

Leila Lopes Mizokami

**Estudo morfológico comparativo das
superfícies epidérmica e dérmica:
perspectivas na identificação
necropapiloscópica**

Brasília – DF

Agosto de 2014

Leila Lopes Mizokami

**Estudo morfológico comparativo das superfícies
epidérmica e dérmica: perspectivas na identificação
necropapiloscópica**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Médicas da Universidade de Brasília, como
requisito para a obtenção do título de Mes-
tre em Ciências Médicas.

Universidade de Brasília – UNB

Faculdade de Medicina

Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas

Orientadora: Profa. Dra. Selma Aparecida Souza Küchelhaus

Coorientador: Prof. Dr. Malthus Fonseca Galvão

Brasília – DF

Agosto de 2014

Leila Lopes Mizokami

**Estudo morfológico comparativo das superfícies
epidérmica e dérmica: perspectivas na identificação
necropapiloscópica**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas.

Banca examinadora. Brasília – DF, 15 de agosto de 2014:

**Profa. Dra. Selma Aparecida Souza
Küchelhaus**
Presidente/Orientadora

Prof. Dr. Luiz Antonio Soares Romeiro
Membro Titular Interno

Prof. Dr. Rafael Perseghini Del Sarto
Membro Titular Externo

Brasília – DF
Agosto de 2014

*Este trabalho é dedicado aos peritos em papiloscopia
que, mesmo diante de tantas dificuldades, continuam
a acreditar na importância do nosso trabalho.*

Agradecimentos

À minha orientadora, professora Dra. Selma Aparecida Sousa Küchelhaus, pela dedicação, pela paciência, pelo apoio e pelos ensinamentos que levarei comigo por toda a vida.

Ao meu coorientador, professor Dr. Malthus Fonseca Galvão, por me ensinar que para crescer é preciso repensar padrões e reconstruir verdades.

A cada um dos servidores e professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas que me apoiou e me guiou durante esta jornada.

À Polícia Civil do Distrito Federal, nas pessoas do Diretor Geral Jorge Luiz Xavier, do Diretor de Polícia Técnica Wagner dos Santos, do Diretor do Instituto de Identificação Carlos César de Sousa Saraiva e do Diretor do Instituto de Medicina Legal Ricardo Cesar Frade Nogueira pelo incentivo à produção científica e ao aprimoramento da polícia técnica em prol da sociedade.

Ao professor Dr. José Raimundo Corrêa pela colaboração com seus ensinamentos e com sua experiência em Microscopia Eletrônica de Varredura.

À Maria da Glória da Silva pela dedicação, pela colaboração e pelos valiosos ensinamentos em técnicas histológicas.

Aos servidores da Universidade de Brasília e dos Institutos de Identificação e de Medicina Legal pelo apoio e disponibilidade.

Aos amigos papiloscopistas policiais Mestre Rodrigo Meneses de Barros, Mestranda Lara Rosana Vieira Silva e Mestranda Bruna Ester Ferreira de Faria pelo indescritível companheirismo e pela doação.

Aos amigos papiloscopistas Vitor Leone Rossi, Melvin Huang, Paola Rabello Vieira e Petterson Vitorino de Moraes pela assistência técnica, pela revisão e pelo apoio incondicional.

Aos amigos papiloscopistas policiais Rafael Perseghini Del Sarto, Ayeska Es-

peschit Maia, Laura Patricio Macedo, Leandro Salgado Faria, Thalyta Alves de Amorim Oliveira, Ana Flávia Vitorino Cardoso, Vanessa Gozzer Viegas, Daniel Flávio Vidal Bebiano, Cláudia dos Santos, Giselle de Oliveira Dias, Verônica Sales Veras, Luciano Meireles Ferreira, Ludmila Souza Fernandes, Vívía Ribeiro Machado, Helton Batista de Oliveira, Luiz Henrique Ribeiro de Oliveira, Márcio Caixeta Arraes, Jemima de Jesus Santos e Alan Blanco Cinnanti pela ajuda incansável e pelo estímulo.

Aos amigos Aldair Nunes de Almeida e Heloiza Peixoto de Barros pelo empenho e pela colaboração na composição da amostra.

À minha família – meu pai, Hirochi Mizokami, minha mãe, Marlene Lopes Coelho, e meu irmão, Renato Lopes Mizokami – pelo apoio, pela paciência, pelos ensinamentos essenciais para conclusão deste trabalho e, acima de tudo, pelo contínuo exemplo de vida.

A todos que de alguma forma me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

Prefácio

Em 2010, o Instituto de Identificação da Polícia Civil do Distrito Federal (II – PCDF) criou o Laboratório de Perícia Necropapiloscópica. Esta seção foi instituída visando o desenvolvimento de estudos específicos voltados para novas abordagens metodológicas e padronização de terminologias compatíveis com as demais ciências. Até este momento, a perícia necropapiloscópica alcançava visibilidade apenas na resolução de casos de grandes catástrofes ou tragédias quando a identificação das vítimas torna-se a principal preocupação.

Após o convite da Direção do II – PCDF para auxiliar na implementação do projeto de criação do Laboratório, houve a oportunidade para a realização de pesquisas aplicadas, inclusive para a resolução de perícias rotineiras desenvolvidas em âmbito hospitalar e no Instituto de Medicina Legal. Devido à multidisciplinaridade envolvida nessa atividade, parcerias com instituições de ensino e pesquisa tornaram-se essenciais. O Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília foi um precursor na criação da linha de pesquisa em Ciências Forenses por iniciativa da Professora Dra. Selma Aparecida Sousa Küchelhaus.

As práticas acadêmicas demonstraram a necessidade de publicações em periódicos específicos da área forense para permitir o amplo e o imediato acesso por especialistas de todo o mundo aos avanços realizados na perícia necropapiloscópica. Embora esses conhecimentos também possam ser difundidos em conferências e cursos, essas oportunidades são menos frequentes e de acesso mais restrito. Assim, a escassez de publicações de estudos de casos, artigos e notas técnicas aplicadas à necropapiloscopia acaba restringindo o avanço e a criação de protocolos operacionais.

Embora a disponibilidade de tecnologias e equipamentos possa ser mais restrita em algumas instituições do País, as práticas nacionalmente difundidas em necropapiloscopia encontram-se em consonância com as desenvolvidas em entidades renomadas de países desenvolvidos como o *Federal Bureau of Investigation (FBI)* e o *New York City Office of Chief Medical Examiner (OCME)*. Ainda, o grande número de perícias

necropapiloscópicas realizadas diariamente e a existência de bancos civis de identificação, ausente na maior parte dos países, propiciam um alto índice de identificações estabelecidas pela necropapiloscopia e uma valorosa experiência nesta área. Nesse sentido, o Brasil possui casuística e ferramentas para tornar-se um ator importante no desenvolvimento da perícia necropapiloscópica no cenário internacional.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Resumo

A identificação humana é fundamental para permitir a titularidade e a sucessão de bens, para determinar a extinção da punibilidade ou mesmo para desencadear a investigação policial. Na prática forense, a putrefação dos cadáveres dificulta a coleta das impressões digitais da epiderme, restando o padrão da derme para o registro dos desenhos digitais. Logo, considerando que a identificação de cadáveres pode ser realizada pelo confronto de impressões de superfícies distintas, esse estudo buscou expor adequadamente a derme papilar e comparar as impressões digitais da derme com as da epiderme para determinar coincidências e divergências entre ambas. O estudo foi conduzido com 20 cadáveres adultos removidos ao Instituto de Medicina Legal da Polícia Civil do Distrito Federal. Depois de selecionados, excisados e fotografados, os quirodáctilos foram submetidos ao método de maceração química com KOH 1 M e ácido acético (0,04 M, 0,08 M ou 0,16 M) para definir a solução mais adequada. Depois de selecionada a solução, os quirodáctilos (n=20) foram imersos em solução de ácido acético 0,08 M até a remoção integral do retalho cutâneo e em seguida lavados e corados com azul de toluidina a 1% para registro dos desenhos digitais da derme. Uma área de 1 cm² das superfícies epidérmica e dérmica foi selecionada para marcação das minúcias por um perito em identificação. Os resultados deste estudo mostraram que: 1) a maceração pelo KOH não foi eficaz para expor a derme e danificou os desenhos digitais; 2) o ácido acético (0,08 M) foi eficaz no destacamento luva epidérmica e na preservação dos desenhos digitais da derme papilar; 3) o destacamento da luva epidérmica ocorreu em 19 dos quirodáctilos (95%), na região da interface da derme papilar com a epiderme; 4) a derme papilar apresentou, intra e inter quirodáctilos, papilas dérmicas com variações quantitativas, morfológicas e quanto ao arranjo, mas foram mantidos os padrões de arcos, verticilos ou presilhas em ambas as superfícies; 5) o total de minúcias marcadas nas impressões dérmicas e epidérmicas não diferiu entre ambas as superfícies para o grupo de quirodáctilos/indivíduos; 6) o confronto de minúcias das superfícies correspondentes mostrou um percentual de coincidências de 63,0%±20,0%, mas também um percentual de divergências de 37,0%±20,0%; 7) a positividade de identificação foi possível em 16 quirodáctilos/indivíduos (84,2%), mas não para 3 (15,8%), devido à baixa qualidade da impressão dérmica ou ao alto percentual de divergências. Assim, o estudo mostrou a viabilidade da utilização de impressões digitais dérmicas na identificação de cadáveres considerando o alto percentual de coincidências entre minúcias. As divergências entre minúcias e a impossibilidade de positividade de identificação em três

dos quirodáctilos analisados sinalizam para estudos complementares voltados para aprimorar as técnicas de identificação de cadáveres ou mesmo para implantar novas tecnologias que garantam uma identificação rápida, segura e de baixo custo.

Palavras-chaves: Identificação; Cadáveres; Impressão digital; Derme.

Abstract

Human identification is critical for things such as facilitating succession of property, determining the extinction of punishment or triggering a police investigation. In forensic practice, the putrefaction of corpses makes it difficult to collect fingerprints from the epidermis, leaving the investigators with only the dermis for collecting fingerprints. Since identification of corpses can be done by comparing fingerprints from different skin surfaces, this study sought to expose the papillary dermis and to compare the fingerprints of the dermis with the epidermis to determine coincidences and divergences between them. The study was conducted with 20 adult cadavers removed to the Institute of Legal Medicine of the Civil Police of Federal District. Once selected, excised and photographed, the fingertips were subjected to the method of chemical maceration with 1 M KOH and acetic acid (0.04 M, 0.08 M or 0.16 M) to define the most appropriate solution. After the solution was selected, the fingertips (n=20) were immersed in 0.08 M acetic acid until the complete removal of the flap was achieved and they were then washed and stained with 1% toluidine blue for recording of the fingerprints of the dermis. An area of 1cm² was selected from the epidermal and dermal surfaces for minutiae marking by an expert. The results showed that: 1) mashing by KOH was not effective to expose the dermis and only managed to damage the fingerprints; 2) 0,08 M acetic acid was effective for epidermal sleeve detachment and retention of the digital drawings of the papillary dermis; 3) epidermal detachment of the glove occurred in 19 of the fingertips (95%) in the interface region of the papillary dermis with the epidermis; 4) the papillary dermis showed papillae with quantitative, morphological and arrangement variations, between fingertips/individuals and to the same fingertip/individual, but the patterns of arches, loops or whorls were kept in both surfaces; 5) the total number of minutiae in the dermal and epidermal impressions marked did not differ between both surfaces for the fingertips/individuals of the group; 6) the confrontation of minutiae matching surfaces showed a percentage of coincidences of 63.0%±20.0%, but also a percentage of differences of 37.0%±20.0%; 7) positive identification was possible in 16 fingertips/individuals (84.2%), but not for 3 (15.8%), due to the low quality of the fingerprints or to the high percentage of divergence. Thus, the study showed the feasibility of using dermal fingerprint identification of corpses considering the high percentage of coincidences between minutiae. The differences between minutiae and the impossibility of identification in three of the fingertips analyzed indicate the need for improved techniques for the identification of bodies or even to deploy new technologies

to ensure rapid, safe and inexpensive identification.

Keywords: Identification; Corpses; Fingerprint; Dermis.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	A papiloscopia como ciência	3
1.2	A papiloscopia e a pele humana	5
1.3	A identificação de cadáveres	8
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	MATERIAIS E MÉTODO	15
3.1	Delineamento experimental	15
3.2	Tipo de Estudo	16
3.3	Normas éticas	16
3.4	Indivíduos	16
3.5	Seleção, excisão e registro dos quirodáctilos	17
3.6	Padronização do processo de maceração	18
3.7	Exposição da superfície dérmica	20
3.8	Microscopia Óptica	20
3.9	Microscopia Eletrônica de Varredura	22
3.10	Marcação de minúcias	23
3.11	Análise estatística	25
4	RESULTADOS	27
4.1	Perfil dos indivíduos	27
4.2	Padronização do processo de maceração química	29
4.3	Identificação da região da pele em que ocorreu o destacamento da luva epidérmica	31
4.4	Morfologia dos desenhos digitais	32
4.4.1	Epiderme	32

4.4.2	Derme	35
4.5	Comparação das superfícies epidérmica e dérmica	39
	5 DISCUSSÃO	47
5.1	Considerações sobre o grupo de estudo	47
5.2	Considerações sobre a exposição da superfície dérmica	49
5.3	Epiderme e derme papilar	55
5.4	Marcação e confronto das minúcias	58
	6 CONCLUSÃO	64
	7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS	67
	8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
	 APÊNDICES	 73
	A – FOTOGRAFIAS, ELETROMICROGRAFIAS E FOTOMICROGRAFIAS	75
	 ANEXOS	 80
	A – APROVAÇÃO CEP-FM-UNB	82
	B – AUTORIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE POLÍCIA TÉCNICA-PCDF	84
	C – PORTARIA MPDFT	87

Lista de ilustrações

Figura 1 – Padrões básicos das impressões digitais com a região do delta demarcada com um triângulo. Fonte: The Fingerprint Sourcebook, 2011.	4
Figura 2 – Minúcias presentes nas impressões digitais: bifurcações (a/b); encerro (c); pontas de linha (d/e); ilhota (f). Fonte: Galton, 1982.	4
Figura 3 – Imagens de um desenho digital formado pelas cristas de fricção na polpa digital (a) e de uma impressão digital (datilograma) obtida após entintamento da polpa digital e registro em um suporte de papel (b).	6
Figura 4 – Esquema da pele mostrando a relação entre a crista de fricção da superfície da epiderme e a disposição das papilas em fileiras duplas na derme (ilustração de Rodrigo Meneses de Barros).	8
Figura 5 – Destacamento de retalho cutâneo em decorrência da putrefação cadavérica, denominado na prática forense de “luva epidérmica”.	9
Figura 6 – Imagens de uma impressão digital dérmica com arranjo das papilas dérmicas em fileiras duplas (a) e de impressões com papilas dérmicas distribuídas nas regiões que correspondem às linhas e aos sulcos em arranjo diverso das fileiras duplas (b/c). Fonte: Okajima, 1979.	10
Figura 7 – Delineamento do estudo.	15
Figura 8 – Registro fotográfico da extremidade do quirodáctilo n° 2 exibindo as falanges distal e média.	18
Figura 9 – Fotografias da face externa da “luva epidérmica” destacada do quirodáctilo n° 2 após maceração química (a) e da superfície exposta na polpa digital após remoção da “luva epidérmica” (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	19
Figura 10 – Fotografias da superfície exposta na polpa digital após remoção da “luva epidérmica” do quirodáctilo n° 2 (a) e dessa superfície corada com azul de toluidina 1,0% (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	20

Figura 11 – Fotografias do quirodáctilo n° 2 ilustrando as regiões selecionadas para microscopia óptica na "luva epidérmica" (a) e na superfície exposta para corte frontal [1] e corte transversal [2] (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	21
Figura 12 – Fotografia da superfície dérmica exposta após o destacamento da "luva epidérmica" do quirodáctilo n° 2 ilustrando, em destaque, a região selecionada para a captura de imagens em microscopia eletrônica de varredura. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	22
Figura 13 – Fotografias das superfícies epidérmica (a) e dérmica (b) do quirodáctilo n° 2. A área de ambas as fotografias foi dividida em 9 quadrantes menores para facilitar a localização das minúcias e para permitir a análise da qualidade do desenho digital. Os quadrantes passíveis de comparação foram destacados com bordas em amarelo. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	23
Figura 14 – Fotografias das superfícies epidérmica (a) e dérmica (b) do quirodáctilo n° 2. Dentro de cada quadrante selecionado estão identificadas as minúcias com dois dígitos, o primeiro correspondente ao número do indivíduo e o segundo, ao número da minúcia. Na tabela ao lado, estão destacadas em amarelo as minúcias divergentes. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	24
Figura 15 – Fotografias (linha 1), fotomicrografias (linha 2, 20x) e eletromicrografias (linha 3: a, 75x; b, 75x; c, 100x; d, 100x) da pele submetida à maceração química por KOH 1 M (coluna a), AcOH 0,04 M (coluna b), AcOH 0,08 M (coluna c) e AcOH 0,16 M (coluna d). Na <i>coluna a</i> , observa-se a remoção parcial da "luva epidérmica", expondo regiões da epiderme (2a). Nas <i>colunas b, c, d</i> , observa-se a ausência da epiderme.	30

Figura 16 – Fotomicrografias ilustrando polpas digitais submetidas ao processo de maceração química com AcOH 0,08 M, evidenciando em <i>a</i> papilas dérmicas expostas integralmente (quirodáctilo n° 14, 100x), em <i>b</i> papilas dérmicas com resquícios de células epiteliais (quirodáctilo n° 6, 40x) e em <i>c</i> epiderme cujo estrato córneo foi destacado (quirodáctilo n° 19, 100x). Coloração Tricrômico de Gomori.	31
Figura 17 – Fotomicrografias do quirodáctilo controle submetido a putrefação mostrando em <i>a</i> a luva epidérmica composta somente de estrato córneo (20x) e em <i>b</i> a superfície exposta da polpa digital evidenciando a epiderme até o estrato lúcido (20x). Coloração Tricrômico de Gomori. Em <i>c</i> , eletromicrografia da polpa digital putrefeita (95x) mostrando o desenho digital parcialmente preservado.	32
Figura 18 – Fotografias das polpas digitais n° 2 (<i>a</i>), n° 8 (<i>b</i>) e n° 20 (<i>c</i>) ilustrando desenhos digitais epidérmicos com cristas de fricção nítidas. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	33
Figura 19 – Fotografias das polpas digitais n° 1 (<i>a</i>), n° 10 (<i>b</i>) e n° 12 (<i>c</i>) evidenciando desenhos digitais epidérmicos com regiões em que as cristas de fricção apresentavam-se ausentes ou pouco proeminentes. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	33
Figura 20 – Fotomicrografias de luvas epidérmicas evidenciando a face externa da luva epidérmica com cristas de fricção nítidas em <i>a</i> (quirodáctilo n° 11, 20x) e <i>b</i> (n° 12, 40x) e as cristas epidérmicas que se projetam para a derme em <i>a</i> (quirodáctilo n° 11, 20x) e <i>c</i> (n° 3, 40x). Coloração Tricrômico de Gomori.	34
Figura 21 – Eletromicrografias do desenho digital do quirodáctilo n° 19 exposto na região do estrato lúcido (<i>a</i> , 35x e <i>B</i> , 95x). Observar o desenho digital formado por linhas semelhantes às cristas de fricção da superfície da epiderme.	34

- Figura 22 – Eletromicrografia do quirodáctilo n° 19 depois de submetido à mace-
ração com AcOH (0,08 M) ilustrando em *a* a epiderme parcialmente
destacada e, à direita desta, as papilas dérmicas expostas (85x).
Em *b*, fotomicrografia da secção histológica da mesma polpa digital
demonstrando a epiderme até o estrato granuloso, em marrom, e a
derme, em verde/azul. A seta indica a região de destacamento da
epiderme na interface com a derme (100x). Coloração Tricrômico de
Gomori. 35
- Figura 23 – Fotografias da superfícies dérmicas dos quirodáctilos n° 15 (a), n°
7 (b) e n° 12 (c). As imagens mostram desenhos digitais com boa
qualidade (a), com linhas digitais pouco nítidas (b) e com linhas
digitais indistinguíveis (c). As imagens foram obtidas com Câmera
Nikon D60® sem ampliação. 35
- Figura 24 – Fotomicrografias de secções histológicas da derme papilar dos quiro-
dáctilos n° 1 (20x), n° 12 (20x/100x), n° 9 (100x), n° 10 (100x) e n°
14 (100x) para demonstrar as variações quantitativas e qualitativas
das papilas dérmica – esparsas (a) ou numerosas (b), arredondadas
(c) ou afiladas (d) e curtas (e) ou longas (f). Coloração Tricrômico de
Gomori. 36
- Figura 25 – Fotografias (coluna 1) e eletromicrografias (coluna 2) dos quirodác-
tilos n° 1 (a), n° 3 (b) e n° 16 (c) ilustrando o arranjo das papilas
dérmicas relacionadas à formação dos desenhos digitais. Observar
papilas dérmicas dispostas em fileiras duplas em *1a, 2a, 1b, 2b* e em
fileira única em *1c, 2c*. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon
D60® (coluna 1) e com microscópio eletrônico de varredura (coluna 2). 37
- Figura 26 – Eletromicrografias das superfícies dérmicas dos quirodáctilos n° 16
(a, 55x) e n° 9 (b, 70x) ilustrando regiões dos desenhos digitais com
linhas indistinguíveis. Observar que em ambas as imagens há papilas
com os ápices pendendo para a região dos sulcos. 38

Figura 27 – Eletromicrografias das superfícies dérmicas dos quirodáctilos n° 12 (a, 35x) e n° 3 (b, 55x) ilustrando variações quanto a quantidade, formato e arranjo papilar. Observa-se variação entre as papilas de indivíduos diferentes e também para o mesmo indivíduo.	38
Figura 28 – Secção histológica frontal da derme do quirodáctilo n° 3 (a, 40x) e eletromicrografia da derme papilar do quirodáctilo n° 6 (b, 140x). Observar em <i>a</i> secções transversais dos ductos das glândulas sudoríparas (setas) e em <i>b</i> abertura do ducto (seta).	39
Figura 29 – Fotografias dos desenhos digitais epidérmicos (linha 1) e dérmicos (linha 2) dos quirodáctilos n° 15 (a), n° 13 (b) e n° 7 (c). A análise qualitativa demonstrou que os padrões das impressões digitais epidérmicas foram mantidos na derme do mesmo indivíduo: arco (1a e 2a), verticilo (1b e 2b) e presilha (1c e 2c). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	40
Figura 30 – Fotografias dos desenhos digitais epidérmicos (linha 1) e dérmicos (linha 2) dos quirodáctilos n° 6 (a), n° 9 (b) e n° 17 (c). A análise qualitativa demonstrou a manutenção dos sistemas de linhas na formação dos deltas (assinalados em vermelho) nas impressões digitais da epiderme e da derme do mesmo indivíduo (1a e 2a, 1b e 2b, 3a e 3b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.	40
Figura 31 – Total de minúcias marcadas na epiderme e na derme numa área máxima de 0,76 cm ² (ver tabela 3). Foram analisadas as superfícies epidérmicas e dérmicas de 19 quirodáctilos para a quantificação do total de minúcias marcadas. Os resultados mostraram que não houve diferenças entre a média±DP obtida para a epiderme na comparação com a obtida da derme (Teste t pareado; p=0,48). Estão representadas as médias±DP.	41

- Figura 32 – Confronto de minúcias marcadas na epiderme e na derme para cada quirodáctilo analisado (n=19). Em cinza estão representadas as minúcias presentes tanto na derme quanto na epiderme (minúcias coincidentes), em branco estão representadas as minúcias presentes apenas na epiderme (exclusivas epiderme) e a área hachurada representa o total de minúcias presentes somente na derme papilar (exclusivas derme). 43
- Figura 33 – Percentual de minúcias coincidentes por classes de minúcias para 19 quirodáctilos – classe 1 de 9 a 15, classe 2 de 16 a 22 e classe 3 de 23 a 29 minúcias. Os resultados, analisados pelo teste Kruskal-Wallis, mostraram que não houve diferença entre os percentuais de coincidências entre as diferentes classes (Kruskal-Wallis; $p=0,47$). Estão representadas medianas, quartis, valores máximos e mínimos. 44
- Figura 34 – Total de minúcias marcadas exclusivamente na epiderme ou na derme em 19 quirodáctilos. O confronto de minúcias de ambas as superfícies mostrou que não houve diferença na quantidade de divergências presentes em apenas uma das superfícies (Wilcoxon; $p=0.53$). Estão representadas medianas, quartis, valores máximos e mínimos. 45

Lista de tabelas

Tabela 1 – Perfil dos indivíduos, quirodáctilo excisado, tempo decorrido entre o óbito e a remoção ao IML, tempo de armazenamento em câmara fria, tempo de maceração química e causa da morte.	28
Tabela 2 – Soluções utilizadas na padronização do processo de maceração.	29
Tabela 3 – Área analisada e comparação das minúcias presentes na epiderme e na derme exposta após o destacamento da luva epidérmica.	42

Lista de siglas, símbolos e abreviaturas

AcOH

Ácido Acético

Cm²

Centímetro quadrado

F

Feminino

H

Horas

Ind Dir

Indicador Direito

Ind Esq

Indicador Esquerdo

IML

Instituto de Medicina Legal

IMLLR

Instituto de Medicina Legal Leonídio Ribeiro

II

Instituto de Identificação

M

Masculino

Min

Minutos

Méd Dir

Médio Direito

Méd Esq

Médio Esquerdo

MEV

Microscopia Eletrônica de Varredura

M

Molar

mm

Milímetros

N

Normal

PCDF

Polícia Civil do Distrito Federal

p/v

Peso/volume

UnB

Universidade de Brasília

v/v

Volume/volume

%

Por cento

°C

Graus Celsius

µm

Micrômetros

1

INTRODUÇÃO

A identificação de cadáveres é essencial para garantir a segurança jurídica no preenchimento da declaração de óbito e, em casos de corpos de identidade ignorada, permite que os órgãos de segurança pública informem o falecimento de um cidadão aos seus familiares. Essa identificação, na esfera civil, entre outros fatores, resguarda a titularidade para o direito de sucessão e, na esfera penal, em se tratando de um provável autor de crime, permite averiguar a extinção da punibilidade. Ou ainda, em caso de uma provável vítima de crime violento, o estabelecimento da sua identidade propicia o desencadeamento da investigação policial (CATTANEO, 2013). Logo, diante das diversas implicações legais e sociais da identificação humana, a utilização de métodos seguros na sua determinação torna-se essencial.

Em geral, corpos em avançado estado de putrefação ou carbonizados implicam em dificuldades no registro de impressões digitais a partir da superfície da epiderme com qualidade suficiente para estabelecer a identidade (PORTA et al., 2007). Nesses casos, o perito em identificação pode optar por procedimentos que promovam a remoção intencional da camada superficial da pele, a fim de expor o desenho digital dérmico formado pelos arranjos das papilas dérmicas. Assim, esse método permite o confronto entre impressões digitais obtidas de superfícies distintas, o padrão epidérmico relacionado às cristas de fricção que compõe os arquivos oficiais e a impressão dérmica formada pelas papilas dérmicas expostas pela técnica da maceração química (PLOTNICK; PINKUS, 1958).

Nos casos de confirmação de uma identidade pela necropapiloscopia, o cotejo das minúcias presentes na impressão questionada e as do padrão arquivado demonstra coincidências que embasam o estabelecimento da correspondência entre os dois registros, mas também pode evidenciar divergências. As diferenças visualizadas entre as impressões digitais da epiderme e as da derme comumente geram a diminuição na eficiência e na confiabilidade do processo de identificação e apontam para a necessidade de estudos que descrevam a existência dessas divergências e indiquem o motivo da sua ocorrência.

1.1 A papiloscopia como ciência

A papiloscopia é a ciência que estuda a identificação humana com base na comparação de características específicas dos desenhos formados pelas cristas de fricção na pele espessa (regiões palmares e plantares) (ASHBAUGH, 1999). Este método de identificação se destaca dentre os demais pela sua praticidade operacional, por seu baixo custo e por permitir altos níveis de confiabilidade (MULAWKA, 2014).

O termo papiloscopia é relativo a "papila" e, erroneamente, se refere às estruturas responsáveis pela formação dos desenhos característicos nas superfícies palmares e plantares. Essas estruturas, corretamente denominadas de cristas de fricção, estão presentes na superfície da pele e são formadas por dobras do tecido epitelial. Já as papilas encontradas na interface da epiderme com a derme, denominadas papilas dérmicas, são formadas por projeções de tecido conjuntivo que invadem o tecido epitelial. As cristas de fricção geram os padrões registrados nos bancos periciais e permitem o confronto com as imagens de superfícies epidérmicas de indivíduos vivos ou mesmo de cadáveres preservados. As papilas dérmicas podem ser utilizadas na identificação de cadáveres cuja superfície epitelial encontra-se danificada, como ocorre nos casos de corpos submetidos aos fenômenos transformativos destrutivos (BARROS, 2013).

A identificação papiloscópica baseia-se na análise dos 3 sistemas de linhas convergentes formados pelas cristas de fricção. O primeiro sistema é formado pelas linhas da região nuclear, o segundo refere-se ao formado ao longo do sulco ungueal e o terceiro, às linhas formadas próximas da prega interfalangeana (KUCHEN, 2007). Na confluência desses sistemas de linhas pode ser identificada a região denominada delta (ASCHBAUGH, 1991).

A presença ou a ausência de deltas foi utilizada por Galton (1892) como critério para classificação das impressões digitais em padrões básicos, conforme ilustrado na Figura 1: a) arco, que denota ausência de delta; b) verticilo, caracterizado por apresentar dois deltas, um à esquerda e outro à direita; c) presilha, que apresenta um único delta localizado à direita ou à esquerda do observador (PLOTNICK; PINKUS, 1958).

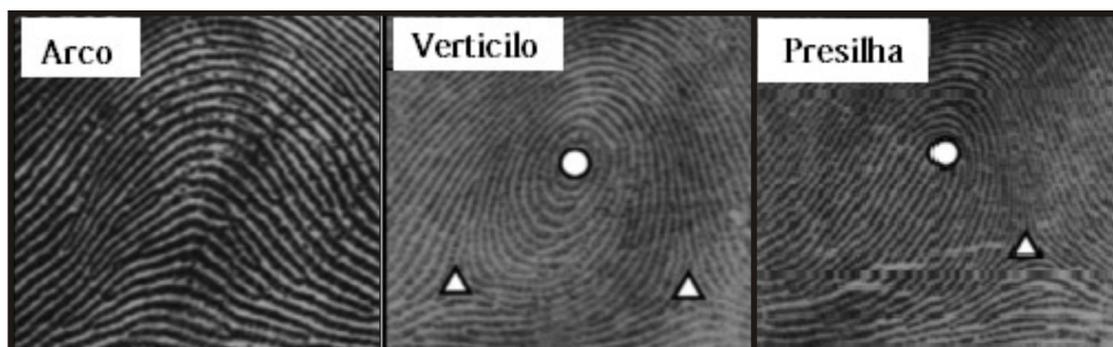


Figura 1 – Padrões básicos das impressões digitais com a região do delta demarcada com um triângulo. Fonte: The Fingerprint Sourcebook, 2011.

Além dos padrões básicos que embasam a classificação primária da impressão digital, a papiloscopia utiliza também como critérios para determinar a correspondência entre desenhos digitais a presença e a localização de particularidades formadas pelas cristas de ficção. Esses detalhes, denominados minúcias ou pontos característicos, podem aparecer, por exemplo, como bifurcações, encerros, pontas de linha ou ilhotas (ASCHBAUGH, 1991) (Figura 2).

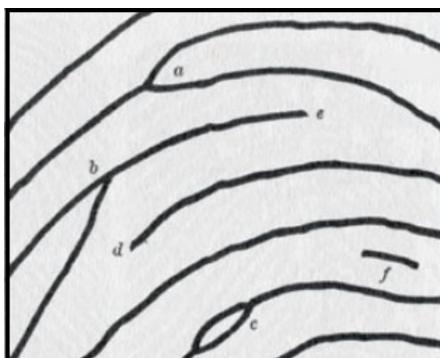


Figura 2 – Minúcias presentes nas impressões digitais: bifurcações (a/b); encerro (c); pontas de linha (d/e); ilhota (f). Fonte: Galton, 1982.

Dentre as ciências forenses, a papiloscopia se destaca não somente pelo desenvolvimento de sistemas de classificação, mas também pelo arquivamento das impressões digitais (NAYAK et al., 2010). Os bancos de dados periciais civis e criminais dispensam a apresentação de padrões de comparação por terceiros, já que o registro padrão encontra-se arquivado e disponível. Assim, a partir de algoritmos formados pela disposição dos pontos característicos de cada impressão e da identificação das regiões do delta e do núcleo, tornou-se possível a pesquisa de forma automatizada por padrões papiloscópicos (MULAWKA, 2014). Embora os sistemas automatizados facilitem a

pesquisa por padrões de impressões digitais, a comparação definitiva depende do especialista em identificação, que em sua análise, em regra, considera o formato do desenho, o alinhamento das cristas e a localização das minúcias (ASCHBAUGH, 1991).

A formação dos desenhos digitais é influenciada por variáveis intrínsecas, como a expressão gênica, e extrínsecas, como os fatores relacionados ao desenvolvimento embrionário e fetal e aos aspectos ambientais. Em conjunto, esses fatores contribuem para a variabilidade das impressões digitais e permitem a sua utilização para a identificação. Considerando a gama de variáveis que contribuem para formar os desenhos digitais, a probabilidade de que existam duas pessoas com configurações exatamente iguais, mesmo em casos de gêmeos monozigóticos, tende a zero, conforme demonstrado em cálculos matemáticos (KUCHEN, 2007).

Embora qualquer tecido biológico esteja constantemente suscetível a alterações morfológicas e a processos de remodelação, a manutenção das variáveis intrínsecas relacionadas ao genoma contribuem para a relativa permanência do desenho digital formado no período embrionário e fetal até o final da vida. Assim, percentuais altos de coincidências entre a disposição das linhas e de suas minúcias garantem a convicção do especialista no momento de estabelecer uma identificação.

1.2 A papiloscopia e a pele humana

Para perceber como os desenhos digitais compõem um padrão papiloscópico é preciso inicialmente compreender como as camadas da pele formam a arquitetura característica identificada.

A pele humana, composta pelo conjunto da epiderme e da derme subjacente, apresenta espessura variável de acordo com a região do corpo (FAWCETT; JENSH, 2002). Nas superfícies palmares e plantares, a pele é espessa e possui dobras superficiais que formam os desenhos característicos utilizados pela papiloscopia (KUCHEN, 2007). Segundo Franca (2011), nas polpas digitais, essas ondulações são denominadas desenhos digitais (Figura 3a) e seu registro em qualquer suporte é chamado de impressão digital ou datilograma (Figura 3b).



Figura 3 – Imagens de um desenho digital formado pelas cristas de fricção na polpa digital (a) e de uma impressão digital (datilograma) obtida após entintamento da polpa digital e registro em um suporte de papel (b).

A epiderme é um tecido epitelial de revestimento formado por múltiplas camadas (basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea/células mortas) compostas na sua maioria por queratinócitos que se encontram justapostos devido à presença de inúmeros desmossomos. As demais células incluem os melanócitos, células de *Merckel* e células de defesa, como as de *Langerhans*. Os queratinócitos apresentam morfologia variada nos diferentes estratos do epitélio, sendo cilíndricos na base, cúbicos no estrato espinhoso e pavimentosos na superfície (FAWCETT; JENSH, 2002). Na superfície apical, observam-se projeções do tecido que representam as cristas de fricção utilizadas para a obtenção do padrão papiloscópico (OKAJIMA, 1975). Enquanto na interface basal, as células epiteliais produzem uma camada acelular proteica, denominada lâmina basal, que é responsável pela aderência ao estrato reticular da membrana basal e confere adesão à derme (ROSS; PAWLINA, 2011).

A derme é uma região de tecido conjuntivo, na qual podem ser identificadas duas camadas, a papilar, mais superficial e próxima da epiderme, e a camada densa, mais profunda. A derme papilar é formada por um tecido conjuntivo frouxo com fibroblastos distribuídos entre a rede capilar e os feixes das fibras elásticas e colágenas do tipo III. Além dos fibroblastos que são os responsáveis por sintetizar a parte fibrosa da matriz extracelular, encontram-se nesta região macrófagos, linfócitos e mastócitos (FAWCETT; JENSH, 2002). A derme densa é mais compacta e preenchida por feixes densos de fibras de colágeno tipo I circundados por matriz extracelular amorfa, rica em sulfato de

dermatano e glicosaminoglicanos (CUTRONEO, 2003).

A interface entre a epiderme e a derme é representada por uma membrana acelular denominada membrana basal. Essa membrana é formada pelo conjunto da lâmina basal e de uma lâmina reticular, ambas responsáveis pela adesão entre as duas camadas da pele (MESCHER, 2010). Numa pele intacta, a adesão entre os queratinócitos e a derme é realizada por junções célula-matriz, denominadas hemidesmossomos, que se espalham ao longo da zona da membrana basal (TSURUTA et al., 2011). A lâmina basal possui ultraestruturalmente os estratos lúcido e denso, que têm sua origem nas próprias células epiteliais. Os principais componentes desta lâmina são colágeno tipo IV, laminina, fibronectina, entactina e heparan sulfato (ROSS; PAWLINA, 2011).

Na base da epiderme, encontram-se projeções celulares que invadem a derme (cristas epidérmicas), relacionadas diretamente com os anexos da pele (glândulas sudoríparas, sebáceas e folículos pilosos), e evaginações da derme papilar (papilas dérmicas) (HALE, 1951). Em conjunto, essas conformações aumentam a superfície de contato entre as duas camadas da pele. Em regiões de pele espessa como a encontrada nas palmas das mãos e planta dos pés não são encontradas glândulas sebáceas nem folículos pilosos, há somente glândulas sudoríparas. Plotnick e Pinkus (1958) sugeriram que as papilas dérmicas se dispõem em fileira. Segundo esses autores, um conjunto de duas dessas fileiras com ductos de glândulas sudoríparas dispostos na região interpapilar equivaleria a uma crista de fricção na epiderme (Figura 4).

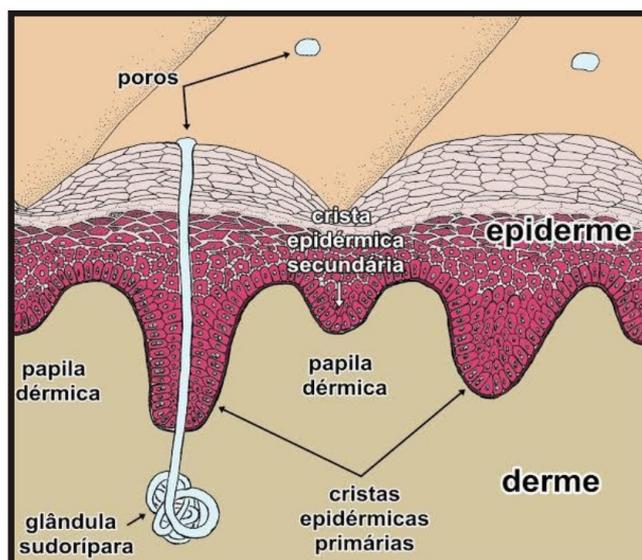


Figura 4 – Esquema da pele mostrando a relação entre a crista de fricção da superfície da epiderme e a disposição das papilas em fileiras duplas na derme (ilustração de Rodrigo Meneses de Barros).

1.3 A identificação de cadáveres

Na prática forense, a tentativa de registro do desenho digital de cadáveres é realizada inicialmente a partir da epiderme. Entretanto, a destruição dessa superfície em decorrência dos fenômenos transformativos, da causa da morte, das condições de armazenamento do cadáver ou do estresse sofrido pelas polpas digitais em vida não impede a identificação papiloscópica (KAHANA et al., 2001).

Em casos de putrefação, pode ocorrer um destacamento cutâneo na polpa digital com a exposição da superfície subjacente (Figura 5). Essa porção destacada, denominada na prática forense de “luva epidérmica”, pode ser utilizada temporariamente no processo de identificação. Contudo, a exposição direta da face externa desta “luva” aos fatores ambientais geralmente ocasiona danos que dificultam ou impedem o seu uso para a identificação do cadáver (FRANCA, 2011).



Figura 5 – Destacamento de retalho cutâneo em decorrência da putrefação cadavérica, denominado na prática forense de “luva epidérmica”.

Na impossibilidade da utilização da “luva epidérmica”, é comum a obtenção das impressões digitais a partir da “derme” exposta (WEEDN, 1998). Em decorrência da observação desse fenômeno rotineiro em cadáveres putrefeitos, suscitou-se a possibilidade de estimular artificialmente o destacamento da “luva epidérmica” em corpos que apresentam a superfície da epiderme das polpas digitais danificadas quando essas alterações impossibilitam sua utilização para a identificação. Nesse sentido, estudos em papiloscopia descrevem a utilização de soluções de ácido acético (PLOTNICK; PINKUS, 1958) e de hidróxido de potássio (OKAJIMA, 1984) para a exposição do desenho digital da derme.

Assim, a determinação da identidade desses cadáveres é realizada por meio do confronto das impressões digitais arquivadas nos bancos de dados oficiais com as imagens das polpas digitais expostas pelo destacamento do retalho tegumentar. Logo, tem-se que esse método confronta impressões digitais de superfícies distintas, o padrão epidérmico formado pelas cristas de fricção e o dérmico composto pelas papilas dérmicas.

Em casos de confirmação da identificação de cadáveres, a presença de minúcias coincidentes em ambas as impressões, dérmica e epidérmica, embasa a positivação pelo método papiloscópico. Entretanto, verifica-se que esse cotejo evidencia também a existência de um número de minúcias que divergem entre ambas as superfícies, o que

comumente gera diminuição na eficiência desse processo ao induzir o especialista a não confirmar uma identificação. Por esse motivo, é fundamental que sejam realizadas pesquisas que estudem a morfologia da pele na região da polpa digital para permitir ao perito maior segurança no confronto papiloscópico ou mesmo propor, a partir da sua compreensão, novos métodos ou tecnologias aplicadas.

A maior parte dos estudos relacionados à impressão digital da derme é anterior à década de 90. Estes buscavam descrever técnicas de maceração e registro até então inéditas e as estruturas que compõem o desenho digital dérmico. Plotnick e Pinkus (1958) analisaram a coincidência de algumas minúcias selecionadas de um único quirodáctilo como indicativo de que a impressão obtida da derme é idêntica à da epiderme. Entretanto, diferente da análise das cristas de fricção da epiderme, a impressão dérmica é formada pelos arranjos das papilas que podem apresentar-se em fileiras duplas (Figura 6a) ou com arranjos mais complexos com a presença de papilas de tamanhos variados nas regiões que correspondem às linhas e, inclusive, nas regiões dos sulcos, conforme descrito por Okajima (1979) (Figura 6b,c).

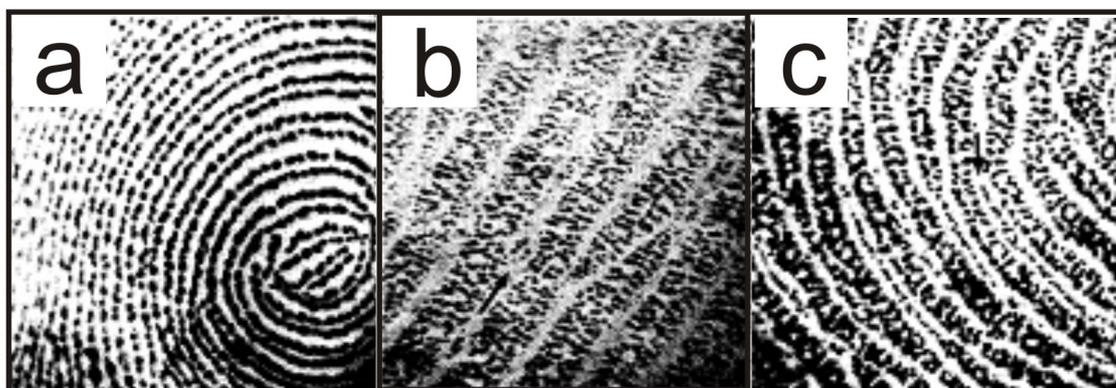


Figura 6 – Imagens de uma impressão digital dérmica com arranjo das papilas dérmicas em fileiras duplas (a) e de impressões com papilas dérmicas distribuídas nas regiões que correspondem às linhas e aos sulcos em arranjo diverso das fileiras duplas (b/c). Fonte: Okajima, 1979.

As alterações morfológicas da pele parecem ocasionar diferenças na conformação do desenho digital dérmico (MISUMI; AKIYOSHI, 1984) e podem influenciar na identificação. Assume-se que nem todas as divergências encontradas entre a impressão padrão epidérmica e a questionada dérmica são excludentes, ou seja, há diferenças que não podem ser utilizadas como critério para afirmar que uma impressão

digital não pertence a um determinado indivíduo. Embora o cotejo possa evidenciar divergências não excludentes, quando há uma grande área da impressão digital ou muitos pontos característicos a serem analisados, as coincidências entre os padrões de confronto são suficientes para garantir a convicção do perito acerca da identificação.

Entretanto, saber diferenciar divergências excludentes, que acarretam na negação de uma identificação, das não excludentes é primordial. Embora sejam essenciais no momento do confronto, as divergências em impressões digitais obtidas de diferentes superfícies, até o momento, têm sido negligenciadas nos estudos científicos, o que pode ser explicado pela maior relevância dada às coincidências no processo de determinação de uma identidade (ALAM; AKHTERUZZAMAN; CHERRRI, 2004). Assim, torna-se evidente a necessidade da realização de pesquisas voltadas para a descrição dessas divergências e da sua influência sobre a viabilidade da utilização da impressão digital dérmica na identificação de cadáveres.

2

OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar a segurança da utilização da impressão digital dérmica na identificação necropapiloscópica a partir da comparação entre as superfícies da epiderme e da derme.

2.2 Objetivos Específicos

- Padronizar o método para expor a superfície dérmica em polpa digital oriunda de cadáveres de morte recente para permitir a comparação de minúcias;
- Identificar a região da pele em que ocorre o destacamento da chamada “luva epidérmica”;
- Descrever a morfologia dos desenhos digitais da epiderme e da derme;
- Comparar as minúcias presentes no desenho digital da epiderme com o desenho digital da derme.

3

MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento experimental

Neste estudo, foram realizadas a padronização do método de maceração e a descrição morfológica de quirodáctilos previamente selecionados para permitir a comparação entre as impressões digitais da epiderme e da derme. O esquema do estudo está representado na Figura 7.

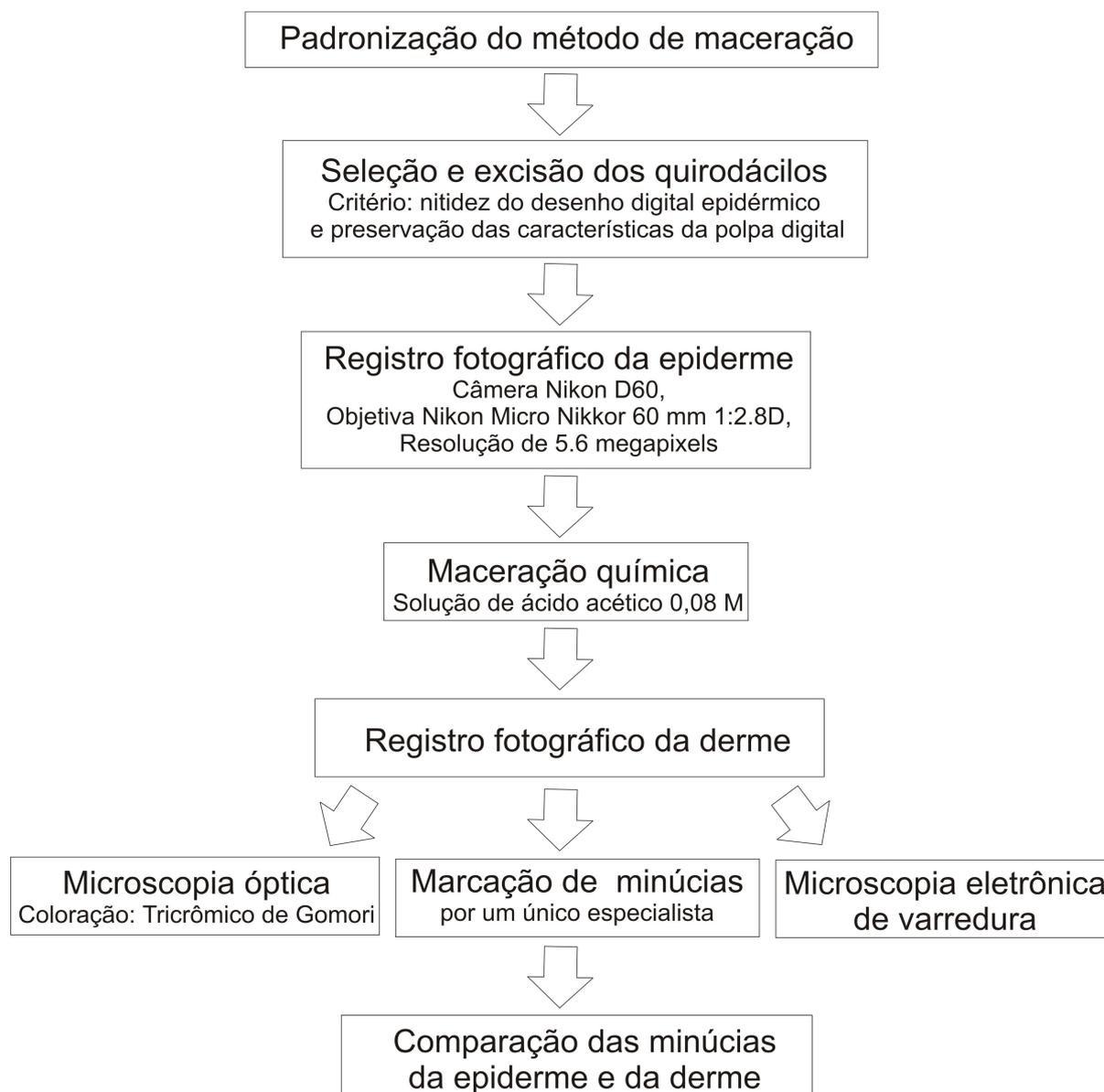


Figura 7 – Delineamento do estudo.

3.2 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e comparativo dos desenhos digitais da epiderme e da derme realizado em uma amostra de conveniência para verificar a segurança da utilização da derme na identificação necropapiloscópica.

Este estudo foi realizado no Laboratório de Perícia Necropapiloscópica do Instituto de Identificação da Polícia Civil do Distrito Federal (II – PCDF), no Laboratório de Técnicas Histológicas da Faculdade de Medicina e no Laboratório de Microscopia do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília (UnB).

3.3 Normas éticas

As normas éticas para a experimentação científica em seres humanos, estabelecidas pela Declaração de Helsinque (WMA, 2013), e para pesquisa científica com utilização de partes do corpo humano de cadáveres não identificados, segundo protocolo atualizado pela Portaria n° 1, de 23 de junho de 2010 (BRASIL, 2010), foram plenamente obedecidas durante o desenvolvimento deste estudo.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UnB, sob o número 065/2011, em 28 de novembro de 2012. O presente estudo foi elaborado mediante autorização do Departamento de Polícia Técnica da PCDF e desenvolvido com plena isenção de conflitos de interesse.

3.4 Indivíduos

O estudo foi realizado em quirodáctilos excisados de 20 cadáveres adultos não identificados e oriundos de morte recente, no período compreendido entre fevereiro de 2013 a abril de 2014. Os cadáveres, tão logo removidos para o Instituto de Medicina Legal Leonídio Ribeiro (IMLLR) da PCDF, foram necropsiados, submetidos à identificação necropapiloscópica e mantidos em câmara fria (-10° C), conforme rotina do IMLLR, até o cumprimento do prazo legal para sepultamento autorizado por decisão judicial (BRASIL, 1973).

Para a descrição do perfil dos indivíduos, foram coletados os seguintes dados do laudo cadavérico: gênero, altura, peso, data e horário do óbito, data e horário da remoção do corpo ao IMLLR e causa da morte. O tempo de armazenamento em câmara fria, a qualidade do desenho digital antes e depois do processo de maceração química, o tempo e a efetividade da maceração química para o destacamento da chamada “luva epidérmica” e as minúcias presentes em cada superfície também foram considerados neste estudo.

3.5 Seleção, excisão e registro dos quirodáctilos

A seleção dos quirodáctilos ocorreu pela análise da nitidez das cristas de fricção na superfície da epiderme e da preservação das características da polpa digital. Os dedos indicadores e médios de ambas as mãos, devido à semelhança de suas dimensões, foram avaliados para escolha da extremidade. Após essa triagem, a extremidade do quirodáctilo foi excisada, com auxílio de bisturi com cabo, na região entre a cabeça da falange proximal e a base da falange média. Cada quirodáctilo foi identificado e armazenado em frasco de vidro com tampa, conforme o protocolo da cadeia de custódia do Laboratório de Perícia Necropapiloscópica do II-PCDF.

A extremidade do quirodáctilo foi submetida à limpeza com a utilização de sabão degermante e esponja não abrasiva em água corrente. Após secagem realizada com toalha de papel absorvente, o desenho digital foi fotografado com fonte de luz móvel indireta de cor branca, em modo de cena automático (Figura 8). A câmera permaneceu fixa no suporte da mesa de fotografia, distante treze centímetros da superfície em que foi disposto o quirodáctilo, conforme protocolo da Seção de Processamento de Imagens do II-PCDF (Câmera Nikon D60®, Objetiva Nikon Micro Nikkor 60 mm 1:2.8D, resolução de 5.6 megapixels).



Figura 8 – Registro fotográfico da extremidade do quirodáctilo n° 2 exibindo as falanges distal e média.

3.6 Padronização do processo de maceração

Para permitir a comparação dos desenhos digitais e das minúcias presentes na epiderme e na derme, as polpas digitais excisadas foram submetidas ao processo de maceração. O termo "macerar", derivado do latim *macerare*, denota o amolecer e o submeter uma substância sólida à ação de um líquido, além de denominar um fenômeno abiótico transformativo destrutivo. Na identificação necropapiloscópica, entende-se como a imersão em meio líquido para remoção da epiderme com o destacamento da chamada "luva epidérmica".

Devido à ausência de método padronizado para a exposição da superfície dérmica, foram testadas duas diferentes soluções já descritas para aplicação na identificação necropapiloscópica, hidróxido de potássio 1 M (OKAJIMA, 1979) e ácido acético 0,04 M (PLOTNICK; PINKUS, 1958). Como controle do processo de maceração, um quirodáctilo foi mantido em frasco plástico contendo esponja úmida e perfurações para permitir alta umidade e circulação de ar, respectivamente, até o destacamento natural da "luva epidérmica", em decorrência da putrefação.

Quirodáctilos foram excisados de um mesmo indivíduo, um deles foi imerso em 100,0 mL de hidróxido de potássio 1 M e o outro, em 100,0 mL de ácido acético 0,04 M, à temperatura ambiente, até o completo destacamento da "luva epidérmica". Antes

da imersão na solução de KOH, conforme método descrito por Okajima (1979), foi realizada prévia fixação em formaldeído 10% (v/v) durante 5 dias. Para determinar a concentração ideal da solução escolhida, foram excisados quirodáctilos de um mesmo indivíduo e cada um foi imerso em 100,0 mL de solução nas diferentes concentrações descritas na literatura (ácido acético 0,04 M e 0,16 M) e uma concentração intermediária (ácido acético 0,08 M), à temperatura ambiente, até o completo destacamento da “luva epidérmica” (Figura 9a).



Figura 9 – Fotografias da face externa da “luva epidérmica” destacada do quirodáctilo n° 2 após maceração química (a) e da superfície exposta na polpa digital após remoção da “luva epidérmica” (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

O tempo necessário para o completo destacamento visual da “luva epidérmica” e a preservação do desenho digital em cada ensaio foram registrados e as imagens das polpas digitais foram obtidas com Câmera Nikon D60®, Objetiva Nikon Micro Nikkor 60 mm 1:2.8 D, resolução de 5.6 megapixels (Figura 9b).

Posteriormente, fragmentos da “luva” destacada e das polpas digitais foram processados para análises por microscopia óptica e fragmentos das polpas digitais foram preparados para realização de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As imagens obtidas da microscopia óptica e da MEV foram analisadas para a escolha da solução e de sua concentração capazes de destacar completamente a “luva epidérmica” com a preservação do desenho digital e para determinar a região da pele em que ocorreu o destacamento da “luva epidérmica”.

3.7 Exposição da superfície dérmica

Quirodáctilos excisados de 20 indivíduos foram imersos em 100,0 mL da solução escolhida após padronização do processo de maceração, ácido acético 0,08 M, à temperatura ambiente, até o completo destacamento da "luva epidérmica". A verificação do destacamento foi realizada a cada 24 horas e após o completo descolamento do retalho cutâneo, as "luvas epidérmicas" e as polpas digitais foram lavadas em água corrente para remoção da solução de maceração. Em seguida, as extremidades dos quirodáctilos foram secas com toalha de papel absorvente, submersas em azul de toluidina 1,0% (p/v) por 1 minuto, em placa de Petri, baseado no estudo de Okajima (1975), e o excesso de corante foi retirado por lavagem em água corrente por 10 segundos. Os quirodáctilos foram secos com toalha de papel absorvente, fotografados (Câmera Nikon D60®, Objetiva Nikon Micro Nikkor 60 mm 1:2.8D, resolução de 5.6 megapixels) (Figura 10) e mantidos em solução alcoólica (70% – v/v) por 48 horas para remoção do corante.

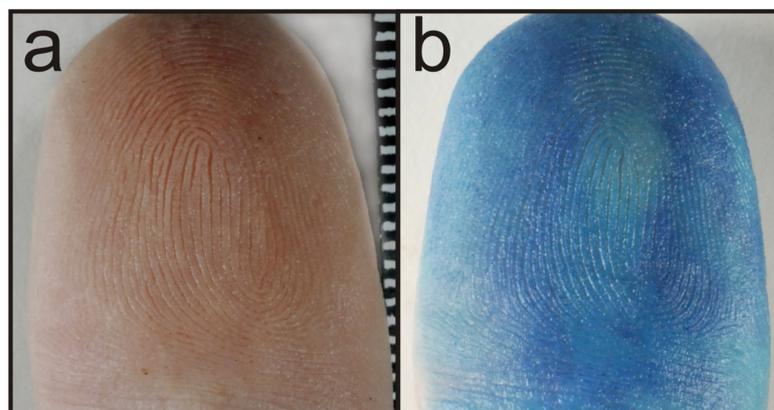


Figura 10 – Fotografias da superfície exposta na polpa digital após remoção da "luva epidérmica" do quirodáctilo n° 2 (a) e dessa superfície corada com azul de toluidina 1,0% (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

3.8 Microscopia Óptica

A "luva epidérmica" e o tecido exposto pela técnica de maceração e pela putrefação foram submetidos à análise histológica. A "luva epidérmica" e a polpa digital foram seccionadas na região lateral superior esquerda. Um fragmento, com área mínima de aproximadamente 0,1 cm², foi obtido de cada "luva" (Figura 11a) e dois de cada polpa

digital (Figura 11b), estes foram acondicionados em microtubos identificados e fixados em 1,5 mL de solução de formaldeído 10% (v/v) por 72 horas.

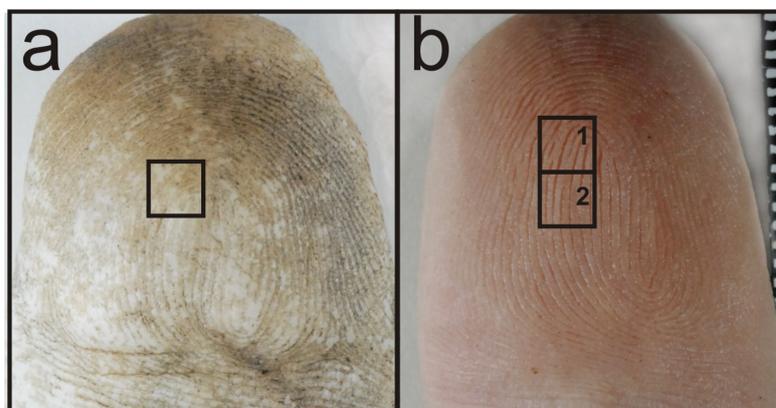


Figura 11 – Fotografias do quirodáctilo n° 2 ilustrando as regiões selecionadas para microscopia óptica na "luva epidérmica" (a) e na superfície exposta para corte frontal [1] e corte transversal [2] (b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Em seguida, foram transferidos para cassetes para processamento histológico, submetidos à desidratação por imersão em soluções alcoólicas com concentrações crescentes por 1 h (70%, 80%, 90% e 3x 100%), diafanizados em xilol por 30 min (2 banhos) e impregnados em parafina (3 banhos) por 1 h. O fragmento obtido da "luva" e um dos obtidos da polpa digital (identificado na imagem com o número 2) foram incluídos em blocos de parafina para corte transversal e o outro fragmento da polpa digital (identificado na imagem com o número 1) foi incluído para corte frontal. Posteriormente, foram obtidas as secções histológicas em micrótomo (6 µm) e estas foram coradas com Tricrômico de Gomori.

As análises histológicas foram realizadas por um mesmo observador em microscópio óptico (20x, 40x, 100x) para determinar a região em que ocorreu o destacamento da "luva epidérmica" e para quantificação dos ductos das glândulas sudoríparas. A área de destacamento da "luva epidérmica" foi analisada por meio da contagem dos campos com presença de células epiteliais, considerando a escala para cada aumento da objetiva utilizada. A determinação da densidade de glândulas sudoríparas nos quirodáctilos/indivíduos foi feita pela quantificação dos ductos glandulares nas secções histológicas frontais da derme papilar.

3.9 Microscopia Eletrônica de Varredura

Para as análises por MEV, uma área mínima de aproximadamente 0,1 cm² foi seccionada da região lateral superior direita de cada polpa digital (Figura 12) – 20 submetidas à técnica da maceração e uma submetida à putrefação.

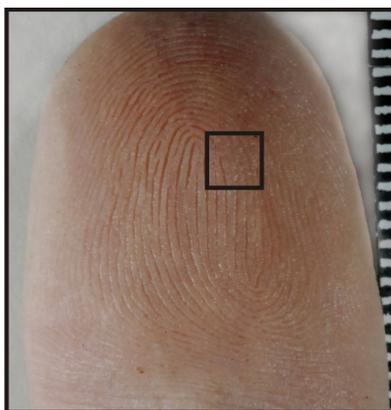


Figura 12 – Fotografia da superfície dérmica exposta após o destacamento da "luva epidérmica" do quirodáctilo n° 2 ilustrando, em destaque, a região selecionada para a captura de imagens em microscopia eletrônica de varredura. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Os fragmentos das polpas digitais foram lavados 3 vezes em tampão cacodilato de sódio 0,1 M, 15 minutos cada, e fixados com solução *Karnovsky* 0,1 M durante 24 h. Posteriormente, foram novamente lavados 3 vezes, 30 min cada, com tampão cacodilato de sódio 0,1 M, pós-fixados com tetróxido de ósmio por 1 h 30 min e o excesso de fixador foi removido após três lavagens com água destilada. Em seguida, os fragmentos foram desidratados com concentrações crescentes de acetona (50%, 70%, 90%, 2x 100%) por 30 min cada. Depois, foram realizados 5 ciclos de secagem ao ponto crítico (BALZERERS®CPD 030) pela imersão em CO₂ líquido, o alcance do ponto crítico (pressão de 80 kg/cm² e temperatura de 30 °C) e a posterior remoção do gás a 37 °C. Após a secagem, os fragmentos foram dispostos em bases de cobre (*stubs*), fixados com fita adesiva dupla face, e metalizados com platina (LEICA®EM SCD 500). As imagens foram obtidas com microscópio eletrônico de varredura (JEOL®JSM-7001F).

3.10 Marcação de minúcias

Em cada imagem obtida das polpas digitais antes e após a maceração química, após ajuste do tamanho pela calibração com base na escala fotográfica e da rotação pelo alinhamento de dois pontos característicos, uma área de 1,0 cm² foi selecionada priorizando a região com maior quantidade de linhas digitais visíveis. As imagens de 1,0 cm² foram, então, entregues separadamente para um especialista em identificação, que desconhecia a correspondência dos desenhos digitais, para marcação das minúcias. A análise das imagens fotográficas e a marcação das minúcias foram realizadas por um único observador.

A área de 1,0 cm² com os pontos característicos identificados em cada desenho correspondente foi dividida em nove quadrantes para facilitar a localização das minúcias e para permitir a análise da qualidade do desenho digital em regiões menores. Cada quadrante foi classificado pela pesquisadora como bom ou ruim quanto à possibilidade de distinção das linhas digitais e de suas minúcias. Os quadrantes com linhas indistinguíveis em pelo menos uma das fotografias foram desconsiderados devido à impossibilidade de confronto, o mesmo ocorreu para os quadrantes correspondentes que apresentavam regiões diferentes devido à distorção da polpa digital em uma das imagens. Os contornos dos quadrantes passíveis de comparação foram destacados em amarelo conforme demonstrado na Figura 13.

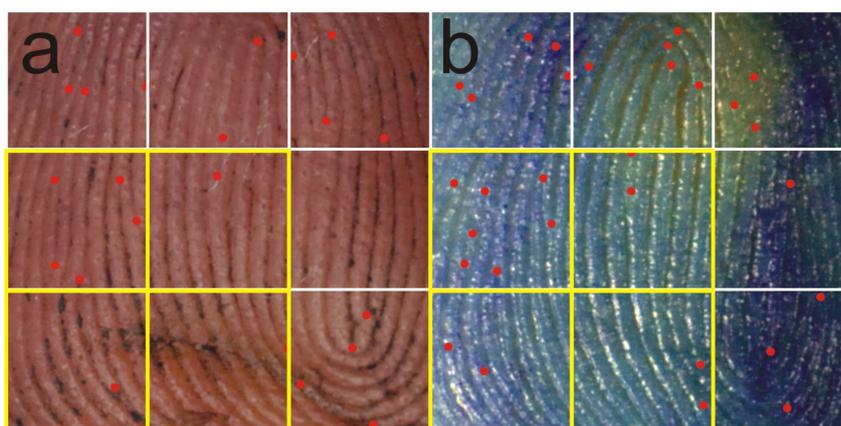


Figura 13 – Fotografias das superfícies epidérmica (a) e dérmica (b) do quirodáctilo n° 2. A área de ambas as fotografias foi dividida em 9 quadrantes menores para facilitar a localização das minúcias e para permitir a análise da qualidade do desenho digital. Os quadrantes passíveis de comparação foram destacados com bordas em amarelo. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

As minúcias marcadas no desenho digital dérmico foram comparadas com as minúcias identificadas nas imagens da epiderme para determinar o percentual de equivalência. Cada ponto característico identificado pelo especialista foi numerado, sendo que os pontos coincidentes nas imagens antes e após a maceração química receberam a mesma numeração e pontos divergentes foram numerados unicamente na imagem em que foram marcados. Cada minúcia foi identificada com dois dígitos: o primeiro correspondente ao número do indivíduo e o segundo, ao número do ponto. Posteriormente, foi elaborada uma planilha para verificação da correspondência entre os pontos característicos da epiderme (E) e da derme (D), sendo utilizado o número 1 (um) quando a minúcia estava presente e o número 0 (zero) quando ausente (Figura 14).

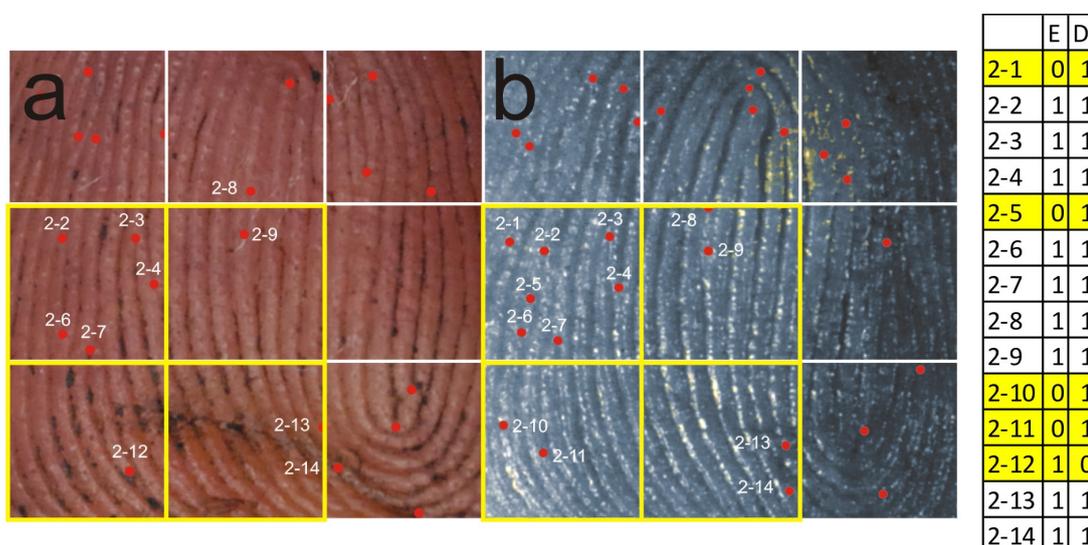


Figura 14 – Fotografias das superfícies epidérmica (a) e dérmica (b) do quirodáctilo n°2. Dentro de cada quadrante selecionado estão identificadas as minúcias com dois dígitos, o primeiro correspondente ao número do indivíduo e o segundo, ao número da minúcia. Na tabela ao lado, estão destacadas em amarelo as minúcias divergentes. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Após comparação, os pares dos desenhos digitais foram analisados pelo especialista para verificação da manutenção do padrão e da disposição de linhas das impressões digitais e este foi questionado sobre a possibilidade ou não de se atestar a correspondência entre a imagem da derme com a da epiderme baseada na comparação do desenho digital e de suas minúcias.

3.11 Análise estatística

A normalidade das variáveis foi analisada empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e a homogeneidade das variâncias, empregando-se o teste de Bartlett. Para comparações entre dois grupos com distribuição normal foi usado o teste t-pareado ou, para dados não normais, o Wilcoxon. Para comparações entre mais de dois grupos foi usado o teste Kruskal-Wallis para dados não normais. As análises foram feitas no programa Prism®5 *Software Package* (GraphPad, USA, 2005). Diferenças de $p < 0,05$ foram consideradas significantes, com intervalo de confiança de 95%.

4

RESULTADOS

4.1 Perfil dos indivíduos

Este estudo analisou 20 desenhos digitais pertencentes a diferentes cadáveres adultos, 17 homens (M-masculino) e 3 mulheres (F-feminino), de identidade ignorada e de morte recente (com polpas digitais sem alterações visíveis em decorrência de fenômenos transformativos destrutivos). A idade estimada dos indivíduos era de 20 a 50 anos, não sendo possível conhecer a idade exata por se tratarem de cadáveres não identificados. A média \pm DP da altura dos indivíduos foi 1,68 \pm 0,08 m e o peso de 64,30 \pm 15,09 kg. Após a seleção dos quirodáctilos, baseada na qualidade do desenho digital e na ausência de alterações morfológicas visíveis nas polpas digitais, foram excisados 8 indicadores direitos (Ind Dir), 8 indicadores esquerdos (Ind Esq), 3 médios direitos (Méd Dir) e 1 médio esquerdo (Méd Esq), apresentando os padrões de impressões digitais presilha (9), verticilo (8) e arco (3).

A mediana do lapso temporal entre o óbito e a remoção ao IMLLR foi de 6,50 horas. A média \pm DP do tempo de armazenamento dos cadáveres em câmara fria (-10° C) até o momento da excisão dos quirodáctilos foi de 26,60 \pm 11,45 dias e o tempo necessário para o completo destacamento da luva epidérmica após maceração química com ácido acético 0,08 M foi de 9,00 \pm 6,49 dias. O laudo cadavérico apresentou como causas da morte dos indivíduos estudados: politraumatismos (12), cardiovasculares (4), pneumonia (1) e causas desconhecidas (3) (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil dos indivíduos, quirodáctilo excisado, tempo decorrido entre o óbito e a remoção ao IML, tempo de armazenamento em câmara fria, tempo de maceração química e causa da morte.

N	Gênero	Altura (m)	Peso (Kg)	Quirodáctilo (padrão)	Tempo até a remoção (horas)	Tempo em câmara fria (dias)	Tempo de maceração (dias)	Causa da Morte
1	M	1,67	83	Ind Dir (Presilha)	13	26	3	Infarto Agudo do miocárdio
2	M	1,65	57	Ind Dir (Verticilo)	4	21	3	Politraumatismo
3	M	1,74	64	Ind Esq (Presilha)	13	18	8	Politraumatismo
4	F	1,64	76	Ind Esq (Verticilo)	2	28	29	Politraumatismo
5	M	1,50	43	Ind Dir (Verticilo)	5	29	11	Traumatismo Cranioencefálico
6	M	1,67	53	Ind Esq (Presilha)	4	21	11	Politraumatismo
7	M	1,69	46	Ind Dir (Presilha)	11	17	13	Traumatismo Cranioencefálico
8	M	1,69	67	Méd Esq (Presilha)	5	15	9	Desconhecida
9	M	1,70	75	Ind Esq (Verticilo)	18	15	7	Politraumatismo
10	F	1,58	47	Ind Dir (Verticilo)	12	27	4	Pneumonia
11	M	1,68	61	Ind Dir (Arco)	3	17	5	Desconhecida
12	M	1,75	75	Méd Dir (Presilha)	7	23	3	Politraumatismo
13	M	1,82	101	Ind Esq (Verticilo)	3	23	10	Politraumatismo
14	M	1,78	66	Ind Esq (Verticilo)	7	15	13	Desconhecida
15	M	1,75	74	Ind Esq (Arco)	8	26	7	Cardiopatia
16	M	1,65	50	Ind Dir (Presilha)	6	36	6	Traumatismo Cranioencefálico
17	F	1,53	42	Ind Esq (Verticilo)	30	34	4	Politraumatismo
18	M	1,80	71	Méd Dir (Presilha)	6	54	9	Choque Hipovolêmico
19	M	1,68	60	Ind Dir (Presilha)	27	55	21	Tamponamento Cardíaco
20	M	1,71	75	Méd Dir (Arco)	5	32	4	Politraumatismo

4.2 Padronização do processo de maceração química

Para expor a derme das polpas digitais excisadas e ao mesmo tempo preservar os desenhos digitais dérmicos, inicialmente, foram testadas duas diferentes soluções, hidróxido de potássio (KOH) 1 M e ácido acético 0,04 M (Tabela 2).

Tabela 2 – Soluções utilizadas na padronização do processo de maceração.

Solução e Concentração	Desenho digital	Fixação prévia (dias)	Tempo de maceração (dias)
KOH 1 M	Não Visível	5	2
AcOH 0,04 M	Visível	-	6
AcOH 0,08 M	Visível	-	3
AcOH 0,16 M	Visível	-	3

O resultado da imersão por 2 dias em KOH 1 M, com prévia fixação em solução de formaldeído a 10% (v/v) por 5 dias, mostrou que, nas condições avaliadas, essa base destruiu a superfície da pele e as estruturas que compõem o desenho digital, conforme ilustrado na Figura 15–a1 e na Figura 15–a3. A maceração não desencadeou exposição homogênea da derme, apresentando em algumas regiões destruição da camada papilar e em outras, preservação de células do estrato lúcido, conforme observado, com aumento de 20 vezes, na Figura 15–a2.

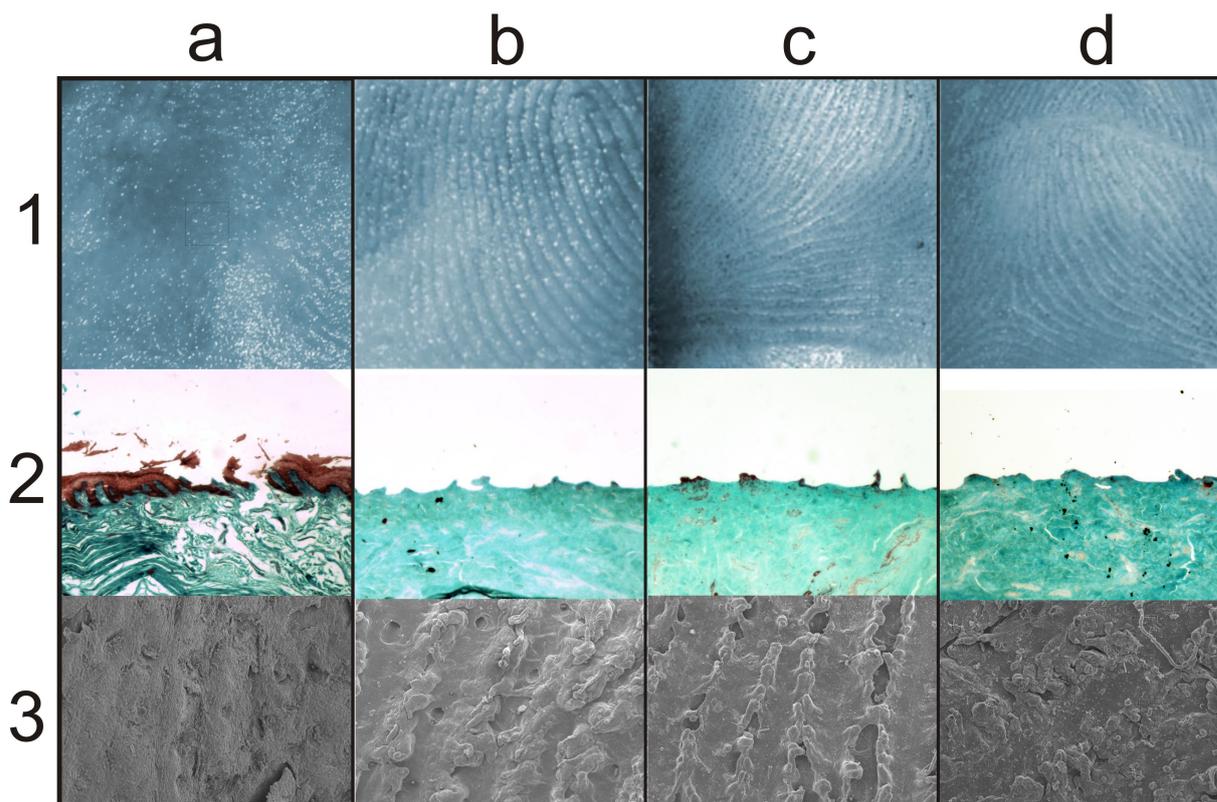


Figura 15 – Fotografias (linha 1), fotomicrografias (linha 2, 20x) e eletromicrografias (linha 3: a, 75x; b, 75x; c, 100x; d, 100x) da pele submetida à maceração química por KOH 1 M (coluna a), AcOH 0,04 M (coluna b), AcOH 0,08 M (coluna c) e AcOH 0,16 M (coluna d). Na *coluna a*, observa-se a remoção parcial da "luva epidérmica", expondo regiões da epiderme (2a). Nas *colunas b, c, d*, observa-se a ausência da epiderme.

Os resultados da imersão em ácido acético demonstraram que todas as concentrações foram capazes de expor completamente a derme (Figura 15–b2,c2,d2). As menores concentrações – 0,04 M e 0,08 M – foram capazes de destacar a epiderme e expor adequadamente os desenhos digitais de forma a permitir a identificação, conforme ilustrado na Figura 15–b1,b3 e na Figura 15–c1,c3, respectivamente. No entanto, o tempo gasto no processo de maceração diferiu entre as concentrações, sendo de 6 dias para 0,04 M e de 3 dias para 0,08 M. Para a maior concentração de ácido acético – 0,16 M –, os resultados mostraram menor nitidez do desenho digital (Figura 15–d1,d3), apesar da adequada exposição da derme (Figura 15–d2).

Assim, para macerar as 20 amostras deste estudo, optou-se por utilizar a solução de ácido acético na concentração de 0,08 M, tendo como base a preservação das estruturas de interesse, a nitidez das linhas do desenho digital e o menor tempo gasto

no processo de exposição da derme.

O destacamento da luva epidérmica após imersão em solução de ácido acético 0,08 M ocorreu em todos os 20 quirodáctilos em média \pm DP com 9,00 \pm 6,49 dias (Tabela 1). A superfície exposta permitiu a classificação dos padrões básicos do desenho digital (arco, verticilo ou presilha) e a localização de minúcias nos 20 quirodáctilos.

4.3 Identificação da região da pele em que ocorreu o destacamento da luva epidérmica

Após análise em microscopia óptica das regiões seccionadas das luvas epidérmicas e das polpas digitais de cada um dos 20 indivíduos (20x, 40x, 100x), foi possível observar que houve exposição da derme em 19 indivíduos, sendo que a exposição total na área analisada (100%) ocorreu em 18 quirodáctilos (Figura 16a) e de 95% em uma polpa digital (indivíduo n° 6). Nesta, vestígios de células epiteliais foram observadas em 5% da superfície exposta (Figura 16b). Em apenas uma polpa digital (indivíduo n° 19), a derme não foi exposta, com destacamento na região do estrato lúcido (Figura 16c).

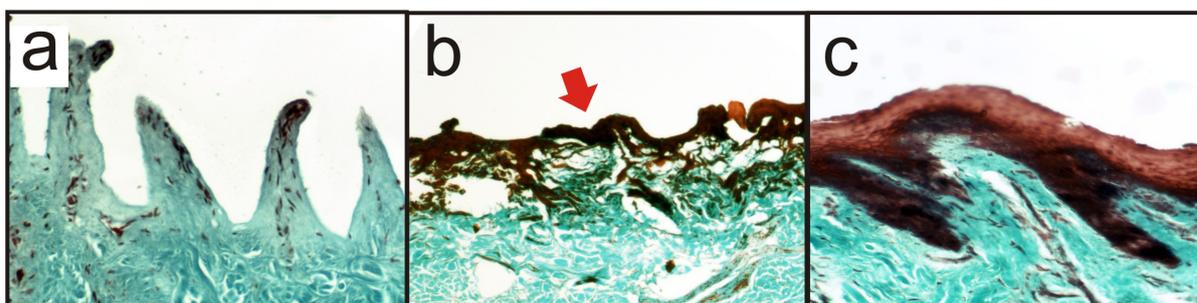


Figura 16 – Fotomicrografias ilustrando polpas digitais submetidas ao processo de maceração química com AcOH 0,08 M, evidenciando em *a* papilas dérmicas expostas integralmente (quirodáctilo n° 14, 100x), em *b* papilas dérmicas com resquícios de células epiteliais (quirodáctilo n° 6, 40x) e em *c* epiderme cujo estrato córneo foi destacado (quirodáctilo n° 19, 100x). Coloração Tricrômico de Gomori.

Em alguns indivíduos, a porção superficial da derme exposta apresentou-se avermelhada, diferente da cor verde que identificou o restante do tecido conjuntivo (coloração com Tricrômico de Gomori).

A polpa digital utilizada como controle, após ser submetida a putrefação, obteve destacamento natural da luva epidérmica na região do estrato lúcido da epiderme

(Figura 17a,b) e preservação parcial do desenho digital com linhas digitais em conformação semelhante às das cristas de fricção presentes na superfície da epiderme (Figura 17c).

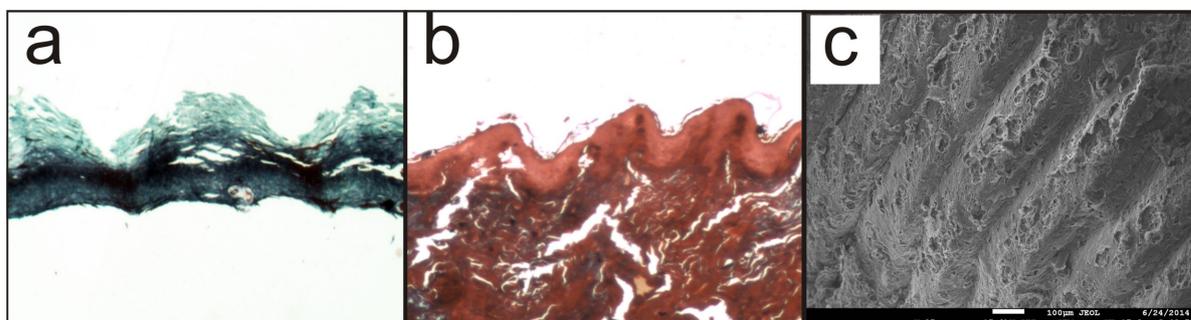


Figura 17 – Fotomicrografias do quirodáctilo controle submetido a putrefação mostrando em *a* a luva epidérmica composta somente de estrato córneo (20x) e em *b* a superfície exposta da polpa digital evidenciando a epiderme até o estrato lúcido (20x). Coloração Tricrômico de Gomori. Em *c*, eletromicrografia da polpa digital putrefeita (95x) mostrando o desenho digital parcialmente preservado.

No fragmento obtido da polpa digital submetida à putrefação, os estratos da epiderme e a derme apresentaram coloração avermelhada (coloração com Tricrômico de Gomori), conforme ilustrado na Figura 17b.

4.4 Morfologia dos desenhos digitais

4.4.1 Epiderme

A superfície da epiderme apresentou desenho digital visível e passível de identificação papiloscópica nos 20 quirodáctilos. Considerando a área avaliada em toda a amostra, 81% apresentava cristas de fricção nítidas e bem delimitadas (Figura 18), permitindo a identificação de minúcias, como bifurcações, encerros, pontas de linha e ilhotas.

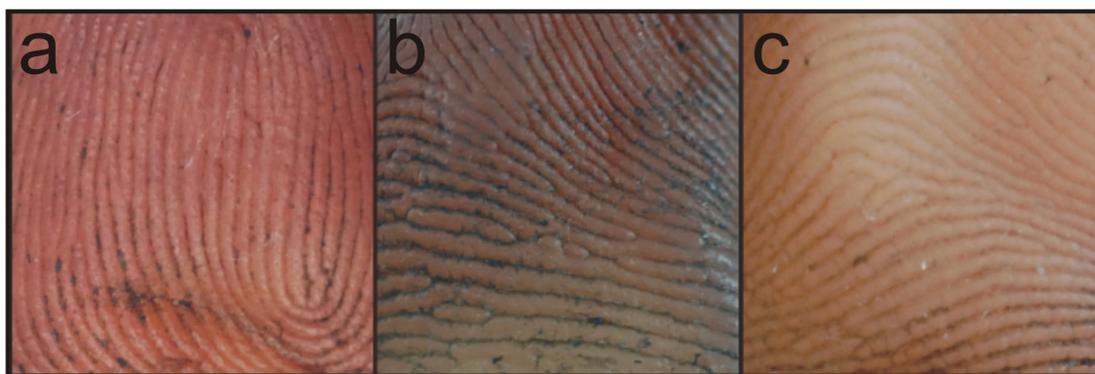


Figura 18 – Fotografias das polpas digitais n° 2 (a), n° 8 (b) e n° 20 (c) ilustrando desenhos digitais epidérmicos com cristas de fricção nítidas. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Em 19% dessa área, as polpas digitais apresentavam alterações morfológicas que impediam ou dificultavam a identificação das cristas de fricção. Nessas regiões, a pele espessa apresentava-se endurecida, ressecada e com mudança de coloração, havia irregularidades nas superfícies das polpas digitais e as cristas de fricção estavam ausentes ou pouco proeminentes (Figura 19).

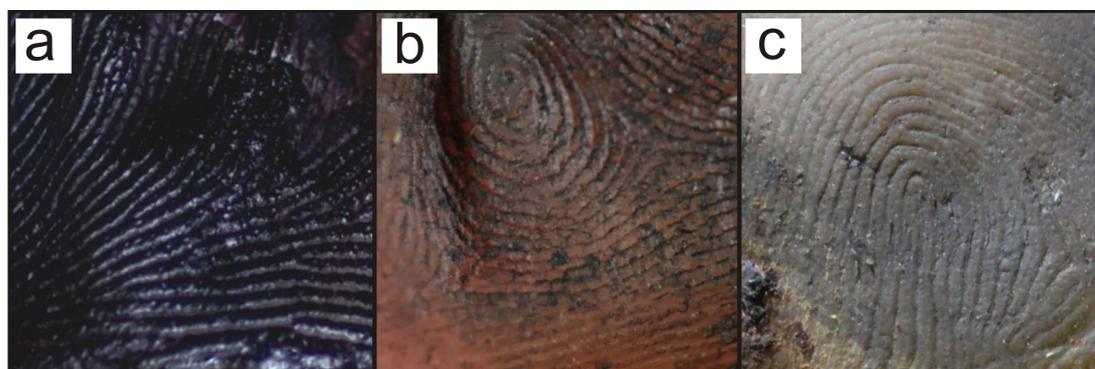


Figura 19 – Fotografias das polpas digitais n° 1 (a), n° 10 (b) e n° 12 (c) evidenciando desenhos digitais epidérmicos com regiões em que as cristas de fricção apresentavam-se ausentes ou pouco proeminentes. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

A análise em microscopia óptica das luvas epidérmicas dos 19 indivíduos em que houve exposição da derme após maceração química (Figura 20a) demonstrou a preservação parcial das cristas de fricção em suas superfícies (Figura 20b). E, em suas faces internas, foram observadas as estruturas denominadas cristas epidérmicas (Figura 20c), com formato e quantidade variáveis em padrão complementar às papilas dérmicas presentes na derme exposta na polpa digital.

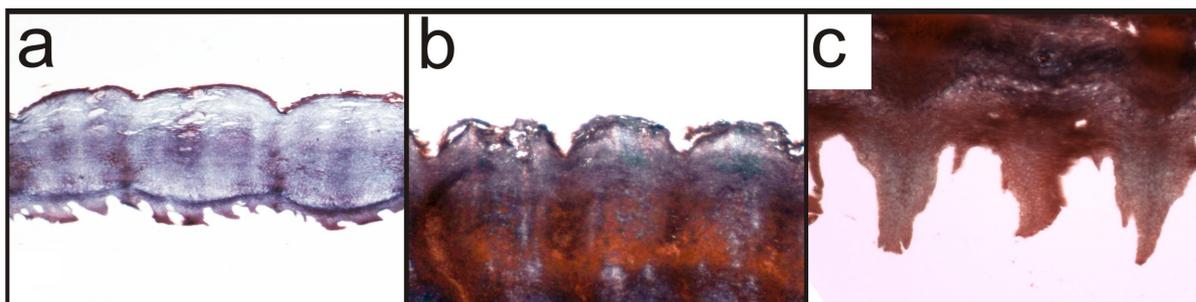


Figura 20 – Fotomicrografias de luvas epidérmicas evidenciando a face externa da luva epidérmica com cristas de fricção nítidas em *a* (quirodáctilo n° 11, 20x) e *b* (n° 12, 40x) e as cristas epidérmicas que se projetam para a derme em *a* (quirodáctilo n° 11, 20x) e *c* (n° 3, 40x). Coloração Tricrômico de Gomori.

Em um único quirodáctilo (n° 19), ocorreu o destacamento total de uma luva epidérmica composta apenas de estrato córneo e um destacamento parcial de uma luva composta pelos estratos basal, espinhoso, granuloso e lúcido. Após a remoção da luva epidérmica composta de estrato córneo foi exposto o desenho digital com linhas com formato semelhante ao das cristas de fricção presentes na superfície da epiderme (Figura 21).

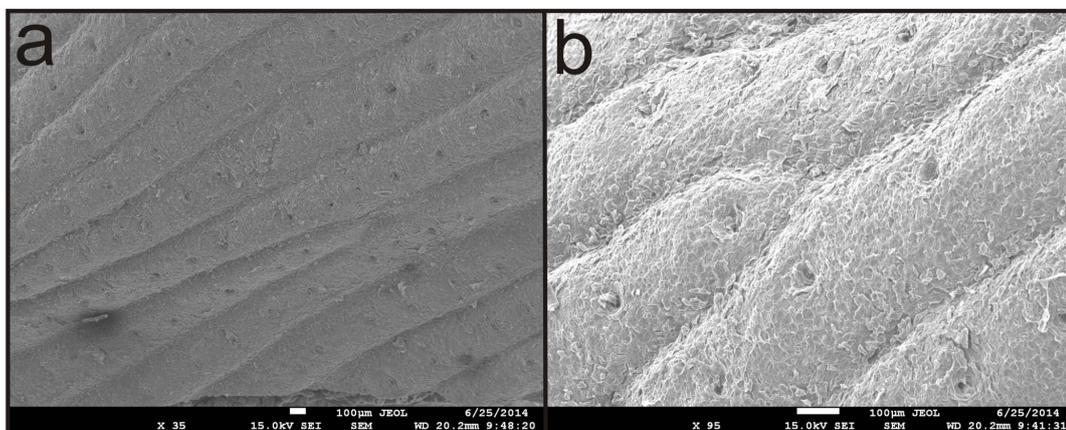


Figura 21 – Eletromicrografias do desenho digital do quirodáctilo n° 19 exposto na região do estrato lúcido (*a*, 35x e *B*, 95x). Observar o desenho digital formado por linhas semelhantes às cristas de fricção da superfície da epiderme.

Após o corte do fragmento da polpa digital para processamento para MEV, foi possível observar as papilas dérmicas na superfície parcialmente exposta abaixo da luva composta pelos estratos basal, espinhoso, granuloso e lúcido (Figura 22a). O destacamento desta luva ocorreu de forma parcial, como assinalado pela seta vermelha na Figura 22b e, por isso, não foi possível destacá-la como foi realizado com a luva composta exclusivamente de estrato córneo.

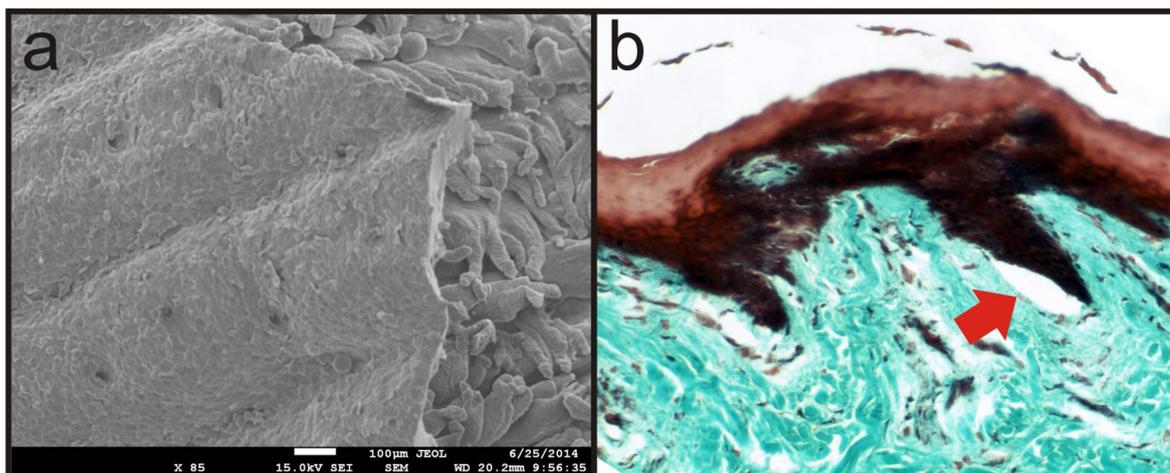


Figura 22 – Eletromicrografia do quirodáctilo n° 19 depois de submetido à maceração com AcOH (0,08 M) ilustrando em *a* a epiderme parcialmente destacada e, à direita desta, as papilas dérmicas expostas (85x). Em *b*, fotomicrografia da secção histológica da mesma polpa digital demonstrando a epiderme até o estrato granuloso, em marrom, e a derme, em verde/azul. A seta indica a região de destacamento da epiderme na interface com a derme (100x). Coloração Tricrômico de Gomori.

4.4.2 Derme

A superfície da derme foi exposta em 19 quirodáctilos após maceração química em solução de ácido acético 0,08 M. Considerando a área avaliada, 72% apresentava linhas digitais nítidas e bem delimitadas (Figura 23a). Em 28%, o desenho digital apresentava linhas pouco nítidas (Figura 23b) ou ausentes (Figura 23c).

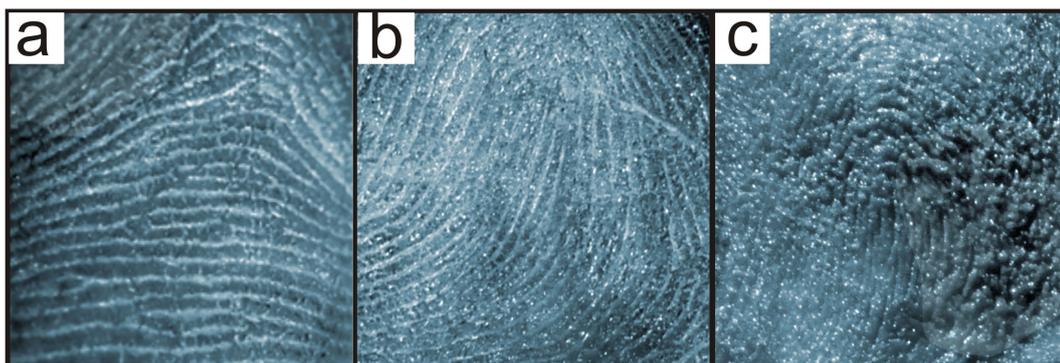


Figura 23 – Fotografias da superfícies dérmicas dos quirodáctilos n° 15 (a), n° 7 (b) e n° 12 (c). As imagens mostram desenhos digitais com boa qualidade (a), com linhas digitais pouco nítidas (b) e com linhas digitais indistinguíveis (c). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Em análise desses 19 desenhos digitais em MEV e em microscopia óptica foi possível verificar a presença de papilas dérmicas. Em microscopia óptica, as papilas apresentaram variação quanto à quantidade – esparsas (Figura 24a) ou numerosas

(Figura 24b) –, ao formato – arredondadas (Figura 24c) ou afiladas (Figura 24d) –, e ao tamanho – curtas (Figura 24e) ou longas (Figura 24f).

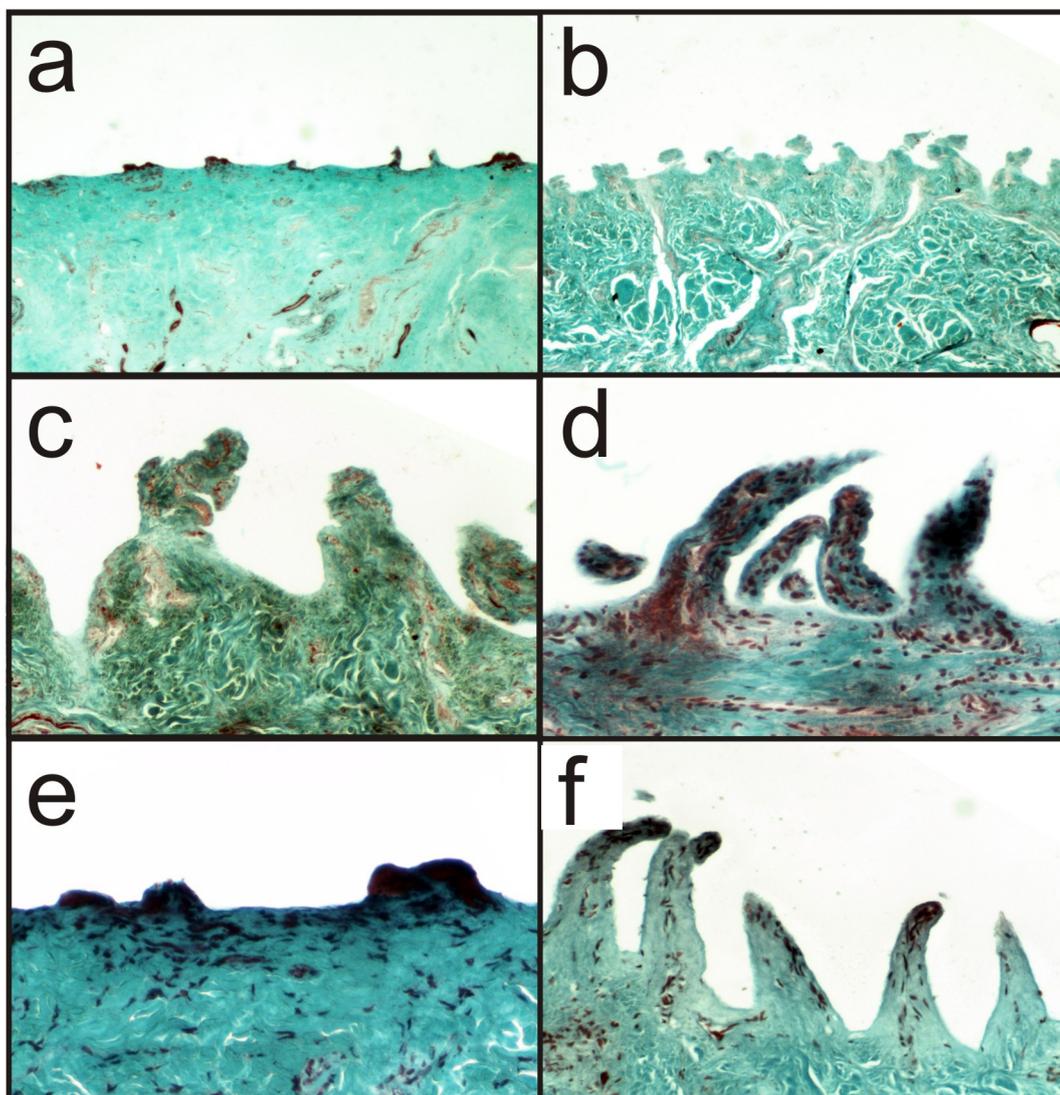


Figura 24 – Fotomicrografias de secções histológicas da derme papilar dos quirodáctilos n° 1 (20x), n° 12 (20x/100x), n° 9 (100x), n° 10 (100x) e n° 14 (100x) para demonstrar as variações quantitativas e qualitativas das papilas dérmica – esparsas (a) ou numerosas (b), arredondadas (c) ou afiladas (d) e curtas (e) ou longas (f). Coloração Tricrômico de Gomori.

Nas imagens dos desenhos digitais dérmicos, há regiões com linhas compostas por fileiras duplas de papilas (Figura 25a1,a2,b1,b2) e linhas que se apresentam como uma única fileira formada pela junção dos ápices das papilas dérmicas (Figura 25c1,c2).

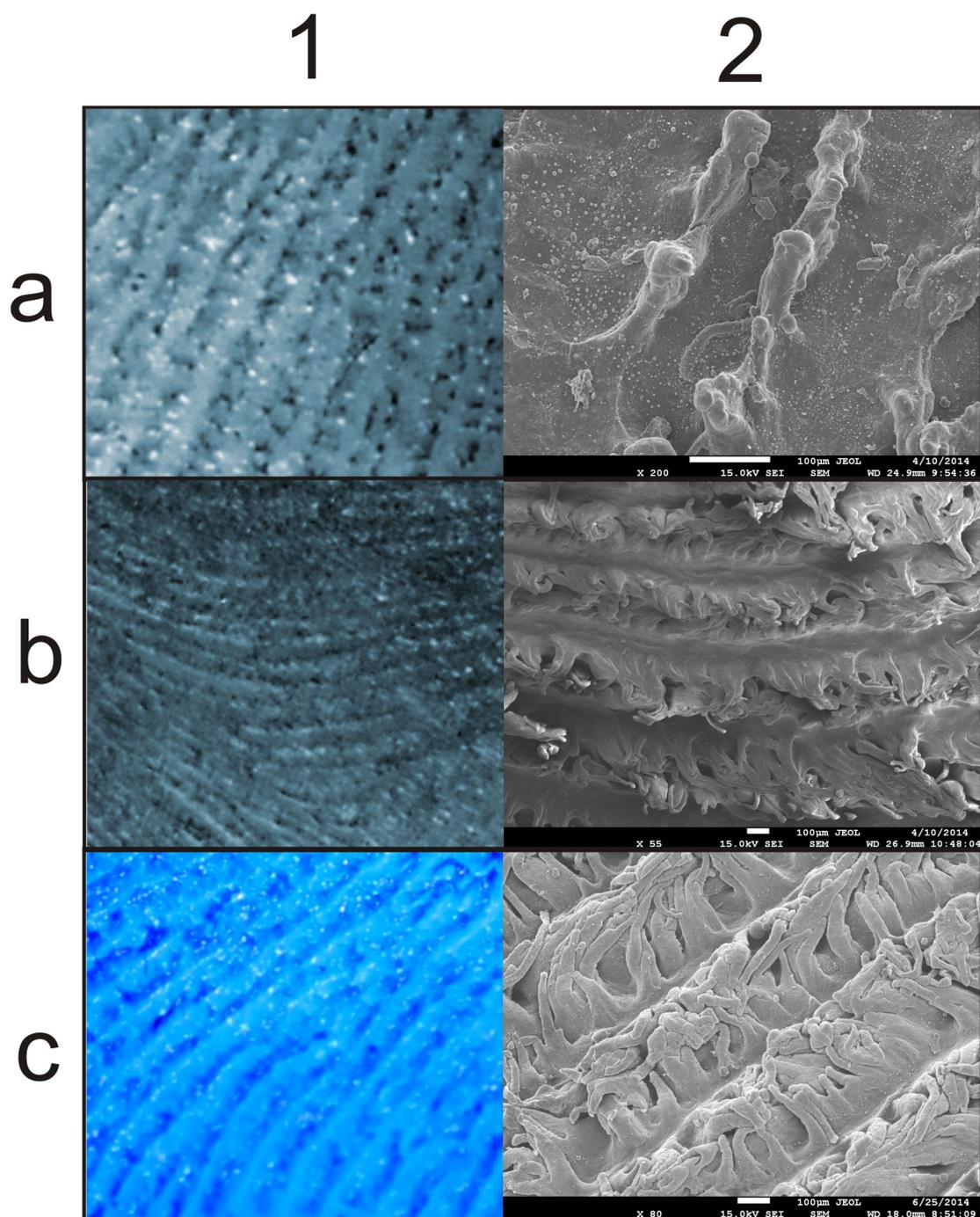


Figura 25 – Fotografias (coluna 1) e eletromicrografias (coluna 2) dos quirodáctilos n° 1 (a), n° 3 (b) e n° 16 (c) ilustrando o arranjo das papilas dérmicas relacionadas à formação dos desenhos digitais. Observar papilas dérmicas dispostas em fileiras duplas em 1a, 2a, 1b, 2b e em fileira única em 1c, 2c. As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® (coluna 1) e com microscópio eletrônico de varredura (coluna 2).

Em algumas regiões, o arranjo das papilas não permitiu a delimitação da linha digital (Figura 26a,b).

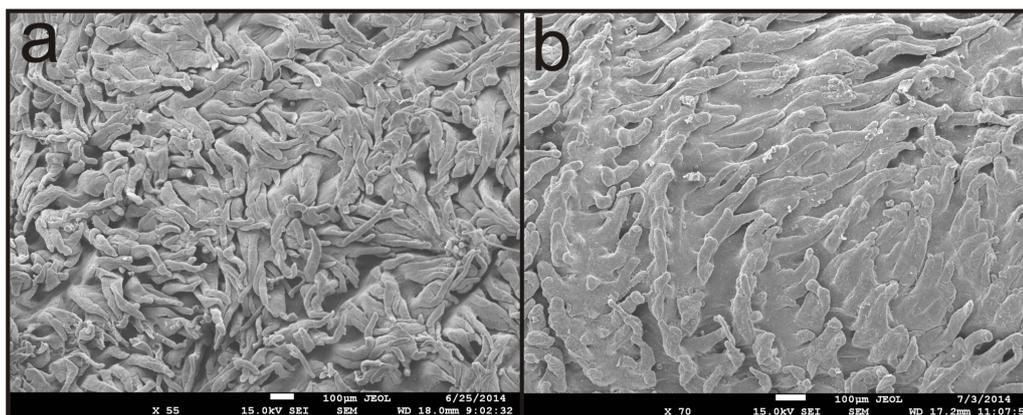


Figura 26 – Eletromicrografias das superfícies dérmicas dos quirodactilos n° 16 (a, 55x) e n° 9 (b, 70x) ilustrando regiões dos desenhos digitais com linhas indistinguíveis. Observar que em ambas as imagens há papilas com os ápices pendendo para a região dos sulcos.

Foram observadas variações quanto à quantidade, ao formato, ao tamanho e ao arranjo das papilas dérmicas na comparação interindivíduos e intraindivíduo (Figura 27a,b).

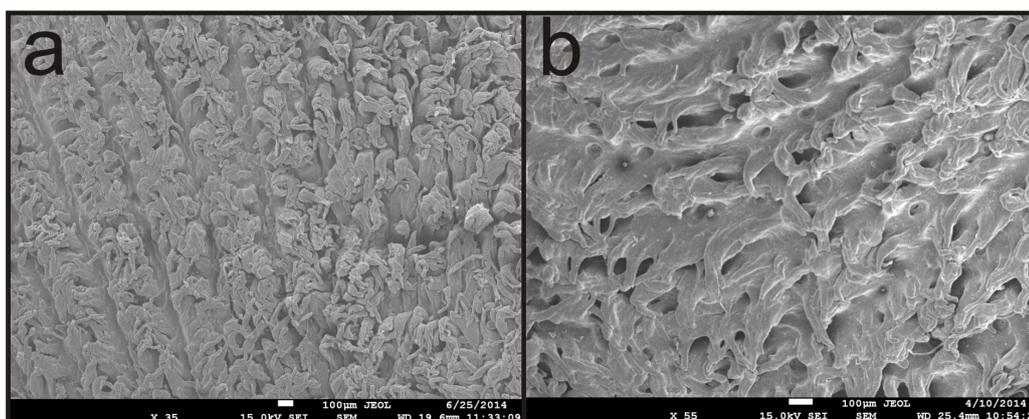


Figura 27 – Eletromicrografias das superfícies dérmicas dos quirodactilos n° 12 (a, 35x) e n° 3 (b, 55x) ilustrando variações quanto a quantidade, formato e arranjo papilar. Observa-se variação entre as papilas de indivíduos diferentes e também para o mesmo indivíduo.

Nas fotomicrografias e em parte das eletromicrografias foi possível observar ductos de glândulas sudoríparas, conforme indicado com setas vermelhas na Figura 28a e na Figura 28b, respectivamente. A análise em microscópio óptico dos cortes frontais da polpa digital permitiu a quantificação dos ductos de glândulas sudoríparas que variou em número de 70 a 753/cm², com média±DP de 304,8±215,5 glândulas/cm².

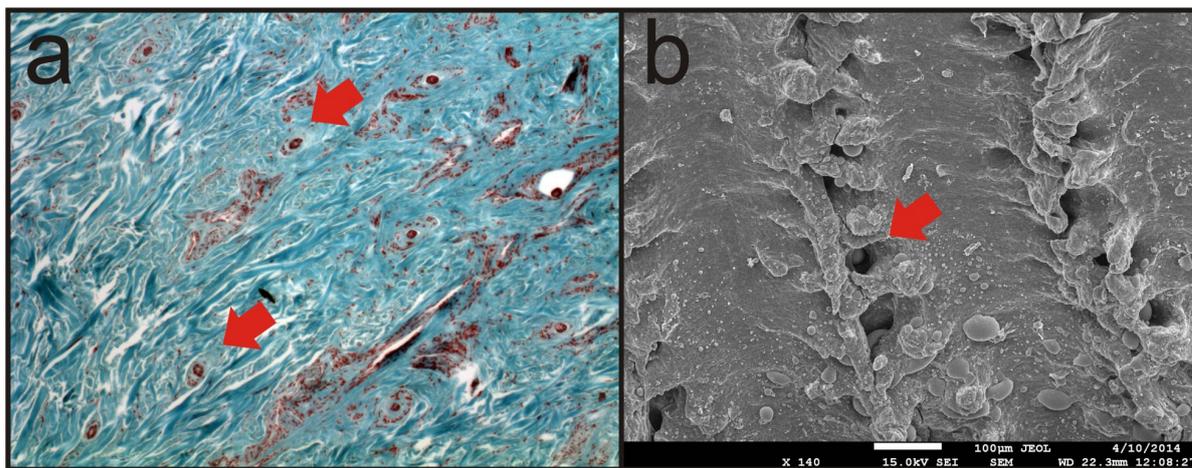


Figura 28 – Secção histológica frontal da derme do quirodáctilo n° 3 (a, 40x) e eletromicrografia da derme papilar do quirodáctilo n° 6 (b, 140x). Observar em *a* secções transversais dos ductos das glândulas sudoríparas (setas) e em *b* abertura do ducto (seta).

4.5 Comparação das superfícies epidérmica e dérmica

Para verificar a semelhança entre a epiderme e a derme foi analisada a manutenção dos padrões das impressões digitais e, considerando as minúcias marcadas, foi calculado o percentual de coincidências em relação ao total de pontos característicos identificados.

Do ponto de vista qualitativo, as superfícies dérmicas mantiveram os padrões das impressões digitais (arco, verticilo ou presilha), como demonstrado na Figura 29, e a disposição das linhas na formação do delta, assinalado em vermelho na Figura 30, dos desenhos digitais epidérmicos correspondentes.

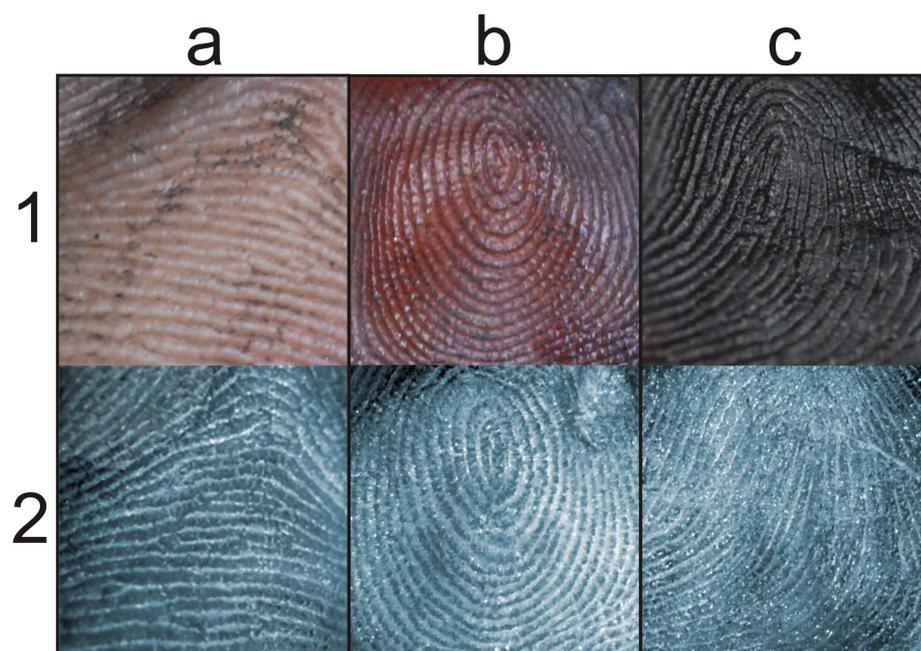


Figura 29 – Fotografias dos desenhos digitais epidérmicos (linha 1) e dérmicos (linha 2) dos quirodáctilos n° 15 (a), n° 13 (b) e n° 7 (c). A análise qualitativa demonstrou que os padrões das impressões digitais epidérmicas foram mantidos na derme do mesmo indivíduo: arco (1a e 2a), verticilo (1b e 2b) e presilha (1c e 2c). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

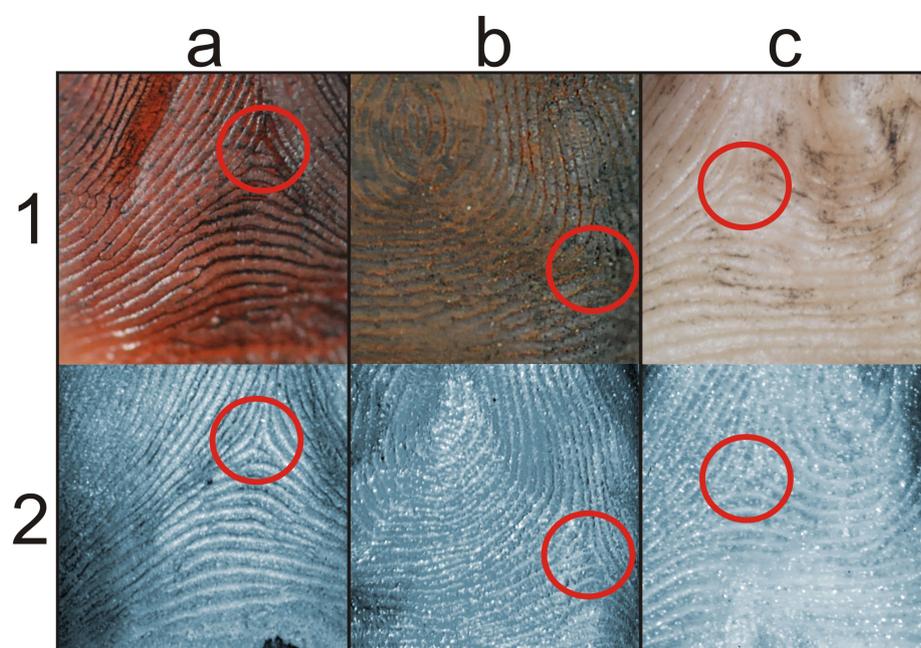


Figura 30 – Fotografias dos desenhos digitais epidérmicos (linha 1) e dérmicos (linha 2) dos quirodáctilos n° 6 (a), n° 9 (b) e n° 17 (c). A análise qualitativa demonstrou a manutenção dos sistemas de linhas na formação dos deltas (assinalados em vermelho) nas impressões digitais da epiderme e da derme do mesmo indivíduo (1a e 2a, 1b e 2b, 3a e 3b). As imagens foram obtidas com Câmera Nikon D60® sem ampliação.

Após divisão de cada área de 1,0 cm² e seleção dos quadrantes viáveis para comparação, o total da área analisada nos 19 desenhos digitais em que foi possível expor a derme foi de aproximadamente 9,37 cm². Nessas regiões, foram observadas 342 minúcias (soma das minúcias coincidentes com as divergentes).

Do ponto de vista quantitativo, para o conjunto desses indivíduos, foi encontrada uma média±DP de 14,37±5,28 minúcias nos desenhos da epiderme e de 15,05±6,19 nos desenhos da derme. O total de minúcias não diferiu entre ambas as superfícies para o grupo de indivíduos estudado (Teste t pareado; p>0,05) (Figura 31).

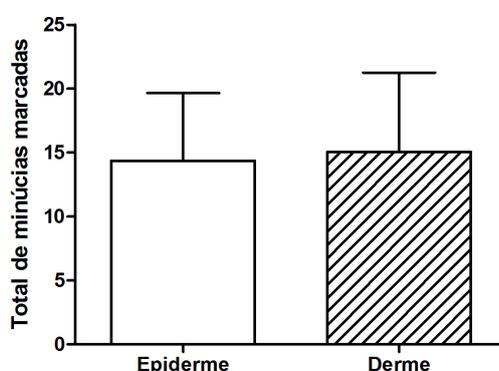


Figura 31 – Total de minúcias marcadas na epiderme e na derme numa área máxima de 0,76 cm² (ver tabela 3). Foram analisadas as superfícies epidérmicas e dérmicas de 19 quirodáctilos para a quantificação do total de minúcias marcadas. Os resultados mostraram que não houve diferenças entre a média±DP obtida para a epiderme na comparação com a obtida da derme (Teste t pareado; p=0,48). Estão representadas as médias±DP.

A Tabela 3 e Figura 32 mostram o total de minúcias marcadas, as minúcias coincidentes e as divergentes (somatório das minúcias marcadas exclusivamente na epiderme ou na derme) por indivíduo.

Tabela 3 – Área analisada e comparação das minúcias presentes na epiderme e na derme exposta após o destacamento da luva epidérmica.

N	Área analisada (cm ²)	Total de Minúcias marcadas	Minúcias Coincidentes	Minúcias divergentes	Minúcias presentes somente na epiderme	Minúcias presentes somente na superfície exposta
1	0,54	21	18	03	01	02
2	0,44	14	09	05	01	04
3	0,54	19	10	09	06	03
4*	0,33	07	05	02	02	00
5*	0,54	20	06	14	10	04
6	0,65	27	19	08	07	01
7	0,54	23	13	10	06	04
8	0,65	20	18	02	01	01
9	0,33	12	07	05	01	04
10	0,33	23	11	12	01	11
11	0,44	19	09	10	05	05
12*	0,33	13	02	11	06	05
13	0,65	15	13	02	01	01
14	0,76	20	18	02	00	02
15	0,54	17	11	06	01	05
16	0,54	29	21	08	01	07
17	0,33	09	07	02	01	01
18	0,33	11	06	05	04	01
20	0,54	23	14	09	01	08

*Nestes indivíduos, não foi possível estabelecer a correspondência entre o desenho digital dérmico e seu respectivo desenho digital epidérmico.

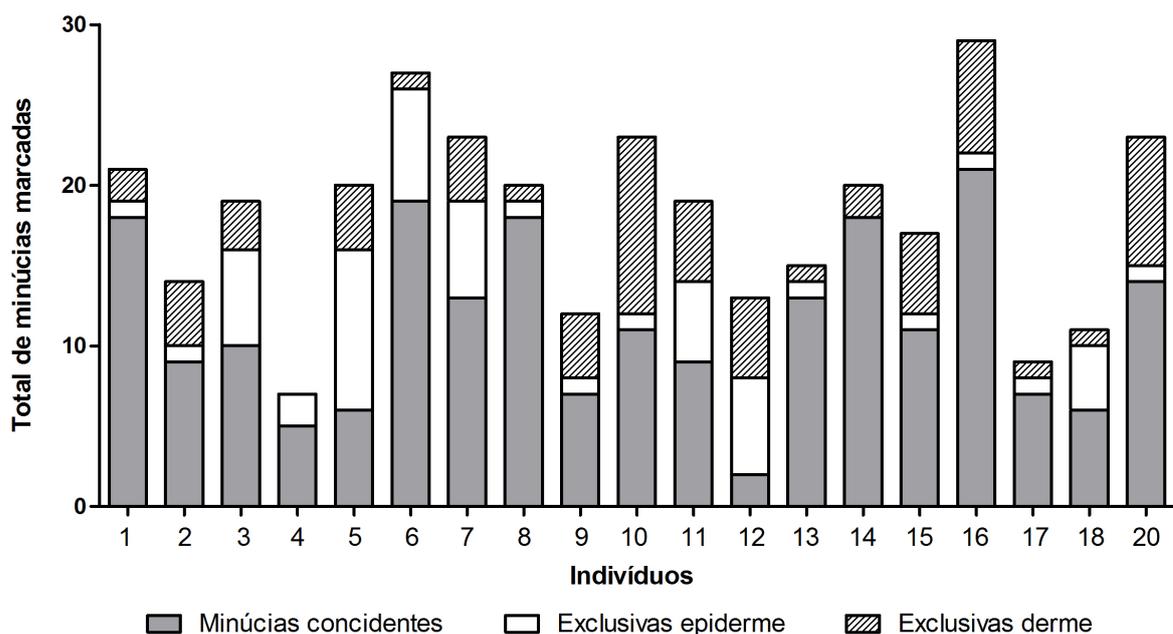


Figura 32 – Confronto de minúcias marcadas na epiderme e na derme para cada quirodáctilo analisado (n=19). Em cinza estão representadas as minúcias presentes tanto na derme quanto na epiderme (minúcias coincidentes), em branco estão representadas as minúcias presentes apenas na epiderme (exclusivas epiderme) e a área hachurada representa o total de minúcias presentes somente na derme papilar (exclusivas derme).

Considerando as 19 polpas digitais, a confirmação da correspondência mediante confronto entre as superfícies epidérmica e dérmica, foi possível para 16 polpas digitais (números 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 20).

Para esses casos, definiu-se três classes do total de minúcias marcadas, sendo a primeira de 9 a 15, a segunda de 16 a 22 e a terceira de 23 a 29 minúcias. Os resultados do confronto de minúcias mostraram percentuais de coincidências superiores a 60%, sendo de 68,3% (9 a 15 minúcias), 71,7% (16 a 22 minúcias) ou 61,6% (23 a 29 minúcias). Os percentuais de coincidências não foram diferentes entre as classes (Kruskal-Wallis; $p > 0,05$) (Figura 33).

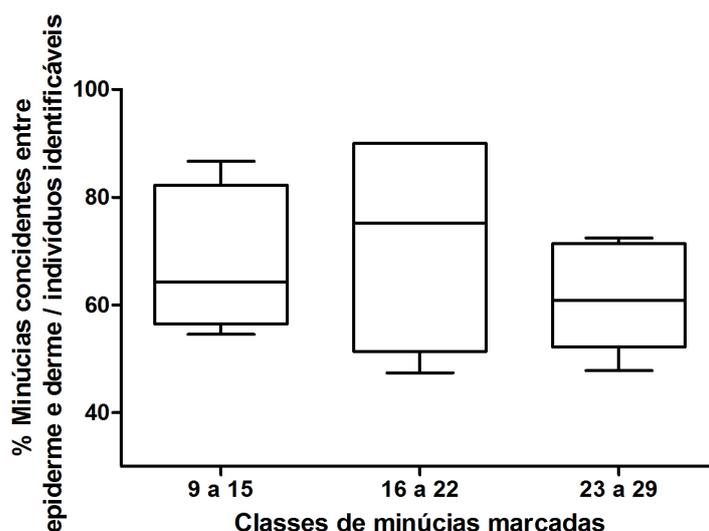


Figura 33 – Percentual de minúcias coincidentes por classes de minúcias para 19 quirodáctilos – classe 1 de 9 a 15, classe 2 de 16 a 22 e classe 3 de 23 a 29 minúcias. Os resultados, analisados pelo teste Kruskal-Wallis, mostraram que não houve diferença entre os percentuais de coincidências entre as diferentes classes (Kruskal-Wallis; $p=0,47$). Estão representadas medianas, quartis, valores máximos e mínimos.

Para 15,8% dos indivíduos estudados (números 4, 5 e 12), a correspondência entre a epiderme e a derme não foi possível, mesmo considerando superfícies equivalentes. Os dados coletados em casos de não correspondência entre epiderme e derme foram insuficientes para aplicação de testes estatísticos.

O confronto da superfície dérmica com sua correspondente epidérmica, para o grupo estudado, mostrou um percentual de coincidências entre minúcias de $63,0\% \pm 20,0\%$ e de $37,0\% \pm 20,0\%$ de divergências, assim consideradas as minúcias presentes em apenas uma das superfícies. Do ponto de vista quantitativo, a mediana das minúcias marcadas somente na epiderme 1,00 não diferiu quando comparada com as presentes apenas na sua correspondente derme 4,00 (Teste Wilcoxon; $p>0,05$) (Figura 34).

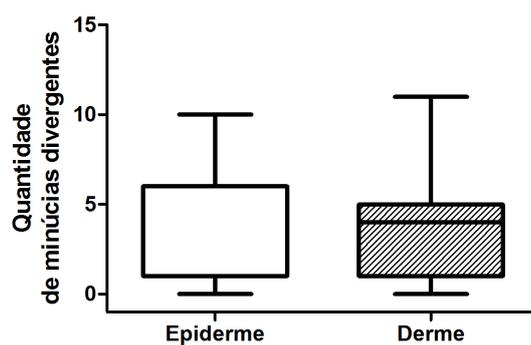


Figura 34 – Total de minúcias marcadas exclusivamente na epiderme ou na derme em 19 quirodáctilos. O confronto de minúcias de ambas as superfícies mostrou que não houve diferença na quantidade de divergências presentes em apenas uma das superfícies (Wilcoxon; $p=0.53$). Estão representadas medianas, quartis, valores máximos e mínimos.

5

DISCUSSÃO

5.1 Considerações sobre o grupo de estudo

Os quirodáctilos analisados neste estudo foram obtidos por amostragem não probabilística. Ao restringir-se a polpas digitais de cadáveres removidos ao IMLLR, portanto vítimas de morte violenta, e de identidade ignorada, afastou-se a aleatoriedade obrigatória para amostragens probabilísticas. Além disso, o tamanho da amostra (20 indivíduos) deveu-se à disponibilidade restrita, por tratar-se de parte do corpo humano, e à necessidade de adequar o estudo ao tempo disponível para sua conclusão.

Por se tratarem de indivíduos não identificados, dados que podem ter influência sobre as características dos desenhos digitais, como idade exata, atividade laboral, hábitos de vida e histórico de saúde, não puderam ser levantados. Ademais, também não foram consideradas as características étnico-raciais que são muito heterogêneas e de difícil classificação na população brasileira (NETO et al., 2011).

A seleção do grupo de estudo considerou a faixa etária dos indivíduos, a causa da morte e o intervalo entre o óbito e a remoção ao IMLLR. Essa triagem foi realizada para viabilizar o alcance dos objetivos propostos.

Apesar do grande número de cadáveres removidos ao IMLLR, buscou-se neste estudo utilizar somente quirodáctilos de indivíduos adultos, com idade aproximada entre 20 e 50 anos. Essa faixa etária foi escolhida para isolar alterações nas impressões digitais que podem estar relacionadas ao envelhecimento (MISUMI; AKIYOSHI, 1984).

Okajima (1984), em análise da derme, verificou que nem sempre é observado o arranjo linear das papilas típico de fetos e indivíduos jovens. Papilas de tamanhos variados foram observadas também nas regiões dos sulcos, o que deu ao desenho digital dérmico um aspecto mais desorganizado e dificultou a distinção das linhas (OKAJIMA, 1984). Stucker et al (2001) verificaram a frequência de linhas interpapilares (linhas com menor espessura localizadas entre as cristas de fricção) em razão da idade. O número de linhas interpapilares foi maior em indivíduos com idade mais avançada, característica que também acarreta em impressões digitais com sulcos menos nítidos. Além disso, em consonância com essas publicações, na prática forense, os indivíduos idosos parecem apresentar desenhos digitais menos proeminentes do que os adultos.

Logo, na tentativa de manter o padrão visível e nítido das cristas de fricção e das papilas dérmicas priorizou-se o grupo de estudo formado por indivíduos adultos.

A causa da morte foi um fator fundamental para a seleção dos quirodáctilos. Indivíduos vitimados por doenças como as cardiovasculares ou infecciosas que não apresentam relação direta com alterações da pele e por politraumatismos sem reflexos nas polpas digitais foram incluídos no estudo. Foram excluídos do grupo de estudo os afogados cujas pontas dos dedos apresentam-se enrugadas devido à absorção de água pela pele (YIN; GERLING; CHEN, 2010) e os queimados e os carbonizados nos quais a pele das polpas digitais encontra-se com frequência completamente destruída (PORTA et al., 2007). Considerando as causas da morte, foram excluídos os casos em que a coleta das impressões digitais da epiderme seria dificultada ou mesmo impossível, o que impediria o confronto com as impressões da derme.

Em relação ao tempo de morte e ao efeito dos fenômenos transformativos destrutivos sobre a pele, o grupo de estudo foi composto somente por cadáveres oriundos de morte recente, com período máximo entre o óbito e a remoção ao IMLLR de 30 horas. Para a definição de morte recente utilizaram-se os critérios da ausência de alterações destrutivas típicas da putrefação na região das polpas digitais e os da medicina legal, que se baseiam no estado geral do cadáver. Foram excluídos do grupo de estudo cadáveres putrefeitos que comumente apresentam a epiderme danificada (KAHANA et al., 2001). Considerando que a evolução da putrefação pode ser influenciada por diversas condições (FRANCA, 2011), os cadáveres foram mantidos congelados (-10 °C) até o início do ensaio. Embora a refrigeração retarde a evolução dos fenômenos transformativos destrutivos, a baixa temperatura e a baixa umidade acarretam em alterações na pele espessa das polpas digitais, como a diminuição do volume do quirodáctilo, o “apergaminhamento” (pele com características de pergaminho) e a mudança na coloração da pele. A seleção de áreas com linhas digitais nítidas foi realizada para excluir, na medida do possível, regiões que apresentassem essas possíveis alterações.

5.2 Considerações sobre a exposição da superfície dérmica

O registro de impressões digitais de cadáveres pode ser limitado pelos danos que os fenômenos transformativos ou mecanismos de morte causam na pele. Embora a destruição da superfície da epiderme possa dificultar a realização da perícia necropapiloscópica, esta ainda pode ser realizada utilizando a impressão digital dérmica. A derme pode ser exposta pela remoção intencional da camada superficial da pele com a utilização de soluções químicas que propiciam a exposição dos desenhos formados pela disposição das papilas dérmicas. Assim, esse método permite o confronto entre impressões digitais coletadas de superfícies distintas, o padrão epidérmico relacionado às cristas de fricção que compõem os arquivos oficiais e o dérmico obtido pela maceração química que se relaciona às papilas dérmicas (PLOTNICK; PINKUS, 1958).

Para viabilizar a comparação das impressões das superfícies epidérmicas e dérmicas, primeiramente, houve a necessidade de expor adequadamente a derme com a preservação do seu desenho papilar. Considerando que o tamanho do espécime é uma das variáveis que influencia no mecanismo de ação das soluções químicas (THAVARAJAH et al., 2012), os quirodáctilos foram selecionados dentre os dedos indicadores e médios de ambas as mãos, na tentativa de se obter dimensões semelhantes.

Os primeiros relatos de substâncias aplicadas à maceração química da pele datam de meados do século passado. Hambrick e Blank (1954) e Plotnick e Pinkus (1958) reportaram o uso do ácido acético, enquanto Okajima (1984) descreveu a utilização do hidróxido de potássio no destacamento do retalho cutâneo. Para expor a superfície dérmica com a preservação do desenho digital, inicialmente, foram testadas essas duas soluções já descritas para aplicação na identificação necropapiloscópica, nas concentrações das publicações mais recentes, hidróxido de potássio 1 M (OKAJIMA, 1984) e ácido acético 0,04 M (PLOTNICK; PINKUS, 1958).

No presente estudo, o hidróxido de potássio, mesmo com a fixação prévia da polpa digital em solução de formaldeído a 10% (v/v) por 5 dias, não desencadeou exposição homogênea da derme, apresentando, em algumas regiões, destruição da

camada papilar e em outras, preservação de células do estrato lúcido. É possível que o uso de um fixador mais eficiente que o formaldeído, ajustes do pH ou mesmo concentrações menores de hidróxido de potássio revertam os efeitos danosos que essa base causou na pele do quirodáctilo utilizado. No entanto, nas condições experimentais descritas, essa base destruiu a epiderme destacada e, diferentemente dos resultados obtidos nos estudos de Okajima (1984), ela não expôs adequadamente os desenhos papilares.

Em contrapartida, o uso do ácido acético demonstrou ser eficaz no destacamento do retalho cutâneo, na exposição e na preservação da derme papilar. Além de ter propiciado a exposição de desenho digital para análise papiloscópica, o ácido acético em comparação com o hidróxido de potássio demonstrou ser um método mais rápido, sem a necessidade prévia de fixação, de baixo custo e fácil disponibilidade.

Embora não seja possível controlar os aspectos relacionados à putrefação, em atividades laboratoriais, é possível padronizar procedimentos para que seja garantida a exposição da superfície dérmica. Neste estudo, a utilização da solução de ácido acético 0,04 M foi capaz de destacar a luva epidérmica e expor uma nova superfície com desenho digital visível, a exemplo do observado no estudo de Plotnick e Pinkus (1958). As soluções de ácido acético em todas as concentrações testadas (0,04 M; 0,08 M e 0,16 M) foram eficazes no destacamento da luva epidérmica. A solução de ácido acético 0,08 M demonstrou ser a melhor opção entre as 3 concentrações para a maceração química das polpas digitais de morte recente quando considerados em conjunto a preservação adequada do desenho digital e o menor tempo necessário para o destacamento da luva.

O ácido acético é um ácido fraco que possui efeito fixador e que não causa endurecimento do tecido. O efeito fixador do ácido acético pode ter influenciado na preservação da superfície exposta quando comparado ao efeito descrito pela utilização apenas de água destilada (HAMBRICK; BLANK, 1954). A imersão em água destilada no estudo de microanatomia realizado por Hambrick e Blank (1954) foi capaz de desencadear a separação da epiderme em um período que variou entre 15 e 40 dias, entretanto, danos parciais foram observados na derme exposta, com preservação

apenas das estruturas queratinizadas. Devido à baixa concentração da solução de ácido acético utilizada (0,08 M), é possível que a melhor qualidade da derme exposta se deva à diminuição do tempo de imersão em solução predominantemente aquosa e não ao efeito fixador do ácido.

Na prática, a perícia necropapiloscópica é feita exclusivamente em análise macroscópica, não sendo possível realizar de forma rotineira a análise microscópica para determinar qual camada da pele está sendo utilizada para o registro da impressão digital. A padronização de técnicas capazes de expor adequadamente a derme é importante porque não há estudos que descrevam a influência de vestígios de células epiteliais na conformação do desenho digital dérmico. Estudos adicionais são necessários para descrever a morfologia de desenhos digitais expostos em outras camadas da epiderme, como ocorreu para dois quirodáctilos em que a luva epidérmica não foi adequadamente destacada (quirodáctilo n° 19 e o quirodáctilo putrefeito/controle), bem como para analisar sua influência na identificação necropapiloscópica.

Tem sido reportado que o poder de penetração da substância química e as características da pele influenciam no tempo e no mecanismo de ação dessas soluções (THAVARAJAH et al., 2012). É importante observar que, embora a superfície do quirodáctilo apresente características homogêneas, ocorre penetração da solução também no local em que foi realizada a excisão. Neste estudo, o destacamento da luva após imersão na solução de ácido acético iniciou, em regra, pela falange média e por último nas extremidades das falanges distais dos quirodáctilos. Apesar disso, não foi verificada diferença perceptível na qualidade do desenho digital entre a região basal, onde ocorreu inicialmente o destacamento, e a apical, um indicativo de que a presença do ácido, ainda que em baixa concentração, pode influenciar na preservação da derme e que uma exposição prolongada não acarretaria em danos ao tecido.

Os resultados mostraram que tanto a luva epidérmica quanto a derme papilar foram preservadas no processo de maceração da pele da polpa digital. Considerando que o ácido acético foi diluído em água para o preparo da solução, especula-se que não somente o ácido tenha atuado no processo de maceração, mas também a água. É possível que, enquanto a água foi absorvida pelo estrato córneo causando inchaço e o

enrugamento da epiderme, o ácido auxiliou na preservação da derme pelo seu efeito antimicrobiano e fixador, bem como pela redução do tempo de imersão da polpa digital em meio aquoso.

Para a correta exposição das papilas dérmicas é fundamental que a solução da maceração química atue na região da interface entre a epiderme e a derme papilar. Além disso, tão logo haja o destacamento da luva epidérmica, a ação da maceração deve ser interrompida pela remoção do quirodáctilo da solução. Esse estudo mostrou que a utilização da solução de ácido acético 0,08 M foi capaz de causar a separação entre a epiderme e a derme na região denominada membrana basal em 95% dos quirodáctilos analisados. Essa ruptura pode ter ocorrido, conforme discutido, pela própria hidratação do estrato córneo da epiderme, causando conseqüente aumento do volume da epiderme e seu desprendimento da derme.

A preservação da flexibilidade da pele é essencial para permitir que métodos de registro, como a microadesão e a digitalização, sejam utilizados para coleta da impressão digital dérmica quando não for possível fotografá-la. A fixação por imersão em soluções como as de formaldeído e etanol são importantes para interromper o processo de putrefação, mas comumente endurecem a pele (THAVARAJAH et al., 2012), o que dificulta o registro das impressões digitais. Com exceção dos casos em que o endurecimento e o aumento da resistência da pele sejam os objetivos da fixação, como é exigido no caso de cadáveres coliquativos, o ideal é que os fixadores utilizados em necropapiloscopia desencadeiem o mínimo de rigidez possível nas polpas digitais. Este estudo indica que a imersão dos quirodáctilos em solução de ácido acético 0,08 M, embora tenha sido empregada para a remoção da epiderme, também foi importante para preservar os desenhos digitais sem comprometer a flexibilidade da polpa digital. Isso aponta para a possibilidade da aplicação do ácido acético na rotina laboratorial em necropapiloscópica também como fixador, ainda que seja necessária sua associação com outras substâncias.

Uma vez exposta a superfície dérmica é fundamental o registro da impressão digital para permitir o confronto. A simples exposição da derme papilar não permite, na maior parte das vezes, contraste suficiente para o registro fotográfico dos desenhos di-

digitais. Logo, podem ser utilizados corantes para melhorar a visualização dos desenhos digitais na busca por um contraste ideal entre as linhas e os sulcos como é comumente obtido pelo registro da impressão digital com o uso de tintas, pós periciais ou pela digitalização. A fotografia é um método de registro valioso e deve ser utilizado antes de qualquer tratamento das polpas digitais ou tentativa de registro de suas impressões, tendo em vista que esses procedimentos podem piorar a qualidade dos desenhos papilares. Neste estudo, utilizou-se uma solução de azul de toluidina, conforme descrito por Okajima (1975), na tentativa de melhor visualizar os desenhos digitais. No entanto, foi difícil obter o contraste ideal para a análise dos desenhos digitais de alguns quirodáctilos ainda que tenham sido utilizados o corante e a adaptação da fonte de luz. Essa dificuldade pode estar relacionada à baixa qualidade da imagem obtida de alguns desenhos digitais e à impossibilidade de correspondência entre o desenho da epiderme e o da derme observada para 3 dos 20 quirodáctilos.

O tempo necessário de imersão na solução de ácido acético 0,08 M para a completa exposição da superfície dérmica foi variável para os diferentes quirodáctilos. É provável que essa variação decorra das características específicas de cada indivíduo, como o tipo de pele, dimensão dos quirodáctilos, fatores relacionados à preservação do tecido, tempo entre o óbito e o início da fixação física e alterações estruturais ocorridas após a morte. Dada a multiplicidade de fatores que podem afetar a maceração espera-se que a mesma solução de ácido acético em cada polpa digital remova a epiderme em períodos de tempo diferentes.

O processo de maceração precisa ser visualmente monitorado a fim de que o tempo seja suficiente para o destacamento da luva epidérmica, sem comprometer a estrutura das papilas dérmicas. Neste estudo, a verificação do processo de maceração foi realizada a cada 24 horas. Tendo em vista que são desconhecidos os efeitos da exposição prolongada da pele à solução utilizada, sugerem-se estudos adicionais para verificar a margem de segurança da sua utilização na maceração química. Também, a partir da padronização das variáveis associadas ao destacamento da luva epidérmica (espessura da pele, tamanho do espécime, temperatura, pH, osmolaridade, concentração, preparo e estocagem da solução de maceração) poderá ser determinada a

velocidade de penetração da solução para se estimar em cada caso o tempo necessário para a exposição da derme.

A determinação do tempo necessário para a exposição da derme é essencial para garantir que a maceração química alcance resultado satisfatório no estabelecimento da identificação. A implantação de procedimentos laboratoriais adequados em curto período de tempo e de baixo custo, inclusive em perícias mais complexas, como as realizadas em cadáveres putrefeitos e carbonizados, ameniza o sofrimento do familiar, dispensa a necessidade de grandes ambientes para armazenamento de cadáveres, possibilita a rápida liberação do corpo, viabiliza a identificação e dispensa o uso de métodos mais dispendiosos.

O destacamento da luva epidérmica demonstrou a eficácia do processo de maceração, uma vez que, para 19 de 20 quirodáctilos/indivíduos foi possível verificar a exposição da derme papilar por microscopia e identificar a região do destacamento na interface entre a epiderme e a derme. Entretanto, em um dos quirodáctilos o destacamento completo da luva ocorreu na região do estrato lúcido da epiderme. Neste último, o desenho digital exposto era formado por linhas contínuas com ductos de glândulas sudoríparas visíveis em semelhança ao que ocorre na superfície da epiderme.

Como dito, a interface entre a epiderme e a derme é representada por uma membrana acelular denominada membrana basal, composta pela lâmina basal e pela lâmina reticular (MESCHER, 2010). Considerando que a lâmina basal apresenta menor densidade proteica do que a lâmina reticular, é possível que ela tenha sido o alvo inicial da solução de ácido acético 0,08 M, permitindo, assim, o destacamento da luva epidérmica. Entretanto, análises complementares em microscopia eletrônica de transmissão são necessárias para determinar em que microestrutura o destacamento da luva epidérmica ocorre.

A análise histológica da superfície exposta naturalmente pela putrefação do quirodáctilo controle mostrou que o destacamento do retalho cutâneo ocorreu na região entre o estrato granuloso e o córneo da epiderme, semelhante ao observado após maceração química do quirodáctilo n° 19. Na comparação com a maior parte dos

quirodáctilos macerados pela solução de ácido acético (95%), a putrefação permitiu acesso à impressão digital de uma das camadas da epiderme e não da derme papilar. Embora a verificação da região de destacamento pela putrefação tenha sido analisada em um único quirodáctilo, o resultado da análise histológica chama a atenção para a necessidade de estudos que abordem impressões questionadas obtidas de camadas intermediárias da epiderme e a validação de sua utilização para fins de identificação.

Considerando os resultados obtidos pela maceração química e pela putrefação, quanto ao destacamento de camadas da pele, esse estudo contribui também para a revisão de termos aplicados à necropapiloscopia. Os resultados demonstraram que nem sempre o que se denomina na prática forense de "luva epidérmica" é de fato composto por todas as camadas da epiderme, mas como demonstrado, pode ser um retalho da epiderme destacado na altura do estrato córneo. Assim como, nem sempre a superfície exposta reflete a derme papilar.

Embora a solução de ácido acético 0,08 M não tenha sido capaz de expor a derme em todos os quirodáctilos analisados, ela foi eficiente ao acelerar o processo de destacamento da luva epidérmica e preservar o desenho digital da superfície exposta, demonstrando ser extremamente útil e viável a sua utilização na identificação necropapiloscópica. É possível que estudos adicionais com esse ácido elucidem as condições necessárias para alcançar eficácia total na exposição da derme.

5.3 Epiderme e derme papilar

Após análises das imagens obtidas antes e após a maceração, verificou-se a manutenção dos padrões das impressões digitais (arco, verticilo ou presilha) e das características relacionadas aos sistemas de linhas em todos os quirodáctilos.

Diferenças morfológicas da composição das linhas digitais da derme e da epiderme foram perceptíveis na análise macroscópica e microscópica (microscopia óptica e eletrônica de varredura) em consonância com o apresentado na literatura (PLOTNICK; PINKUS, 1958; OKAJIMA, 1984).

Inicialmente, o estudo de Plotnick e Pinkus (1958) descreveu a derme papilar

como sendo formada por um arranjo em fileira dupla de papilas dérmicas que margeiam ductos de glândulas sudoríparas. Cada conjunto (papila-ducto-papila) relaciona-se com apenas uma crista de fricção da superfície epidérmica. Neste estudo, a derme exposta pela maceração química evidenciou um arranjo papilar variado.

Em relação à superfície exposta, a quantidade de papilas dérmicas era esparsa ou numerosa, o que está em conformidade com as descrições realizadas por Chacko e Vaidya (1968), Okajima (1979) e Misumi e Akiyoshi (1984). Além disso, foram observadas variações em relação ao formato das papilas dérmicas, sendo arredondadas ou afiladas e curtas ou longas. Essas variações foram percebidas intraindivíduo (no mesmo quirodáctilo) e entre diferentes quirodáctilos. Essas singularidades podem estar relacionadas às características específicas do indivíduo que não foram analisadas, como a remodelação tecidual, atividade laboral e hábitos de vida, ou em decorrência dos próprios métodos utilizados neste estudo, como a exposição do tecido aos efeitos da solução utilizada para maceração química ou pelo processamento para microscopia.

Embora não se possa excluir alterações decorrentes do preparo da amostra para microscopia, as imagens obtidas são compatíveis com a análise macroscópica realizada do desenho digital antes do processamento para microscopia. Desenhos formados por linhas digitais facilmente perceptíveis na região selecionada apresentaram papilas dérmicas nítidas e proeminentes. Já regiões com linhas pouco perceptíveis apresentavam papilas dérmicas menos definidas e proeminentes ou com arranjos em que não se podia distinguir as linhas digitais.

Esse estudo mostrou que a densidade de glândulas sudoríparas foi em média \pm DP de $304,8 \pm 215,5/\text{cm}^2$ para o grupo de quirodáctilos/indivíduos, o que foi menor (532 glândulas/ cm^2) do que o observado nos estudos de Taylor e Moreira (2013). Tem sido sugerido que a presença das glândulas sudoríparas tenha relação direta com as cristas epidérmicas que se projetam na derme (HALE, 1951). Como a invasão das cristas epidérmicas na derme gera o padrão complementar de papilas dérmicas, é possível que o maior número de glândulas sudoríparas reflita uma maior densidade de papilas dérmicas.

Considerando que os desenhos digitais são formados por linhas e sulcos é

possível que um maior número de papilas dérmicas esteja relacionado à presença de papilas na região dos sulcos o que tornaria menos evidente as linhas existentes, enquanto que papilas esparsas teriam relação com a formação de linhas e sulcos mais nítidos.

O formato e o tamanho das papilas também parecem ter influência sobre a possibilidade de formação de minúcias divergentes. Papilas afiladas e altas parecem ser mais suscetíveis a pender. Essa inclinação pode ocorrer sobre a região que corresponde a uma crista de fricção, para a direção contrária ou sem nenhum padrão. Quando há o encontro dos ápices do conjunto das papilas que correspondem à estrutura da linha digital, a análise da impressão digital é facilitada porque é formada uma linha única e contínua, como acontece na epiderme. Entretanto, quando o ápice da papila pende para a região que corresponde ao sulco, esta pode simular um ponto característico que não será encontrado na impressão digital padrão. No caso do ápice se encontrar inclinado de forma aleatória, não é possível distinguir as linhas que deveriam formar os desenhos digitais.

O arranjo papilar da derme variou entre fileiras duplas de papilas, uma conformação linear (formada pela união dos ápices das papilas presentes em diferentes fileiras) e um arranjo desorganizado que tornava as linhas indistinguíveis. Essa variação de arranjo papilar pode influenciar na percepção da linha digital e confundir mesmo o profissional habilitado, pois a união dos ápices de papilas dérmicas afiladas dá uma conformação linear diferente da apresentada quando as papilas apresentam ápices separados (fileira dupla).

Como os arranjos não são homogêneos em toda extensão das linhas que formam os desenhos digitais, uma linha inicialmente formada por duas fileiras de papilas dérmicas pode em algum momento apresentar-se como uma linha única formada pela junção dos ápices das papilas presentes naquela região. Um profissional sem o adequado treinamento pode caracterizar indevidamente essa alteração morfológica como uma minúcia. Assim, as características das papilas e o seu arranjo podem estar relacionados às minúcias divergentes encontradas na comparação entre epiderme e derme. Uma peculiaridade que não existe na epiderme pode ter sido criada pela

junção ou separação dos ápices de papilas afiladas ou pela presença de papilas nas regiões dos sulcos. Portanto, uma minúcia facilmente identificada na epiderme pode ser camuflada pelo arranjo das papilas dérmicas, ou ainda, uma minúcia visível na derme pode ser analisada como uma alteração neste arranjo e não a formação real de um ponto característico.

5.4 Marcação e confronto das minúcias

A comparação de minúcias juntamente com a análise da coincidência do padrão da impressão digital é a parte final e definitiva da perícia papiloscópica (BENHAMMADI et al., 2007). A identificação é estabelecida quando há um conjunto de semelhanças suficiente para formar a convicção do perito (MULL; PUSCHEL; JOPP, 2011). Embora as coincidências entre minúcias sejam a essência para essa confirmação, divergências entre minúcias da impressão epidérmica padrão, armazenada nos bancos periciais, e a impressão digital dérmica questionada podem dificultar o processo de identificação. Disso decorre a importância da descrição das divergências entre superfícies correspondentes e sua real influência na perícia necropapiloscópica. Os resultados do confronto mostraram que embora haja coincidências suficientes entre as impressões digitais epidérmica e dérmica para estabelecer a convicção do perito, a derme papilar apresenta peculiaridades que precisam ser consideradas no momento do cotejo.

Como dito, quando a superfície epidérmica encontra-se danificada, o perito deve buscar expor adequadamente a derme para alcançar desenhos digitais com qualidade técnica suficiente para o confronto (KAHANA et al., 2001). Esse procedimento é importante porque desenhos digitais ou registros de baixa qualidade podem influenciar na análise da correspondência entre impressões digitais. Sabe-se que a pobreza na qualidade da impressão digital pode apresentar o surgimento de interrupções ou junções de linhas que não se tratam de minúcias próprias do datilograma e a não percepção de reais pontos característicos (YUN; CHO, 2006). O registro fotográfico dos desenhos digitais foi utilizado para evitar a ocorrência de distorções e destruições ocasionadas pelo entintamento, pela digitalização e pela microadesão (UZ et al., 2009) e o ajuste da fonte de iluminação permitiu a obtenção de melhor contraste entre as

cristas de fricção e os sulcos. Para tornar viável a análise de reais coincidências e divergências, ambas as superfícies deveriam apresentar regiões correspondentes com qualidade suficiente para distinção das linhas do desenho digital. Por esse motivo, após seleção e análise da área de 1,0 cm², ainda foi realizada nova triagem em quadrantes de menor área para selecionar regiões com nitidez suficiente em ambas as superfícies, epidérmica e dérmica, passíveis de comparação das minúcias.

Optou-se por submeter todas as imagens à análise do mesmo especialista na tentativa de diminuir a influência da subjetividade (DROR et al., 2011) na identificação de minúcias e da variação da experiência em análise de desenhos digitais obtidos da derme. Por tratar-se do mesmo especialista, imagens correspondentes foram fornecidas para marcação das minúcias em dias diferentes. Esse procedimento foi adotado para garantir que os desenhos digitais não fossem pareados para comparação nesta etapa. A análise de cada superfície separadamente visou impedir que a comparação influenciasse na análise do especialista. Dror et al (2011) afirmam que a presença da impressão padrão no momento da comparação influencia na decisão do perito e faz a recomendação de que as imagens padrão e questionada sejam analisadas dissociadas. Assim, somente após realizadas as marcações das minúcias separadamente, as imagens correspondentes foram pareadas para análise.

A positivação da correspondência entre a derme e epiderme na maioria dos quirodáctilos analisados (16 de 19) corrobora a viabilidade da utilização da impressão digital dérmica na identificação necropapiloscópica. O percentual de coincidências nesses 16 casos excedeu 60% nas três classes do total de minúcias (9 a 15, 16 a 22 e 23 a 29 minúcias). Esse resultado sugere que a marcação mínima de 9 a 15 minúcias foi suficiente neste estudo para se estabelecer a correspondência entre as impressões da epiderme e da derme. Os dados encontram-se em consonância com as publicações que afirmam a não existência de um número mínimo de minúcias para se estabelecer uma identificação e enfatizam que essa confirmação depende, na realidade, da convicção do perito em cada processo em particular (IAI, 1995).

Em todos os quirodáctilos analisados neste estudo foram observadas divergências, assim chamadas minúcias presentes somente na epiderme ou na derme. Alguns

quirodáctilos/indivíduos apresentavam maior número de minúcias exclusivas na epiderme, enquanto em outros, eram mais numerosas na superfície dérmica. Entretanto, para o grupo de estudo, os resultados mostraram que em relação à quantidade não há diferença entre a média de minúcias exclusivas presentes na derme em comparação com a da epiderme. O surgimento de pontos divergentes presentes em apenas uma das superfícies pode ocorrer por reais alterações que ocasionam na formação de novas minúcias, pela diferente conformação das linhas digitais nas diferentes camadas da pele, por fatores subjetivos relacionados ao especialista que realizou as marcações e pela baixa qualidade do desenho digital ou do registro das imagens. Pode ainda estar relacionado a variações decorrentes de mudanças na iluminação, dificuldade de foco em superfícies não planas e de obtenção de contraste entre cristas e sulcos.

As divergências podem estar relacionadas a cicatrizes (MACEO, 2005) e ao surgimento de linhas subsidiárias (STUCKER et al., 2001). Embora ocorram em ambas as superfícies, as alterações causadas em cada desenho pelo mecanismo de reparo que forma a cicatriz ou pela formação de novas papilas que ocasionam no surgimento das linhas subsidiárias podem ser percebidas de maneira diferente. Essa diversidade observada nas conformações e nas características dos componentes das linhas digitais em um mesmo desenho e entre diferentes indivíduos indica a necessidade de treinamento do especialista em identificação necropapiloscópica. Sugere-se que diante de casos com grande número de divergências, o profissional utilize uma área maior de análise e, se necessário, inclua outros quirodáctilos na busca por um percentual elevado de coincidências.

Considerando o confronto das impressões digitais da epiderme e da derme, a impossibilidade de identificação observada para os quirodáctilos dos indivíduos de números 5 (verticilo) e 12 (presilha) chama a atenção pelo percentual de divergências entre minúcias de 70.0% e 84,6%, respectivamente. Esse resultado pode indicar a presença de variações morfológicas estruturais nas papilas dérmicas não representadas na epiderme, mas também pode representar a perda da qualidade da superfície dérmica em decorrência de fenômenos transformativos ou da ação da própria solução utilizada na maceração, contudo, sem afetar o padrão de verticilo ou presilha encon-

trado nos quirodáctilos. A positivação também não foi possível para o quirodáctilo do indivíduo de número 4 (verticilo), mas nesse caso é possível que a baixa qualidade da superfície dérmica tenha dificultado a marcação de minúcias (7 minúcias marcadas e 5 coincidências). Nesses três casos, é possível que a análise de uma área maior pudesse ter proporcionado o confronto de forma a positivar a identificação.

Este estudo indica que a presença de minúcias divergentes em impressões digitais deve ser avaliada com atenção, pela implicação que elas têm no processo de identificação. É possível que essas divergências reflitam a baixa qualidade do desenho digital dérmico e dos registros dessas impressões (YUN; CHO, 2006), o caráter subjetivo da marcação de minúcias pelos peritos em identificação (DROR et al., 2011), ou mesmo, pode refletir o processo normal de remodelação tecidual que pode causar modificações nos desenhos digitais ao longo da vida (STUCKER et al., 2001; MACEO, 2005).

Os resultados obtidos do confronto das impressões digitais dérmicas e epidérmicas evidenciaram coincidências, mas também divergências. Logo, a utilização da derme papilar para a coleta de impressões questionadas implica em confrontar impressões qualitativamente semelhantes considerando os tipos fundamentais, mas que apresentam também pontos característicos divergentes.

Em geral, a impressão questionada e a impressão padrão são analisadas simultaneamente lado a lado, o que induz o perito em identificação a buscar coincidências (DROR et al., 2011). Eventualmente, na busca por pontos característicos correspondentes, esse especialista pode localizar alguma minúcia divergente, mas essa característica passa a ser desconsiderada quando outras coincidências são encontradas. Para a confirmação de uma identificação, o estudo dessas divergências não traz consequências quando há uma grande área disponível para análise e muitas minúcias coincidentes, mas para a formação da convicção do perito em uma perícia mais complexa e para a busca por técnicas cada vez mais eficientes, essa análise torna-se essencial.

Embora, a quantidade de minúcias marcadas e o percentual de coincidência utilizado para a confirmação da identificação de um cadáver conservado seja variável, para o estabelecimento da identificação utilizando-se a derme é importante que o

especialista seja capaz de esclarecer a causa de cada uma das divergências a fim de garantir que não se tratam de divergências excludentes. Esse cuidado ratifica as recomendações realizadas por Dror et al. (2011) para que a marcação das minúcias em impressões digitais seja realizada em separado nos registros questionado e padrão, antes do pareamento para confirmação da identificação. Assim a atenção do perito em identificação volta-se também para as diferenças entre as minúcias localizadas e este é instigado a buscar explicações para a existência dessas diferenças. Divergências que não possam ser adequadamente justificadas pelo especialista serão consideradas excludentes, o que permitirá a afirmação de que a impressão analisada não pertence ao suspeito fornecido.

6

CONCLUSÃO

Em conjunto, os resultados obtidos neste estudo permitem as seguintes conclusões:

1. A solução de hidróxido de potássio não foi capaz de expor adequadamente a derme e danificou parcialmente o desenho digital do quirodáctilo previamente fixado em solução de formaldeído;

2. A imersão dos quirodáctilos em solução de ácido acético foi capaz de destacar a luva epidérmica e expor desenho digital nítido;

3. A solução de ácido acético 0,08 M destacou a luva em menor tempo e com maior nitidez na comparação com as demais concentrações de 0,04 M e 0,16 M, respectivamente;

4. O destacamento da luva epidérmica após maceração em solução de ácido acético 0,08 M ocorreu em 19 dos quirodáctilos (95%) na região da interface da derme papilar com a epiderme;

5. A derme papilar exposta pela maceração química apresentou papilas dérmicas com variações quanto à quantidade (esparsas ou numerosas), à forma (arredondadas ou afiladas), ao tamanho (curtas ou longas);

6. As linhas que compõem o desenho digital dérmico eram formadas por fileiras duplas de papilas ou por fileira única. Em algumas regiões, o arranjo das papilas não permitiu delimitação da linha digital;

7. A derme papilar exposta pela maceração química apresentou os mesmos padrões de arcos, verticilos ou presilhas observados nas impressões digitais epidérmicas correspondentes;

8. O total de minúcias marcadas nas impressões dérmicas e epidérmicas não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as superfícies para o grupo de quirodáctilos/indivíduos;

9. O confronto de minúcias marcadas na epiderme e na derme apresentou para 19 quirodáctilos um percentual de coincidências de $63,0\% \pm 20,0\%$ e de divergências de $37,0\% \pm 20,0\%$;

10. A positivação da correspondência entre derme e epiderme foi possível para 16 quirodáctilos/indivíduos (84,2%). Entretanto, a baixa qualidade da impressão dérmica observada no quirodáctilo/indivíduo nº 4 e o alto percentual de divergências observado nos quirodáctilos/indivíduos nº 5 e 12 impossibilitaram o estabelecimento da correspondência nestes 3 quirodáctilos/indivíduos (15,8%).

O percentual de coincidências acima de 60% e a positivação de identificação em 84,2% dos quirodáctilos/indivíduos apontam para a viabilidade da utilização de impressões digitais dérmicas na perícia necropapiloscópica. Os resultados também mostraram, para o grupo estudado, divergências entre as minúcias de 37%, o que requer uma análise mais criteriosa na identificação quando da utilização da impressão dérmica. Além disso, a impossibilidade de positivação da correspondência entre epiderme e derme em 3 quirodáctilos/indivíduos sinaliza para a necessidade de estudos complementares voltados para o aprimoramento das técnicas aplicadas à necropapiloscopia.

7

LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

O presente estudo foi realizado para responder a questionamentos recorrentes na prática da identificação necropapiloscópica que não puderam ser respondidos devido à carência de pesquisas específicas nesta área. Embora a necropapiloscopia seja essencial para o estabelecimento da identificação de cadáveres, poucos e antigos são os estudos relacionados ao tema. O objetivo principal deste trabalho foi verificar a segurança da utilização do desenho digital dérmico com fins para a perícia necropapiloscópica. A padronização de técnicas que possibilitem a identificação de cadáveres que apresentam polpas digitais com a superfície da epiderme danificada é importante para expandir os limites de atuação dessa ciência. Embora, a utilização da derme tenha sido descrita como segura, na prática, são observadas muitas divergências no momento do cotejo papiloscópico e surgiram dúvidas em relação à confiabilidade e aos cuidados necessários para a sua utilização.

Os resultados encontrados demonstraram a viabilidade da utilização da superfície dérmica para o grupo analisado e sinalizam para a necessidade de estudos complementares para otimização e aprofundamento do conhecimento acerca da técnica da maceração e de métodos de contraste. Um controle mais rígido das variáveis que podem influenciar na exposição da derme – tipo de solução, temperatura, pH, concentração, tamanho do espécime, microbiota presente na pele – precisa ser estabelecido para padronização dos procedimentos e da utilização das soluções. Embora neste estudo tenham sido realizados testes com duas diferentes soluções, pesquisas para padronização da solução e variáveis relacionadas utilizando um número adequado de indivíduos são essenciais. Além disso, informações relacionadas ao indivíduo, como idade, gênero, hábitos de vida, causa da morte, histórico de saúde, tempo e condições de armazenamento do corpo, fenômenos transformativos decorridos, são importantes para estudar sua influência sobre a maceração química e sobre a análise do desenho digital dérmico. Embora a amostra seja composta de parte do corpo humano, estudos devem ser realizados com tamanho amostral suficiente para aplicação de testes estatísticos e inferência dos resultados obtidos.

A confirmação da possibilidade de identificação com base na derme e o estudo descritivo das estruturas do desenho digital dérmico e sua relação com possíveis

divergências em um cotejo papiloscópico demonstraram a necessidade da realização de novas pesquisas aplicadas a necropapiloscopia. Análises das microestruturas das papilas dérmicas e da região de destacamento da luva epidérmica em microscopia eletrônica de transmissão podem ser relevantes para a evolução do processo de maceração e da busca por métodos de contraste adequados.

Os resultados indicam para o cuidado no momento do cotejo e para a implementação da marcação de minúcias na impressão questionada separadamente do padrão em casos de perícias mais complexas, como ocorre na utilização de algumas impressões digitais dérmicas. Além disso, apontam para o indispensável treinamento dos peritos em identificação para a análise da impressão dérmica. Em alguns casos, procedimentos adicionais como a utilização de lupa estereoscópica ou microscopia eletrônica de varredura podem ser úteis no estabelecimento da convicção do especialista. Ainda, análises voltadas para a raridade de determinados padrões de impressões, presença e localização de pontos característicos nos datilogramas da população brasileira podem subsidiar na formação da convicção do especialista de forma mais objetiva em casos de cotejos que demonstrem um alto percentual de divergências ou uma pequena região para análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAM, M. S.; AKHTERUZZAMAN, M.; CHERRRI, A. K. Real-time fingerprint identification. *Optics & Laser Technology*, v. 36, p. 191 – 196, 2004.
- ASCHBAUGH, D. R. Ridgeology. *Journal of Forensic Identification*, v. 1, n. 41, p. 16–64, 1991.
- ASHBAUGH, D. R. *Quantitative-qualitative friction ridge analysis: an introduction to basic and advanced Ridgeologies*. Florida: CRC Press LCC, 1999.
- BARROS, R. M. de. *Análise morfométrica de impressões palmares latentes em função do tempo: uma contribuição para a prática forense*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade de Brasília, 2013.
- BENHAMMADI, F. et al. Fingerprint matching from minutiae texture maps. *Pattern Recognition*, n. 40, p. 189–197, 2007.
- BRASIL. *Lei n. 6015, de 31 de dezembro de 1973*. 1973. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015.htm>. Lei de registros públicos. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- BRASIL. *Portaria n. 1, de 23 de junho de 2010 - Ministério Público do Distrito Federal e dos Territórios*. 2010. <http://www.fm.unb.br/morfologia/images/LEGISLACAO/MPDFT_PORTARIA_N_1_DE_23_DE_JUNHO_DE_2010.pdf>. "[Online; acessado em 14 de julho de 2014]".
- CATTANEO, C. *Encyclopedia of Forensic Sciences, Forensic Anthropology: An Introduction*. 2. ed. Poland: Elsevier, 2013.
- CUTRONEO, K. R. How is type I procollagen synthesis regulated at the gene level during tissue fibrosis. *Journal of Cellular Biochemistry*, n. 90, p. 1–5, 2003.
- DROR, I. E. et al. Cognitive issues in fingerprint analysis: inter and intra-expert consistency and the effect of a target comparison. *Forensic Science International*, n. 208, p. 10–17, 2011.
- FAWCETT, D. W.; JENSH, R. P. *Bloom and Fawcett's Concise Histology*. 2. ed. London: Hodder Arnold, 2002.
- FRANCA, G. V. de. *Medicina Legal*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- GALTON, F. *Fingerprints*. 1. ed. London: McMillan Co., 1892.
- HALE, A. R. *Morphogenesis of volar skin in the human fetus*. Dissertação (Tese de doutorado) — Tulane University, 1951.
- HAMBRICK, G. W.; BLANK, H. Whole mounts for the study of skin and its appendages. *The Journal of Investigative Dermatology*, n. 23, p. 437–453, 1954.
- IAI. *NeUrim Declaration*. 1995. <http://www.cbdi.org/ACEV/neurim_textpg.html>. The official publication of the International Association for Identification. Acesso em: 18 Jul. 2014.
- KAHANA, T. et al. Fingerprinting the deceased: traditional and new techniques. *Journal of Forensic Identification*, v. 46, n. 4, p. 908–912, 2001.

- KUCHEN, M. Models for fingerprint formation. *Forensic Science International*, n. 171, p. 85–96, 2007.
- MACEO, A. V. Scars in friction ridge skin. *Evidence Technology Magazine*, p. 26–28, 2005.
- MESCHER, A. L. *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas*. 12. ed. USA: The McGraw-Hill Companies, 2010.
- MISUMI, Y.; AKIYOSHI, T. Scanning electronical microscopis structure of the fingerprint as related to the dermal surface. *The Anatomical Record*, n. 208, p. 49–55, 1984.
- MULAWKA, M. *Postmortem Fingerprinting and Unidentified Human Remains*. [S.l.: s.n.], 2014.
- MULL, G.; PUSCHEL, K.; JOPP, E. Fingerprint identification on a bog body. *Archaeol Anthropol Sci*, n. 3, p. 84–86, 2011.
- NAYAK, V. C. et al. Sex differences from fingerprint ridge density in chinese and malaysian population. *Forensic Science International*, v. 197, p. 67–69, 2010.
- NETO, W. I. C. et al. Identificação antropológica - superposição de imagens pelos osso nasais. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 10, n. 2, p. 105–111, 2011.
- OKAJIMA, M. Development of dermal ridges in the fetus. *Journal of Medical Genetics*, n. 12, p. 243–250, 1975.
- OKAJIMA, M. Dermal and epidermal structures of the volar skin. *Birth defects*, v. 15, n. 6, p. 179–198, 1979.
- OKAJIMA, M. Dermatoglyphic examination of the dermal surface of bodies in advanced postmortem condition. *Forensic Science International*, 1984.
- PLOTNICK, H.; PINKUS, H. The epidermal vs dermal fingerprint. *Arch Derme*, v. 77, n. 1, p. 12–17, 1958.
- PORTA, D. et al. A new method of reproduction of fingerprints from corpses in a bad state of preervation using latex. *Journal of Forensic Science*, v. 52, n. 6, p. 1319–1321, 2007.
- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. *Histology: a text and atlas with correlated cell and molecular biology*. 6. ed. Baltimore: Wolters Kluwer, 2011.
- STUCKER, M. et al. Interpapillary lines - the variable part of the human fingerprints. *Journal of Forensic Sciences*, v. 46, n. 4, p. 857–861, 2001.
- THAVARAJAH, R. et al. Chemical and physical basics of routine formaldehyde fixation. *J Oral Maxillo fac Pathol*, v. 3, n. 16, p. 400–405, 2012.
- TSURUTA, D. et al. Hemidesmosomes and focal contact proteins: functions and cross-talk in keratinocytes, bullous diseases and wound healing. *Journal of Dermatological Science*, n. 62, p. 1–7, 2011.
- UZ, T. et al. Minutiae-based template synthesis and matching for fingerprint authentication. *Computer Vision and Image Understanding*, v. 113, p. 979–992, 2009.

WEEDN, V. W. Postmortem identification of remains. *Clin Lab Med.*, v. 18, n. 9, p. 115–137, 1998.

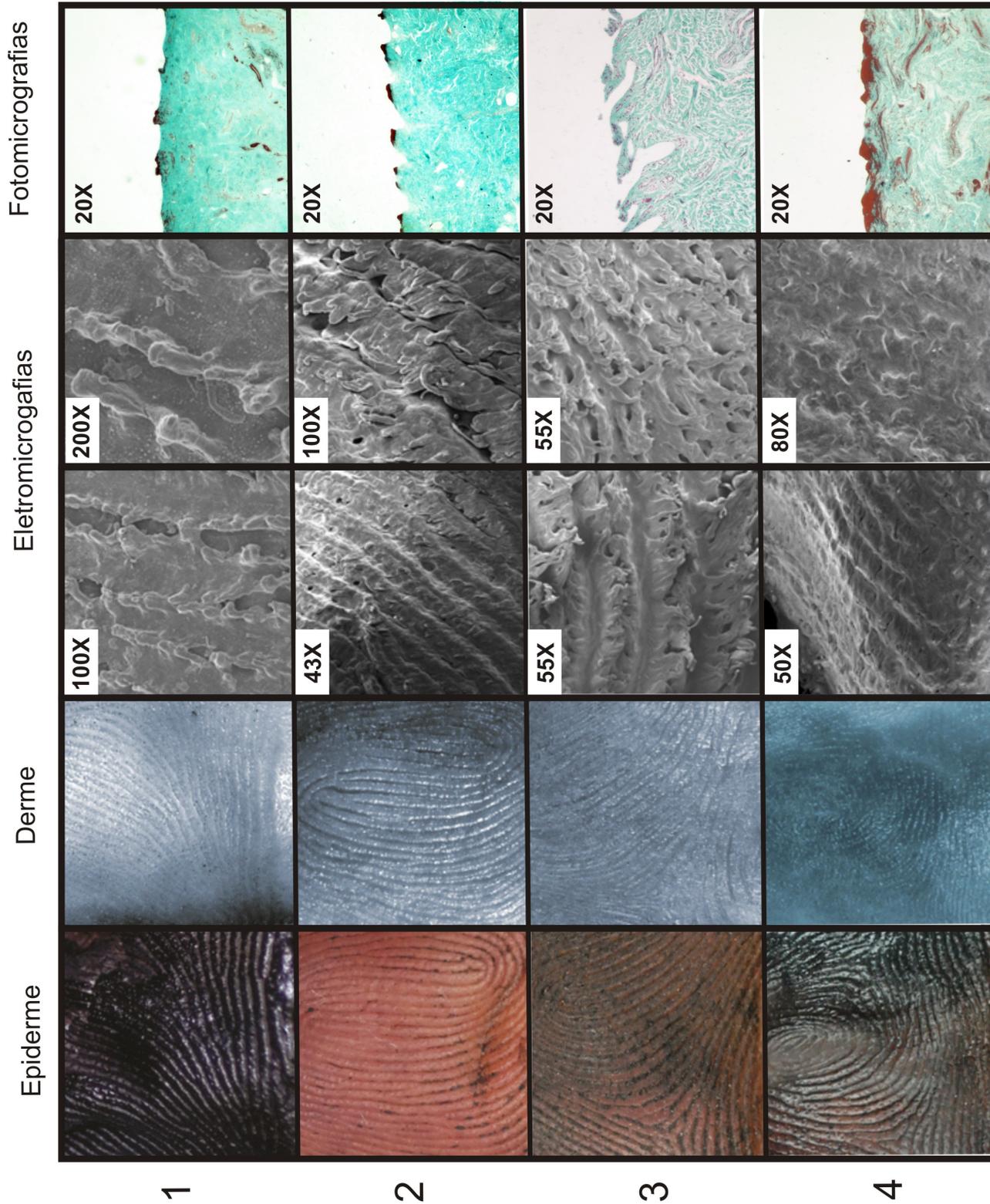
WMA. *Declaration of Helsinki, amended by 59th World Medical Association General Assembly*. 2013. <<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf>>. "[Online; acessado em 14 de julho de 2014]".

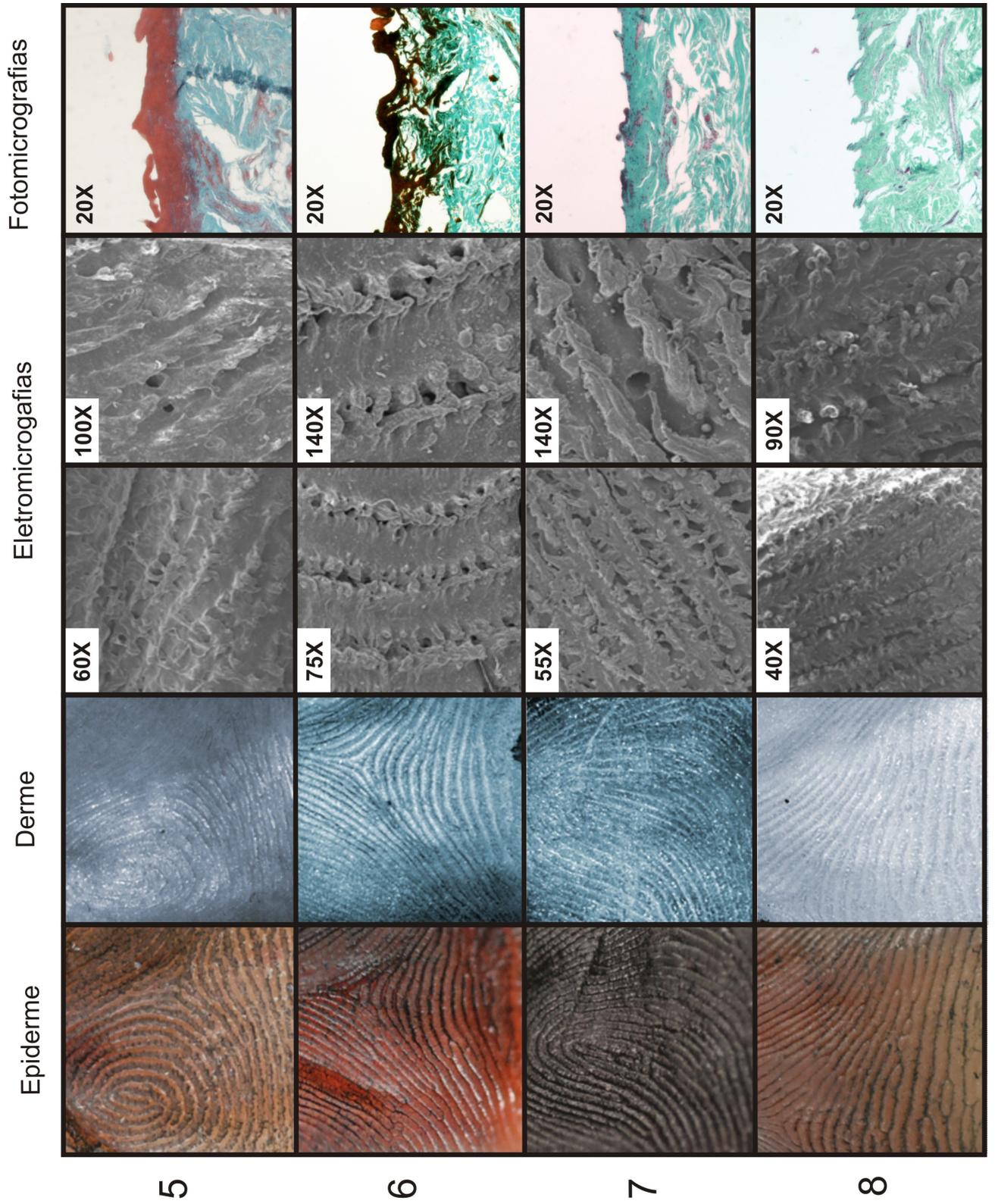
YIN, J.; GERLING, G. J.; CHEN, X. *Acta Biomaterialia*, n. 6, p. 1487–1496, 2010.

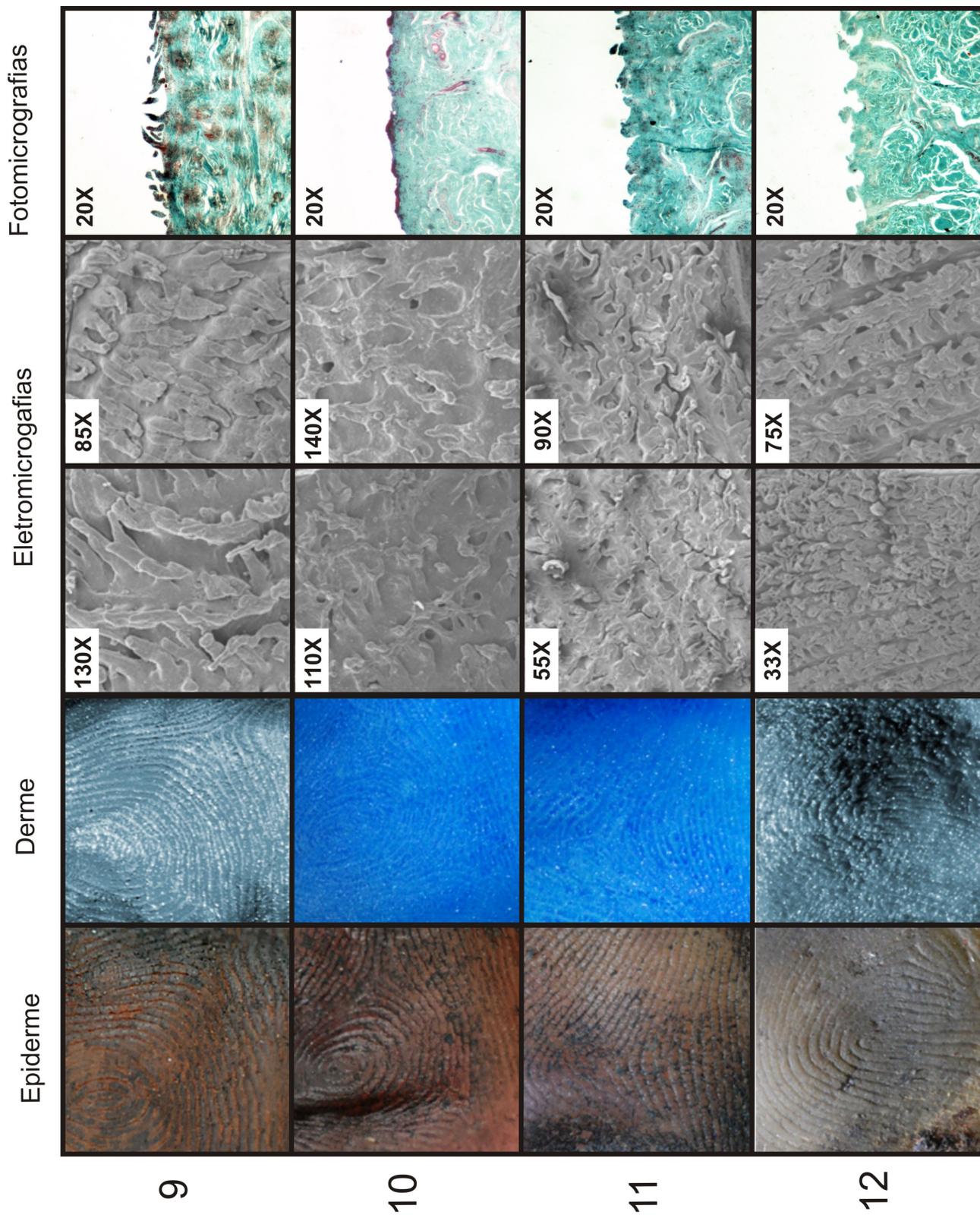
YUN, E. K.; CHO, S. B. Adaptive fingerprint image enhancement with fingerprint image quality analysis. *Imagen and Vision Computing*, n. 24, p. 101–110, 2006.

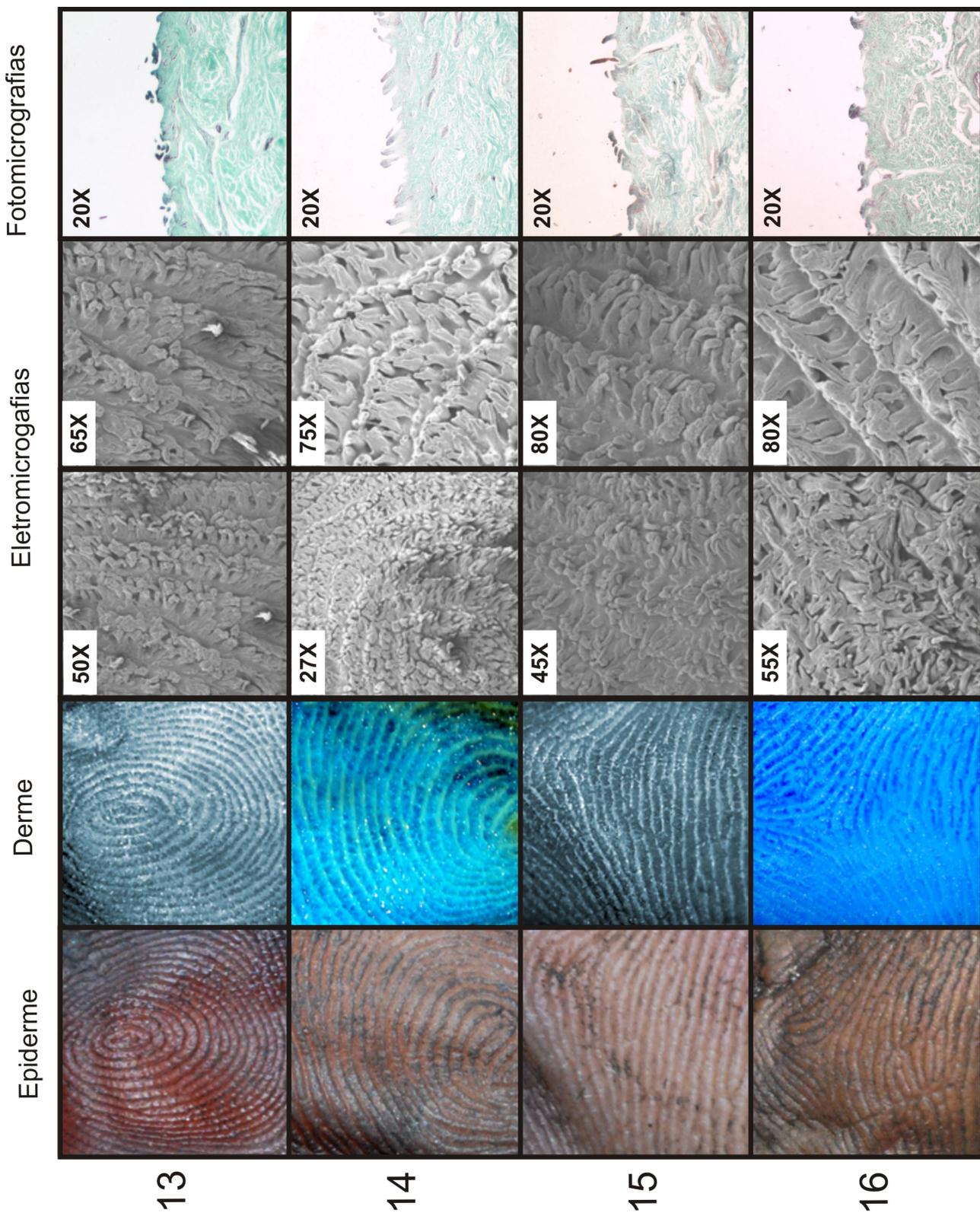
Apêndices

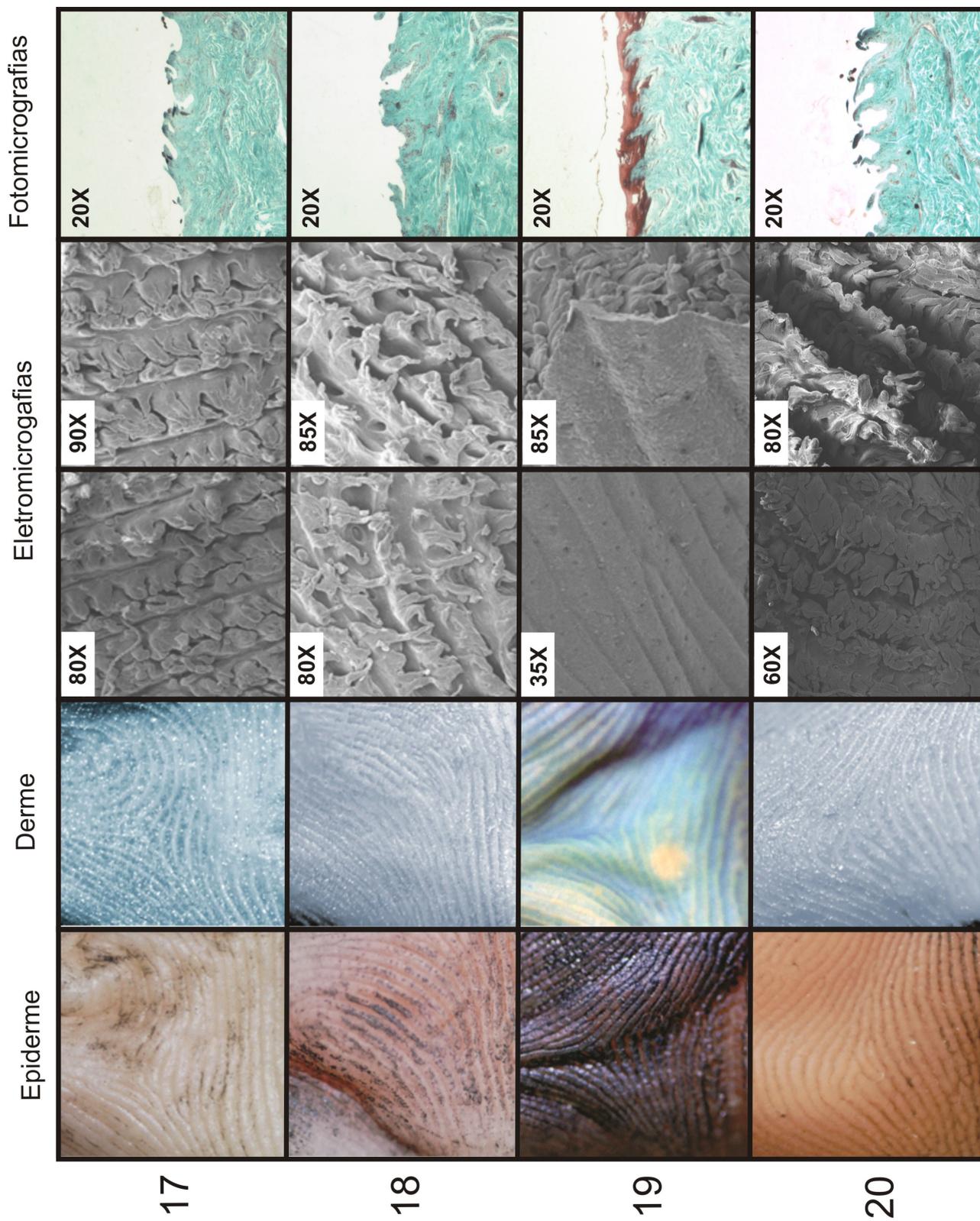
Fotografias, eletromicrografias e fotomicrografias











Anexos

Aprovação CEP-FM-UnB

**Universidade de Brasília**

Faculdade de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos CEP-FM**ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA****Registro do projeto:** CEP/FM 065/2011.**Título:** "Morfometria comparativa de pele humana normal e submetida a fenômenos transformativos: perspectivas na Papioscopia Forense".**Pesquisador responsável:** Selma Aparecida de Souza Kuchelhaus.**Documentos analisados:** Folha de rosto, carta de encaminhamento assinada por todos os pesquisadores, projeto de pesquisa em português, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, *curriculum vitae* do pesquisador principal e dos demais pesquisadores participantes, orçamento do projeto de pesquisa, cronograma, bibliografia pertinente.**Data de entrada:** 15/09/2011.**Data da primeira avaliação:** 26/10/2011.**Proposição do(a) Relator(a):** Aprovação Reencaminhar ao pesquisador responsável para atendimento de pendências Não aprovação**Data do parecer final do(a) Relator(a):** 26/11/2012. Aprovação Não aprovação**Data da análise pelo CEP-FM/UnB:** 28/11/2012.**PARECER**

Com base na Resolução CNS/MS n.º 196/96 e resoluções posteriores que regulamentam a matéria, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, em sua Reunião Ordinária, realizada em 28/11/2012, decidiu **aprovar**, de acordo com o parecer do(a) Relator(a), o projeto de pesquisa acima especificado quanto aos seus aspectos éticos.

Observações:

1. Modificações no protocolo devem ser submetidas ao CEP-FM/UnB antes de serem implementadas.
2. Os pesquisadores devem apresentar relatórios periódicos do andamento da pesquisa ao CEP-FM, estando o primeiro previsto para 30/05/2013.

Brasília-DF, 29/11/2012

Prof.^a Dr.^a Elaine Maria de Oliveira Alves
Coordenadora do CEP-FM/UnB

**Autorização do Departamento de Polícia
Técnica-PCDF**



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
POLÍCIA CIVIL DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA TÉCNICA

OFÍCIO
N.º 112/2012-DPT

Brasília, 18 de maio de 2012

Protocolo n.º 248975/2012-II

Senhora Coordenadora,

TERMO DE CONCORDÂNCIA

CONSIDERANDO que o projeto de pesquisa na área de necropapiloscopia, em conjunto com a Universidade de Brasília, intitulado “MORFOMETRIA COMPARATIVA DE PELE HUMANA NORMAL E SUBMETIDA A FENÔMENOS TRANSFORMATIVOS: PERSPECTIVAS NA PAPILOSCOPIA FORENSE” que está sendo realizado pelas servidoras, Papiloscopistas Policiais, Leila Lopes Mizokami, matrícula n.º 180.066-3, e Lara Rosana Vieira Silva, matrícula n.º 180.058-2, pretende trazer conhecimentos e avanços na área de identificação humana conforme atribuição do Instituto de Identificação.

CONSIDERANDO que o referido estudo será realizado a partir da análise de polpas digitais provenientes de cadáveres mediante termo de consentimento livre e esclarecido por meio dos familiares ou com a aplicação do protocolo para destinação e utilização de cadáveres para o ensino e a pesquisa científica quando tratar-se de vítimas com identificação ignorada.

CONSIDERANDO que os Institutos de Identificação e de Medicina Legal concordam com o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

CONSIDERANDO que os frutos desse projeto de pesquisa serão os avanços técnico-científicos na área de necropapiloscopia.



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
POLÍCIA CIVIL DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE POLÍCIA TÉCNICA

CONSIDERANDO que a Instituição Polícia Civil do Distrito Federal, a comunidade científica e a sociedade serão beneficiadas com esse estudo.

A direção do Departamento de Polícia Técnica resolve concordar com os termos do projeto de pesquisa apresentados autorizando a sua execução nas dependências deste Complexo de Polícia Civil do DF.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'C.R.M.', enclosed in a simple oval scribble.

CLÁUDIA REGINA DE O. BARBOSA MENDES
Diretora do Departamento de Polícia Técnica

Doutora
ELAINE MARIA DE OLIVEIRA ALVES
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina
Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina-UNB
Universidade de Brasília - UNB

Portaria MPDFT

**MINISTÉRIO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL
E TERRITÓRIOS**

PORTARIA N 1, DE 23 DE JUNHO DE 2010

Atualiza o protocolo para destinação e utilização de cadáveres e de partes do corpo humano para o ensino e a pesquisa científica.

O Promotor de Justiça Titular da Promotoria de Justiça Criminal de Defesa dos Usuários dos Serviços de Saúde - Pró-Vida, uso de suas atribuições legais,

Considerando a necessidade de utilização de cadáveres e de partes do corpo humano para o ensino e a pesquisa científica;

Considerando a Lei nº 8.501/92, que dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado para fins de ensino e de pesquisa científica e dá outras providências;

Considerando o art. 14 do Código Civil (Lei nº 10.406/02), que trata da disposição gratuita do próprio corpo, no todo ou em parte, para depois da morte, com objetivo científico ou altruístico;

Considerando a conveniência e a necessidade de se atualizar o protocolo instituído pela Portaria PRÓ-VIDA/MPDFT nº 1, de 1º de Março de 2006, publicada no DJU, Seção I, de 08/03/2006, p. 772, desta Promotoria de Justiça, resolve:

Art. 1º Poderá ser disponibilizado para o ensino e a pesquisa científica:

I - O cadáver do qual trata o art. 14 do Código Civil, assim que liberado;

II - O cadáver não reclamado, passados trinta dias da morte, nos termos da Lei nº 8.501/92;

III - Tecidos, órgãos e peças anatômicas retirados do corpo humano, sem valor legal ou sem utilidade para diagnóstico ou para tratamento, doravante referidos como parte(s) do corpo humano, quando não reclamados pelo paciente ou por seus familiares no prazo de dois dias, a contar de sua liberação pelo respectivo serviço de patologia, ressalvados os casos de renúncia prévia.

IV - Amostras biológicas humanas para confecção de lâminas histológicas, doravante referidas, também, como parte(s) do corpo humano.

Art. 2º A instituição interessada deverá requerer, ao Ministério Público, sua inclusão no rol das instituições habilitadas a receber cadáveres e/ou partes do corpo humano para os fins previstos no artigo anterior.

Parágrafo único. Podem se habilitar, para o fim previsto no caput deste artigo, desde que tenham sede e funcionamento regular no Distrito Federal:

I - Faculdades de medicina;

II - Outras faculdades de ciências da saúde, desde que a utilização de partes do corpo humano se encontre justificada em seu conteúdo programático e tenha sido constituído e contratado um corpo docente habilitado para o ensino de anatomia, de histologia ou de patologia humanas.

III - Instituições de pesquisa, desde que a utilização de partes do corpo humano seja justificada por meio de aprovação do projeto de pesquisa por um comitê de ética.

DOS CADÁVERES

Art. 3º A destinação de cadáveres será feita em rodízio cronológico, observando-se a ordem de inclusão da instituição no respectivo rol.

Parágrafo único. Haverá rodízios distintos para cadáveres de adultos, conforme o sexo, e de crianças.

Art. 4º O cadáver será destinado na ordem em que for disponibilizado ao Ministério Público. Havendo mais de um cadáver a ser destinado no mesmo dia, observar-se-á a ordem crescente do número da declaração de óbito.

Art. 5º Quando se tratar de cadáver não reclamado, a instituição destinatária, indicada pelo Ministério Público, poderá adotar técnicas de preservação, sem removê-lo, entretanto, do serviço de saúde para esse fim. A injeção de substâncias preservantes deverá ser efetivada exclusivamente pelas artérias femorais ou pelas incisões prévias.

§1º Cada instituição destinatária deverá arcar com os custos totais desse procedimento.

§2º Todo serviço de saúde que dispuser de cadáver não reclamado deverá notificar o Ministério Público após cinco dias da data da morte.

§3º Não havendo instituições habilitadas interessadas, o Ministério Público suspenderá, por tempo indeterminado, a notificação prevista no parágrafo anterior, a qual será retomada quando necessário.

Art. 6º Se a instituição destinatária não adotar procedimentos de preservação do cadáver, deverá recebê-lo nas condições em que ele se encontrar quando de sua liberação.

Art. 7º Se o cadáver for reclamado após a preservação, não haverá qualquer reembolso dos valores despendidos com os produtos e/ou serviços.

Parágrafo único. No caso previsto no caput deste artigo, a instituição destinatária receberá o primeiro cadáver disponível, assim compreendido o que não tiver sido destinado a outra instituição.

Art. 8º Cada instituição habilitada deverá apresentar ao Ministério Público, por escrito, o nome do responsável pelo procedimento de preservação do cadáver. O Ministério Público dará ciência dessa nomeação ao respectivo serviço de saúde.

Art. 9º O diretor do serviço de saúde no qual o procedimento de preservação do cadáver vier a ser efetuado deverá manter supervisão sobre ele, estabelecendo horários e condições para sua realização.

§1º Toda intercorrência envolvendo empregado/funcionário da instituição destinatária deverá ser comunicada ao Ministério Público, determinando, o próprio diretor do serviço de saúde, a imediata suspensão do procedimento de preservação, se for o caso.

§2º No caso de comunicação da suspensão de que trata o parágrafo anterior, a instituição destinatária será notificada para tomar as providências cabíveis contra seu empregado/funcionário e para indicar substituto, se for o caso.

Art. 10. A instituição destinatária que se recusar, por escrito, a receber o cadáver que lhe for destinado não será contemplada no mesmo ciclo do rodízio.

Parágrafo único. Qualquer instituição habilitada poderá solicitar sua suspensão e sua reinclusão no rol das instituições de que trata o art. 2º desta Portaria. A reinclusão será considerada requerimento novo para fins de estabelecimento da ordem cronológica.

Art. 11. Na hipótese do caput do artigo anterior, o cadáver será oferecido às demais instituições habilitadas, observando-se a ordem do rodízio a partir da instituição que o recusar.

§1º Se o cadáver for aceito por outra instituição, não será computado no rodízio.

§2º O cadáver recusado por todas as instituições habilitadas será sepultado ou cremado.

Art. 12. Liberado o cadáver, por comunicação escrita do Ministério Público à direção do serviço de saúde no qual ele estiver, a instituição destinatária deverá retirá-lo em até 24 horas.

Parágrafo único. Se a instituição destinatária não retirar o cadáver no prazo assinado, será suspensa do rodízio por dois ciclos.

Art. 13. A retirada e o transporte do cadáver, assim com sua manipulação em todas as fases do ensino e da pesquisa científica, deverão ser realizados segundo critérios de respeito baseados nos valores religiosos e culturais inerentes aos mortos e observância das disposições legais de vigilância sanitária para essas atividades, evitando-se riscos às pessoas e ao meio ambiente, sendo aplicáveis aos infratores as penas previstas nos arts. 211 e 212 do Código Penal, sem prejuízo de outras sanções.

Parágrafo único. A instituição destinatária deverá arcar com o custo do transporte.

Art. 14. Caberá à instituição destinatária assegurar a proteção da integridade física e da saúde de seus servidores, empregados, alunos e terceiros encarregados ou autorizados a manusear os cadáveres que lhes forem destinados. Não haverá nenhuma responsabilidade do Ministério Público, nem dos serviços de saúde de onde forem retirados, por eventual contaminação.

§1º Os cadáveres e as partes do corpo humano serão entregues sem a obrigatoriedade de exames de triagem para doenças infectocontagiosas.

§2º Havendo diagnóstico de doença infectocontagiosa, a instituição destinatária será consultada sobre o interesse em receber o cadáver ou as partes do corpo humano. Nesse caso, a recusa não acarretará perda de posição no rodízio de cadáveres ou outro que vier a ser instituído.

§3º Os cadáveres e os esqueletos poderão ser segmentados a critério da instituição destinatária. Contudo, os segmentos referentes a um mesmo cadáver ou esqueleto deverão, quando possível, ser acondicionados em uma única embalagem ou receber numeração compatível, de modo a permitir sua identificação como um conjunto. No cadastro, deverão ser anotados os casos de segmentação.

§4º O descarte de cadáver inútil para o ensino e a pesquisa científica será feito por incineração ou sepultamento, retificandose o assento de óbito. Cada instituição destinatária deverá arcar com os custos totais desse procedimento.

Art. 15. Caberá ao Ministério Público publicar os editais, promover o assento do óbito, as retificações eventualmente necessárias e tomar outras providências necessárias para o cumprimento da legislação em vigor, sem qualquer ônus para a instituição destinatária, a não ser o da preservação e do transporte dos cadáveres.

DAS PARTES DO CORPO HUMANO

Art. 16. Aplica-se, no que couber, o disposto nesta Portaria para a disponibilização de tecidos, órgãos, peças anatômicas e amostras biológicas humanas para confecção de lâminas histológicas para o ensino e a pesquisa científica.

§1º As instituições caracterizadas no parágrafo único do art. 2º poderão solicitar, diretamente aos serviços de saúde, a disponibilização de partes do corpo humano extraídas de pessoas vivas ou mortas para os fins previstos nesta Portaria, desde que tenham sido habilitadas pelo Ministério Público.

§2º O pedido de habilitação deverá conter a justificativa e a comprovação das condições estabelecidas no parágrafo único do art. 2º desta Portaria.

§3º Havendo dificuldade em se obter partes do corpo humano para o ensino e a pesquisa científica, a instituição poderá solicitar a intervenção do Ministério Público, demonstrando que a primeira alternativa não foi atendida.

§4º Para comprovar renúncia prévia, os serviços de saúde que realizarem exames em partes do corpo humano deverão apresentar formulário próprio firmado pelo paciente, com termo de consentimento esclarecido e de disponibilização delas para as instituições destinatárias autorizadas parágrafo único do art. 2º desta Portaria.

§5º As partes do corpo humano não reclamadas após dois dias da conclusão de todos os exames e da liberação pelo respectivo serviço de patologia, salvo se houver renúncia prévia, poderão ser enviadas às instituições destinatárias, identificando-se, sempre, o paciente e mantendo-se material suficiente para a contraprova.

§6º Ao receber parte do corpo humano, a instituição destinatária deverá registrá-la em cadastro específico, se possível com numeração e identificação próprias. Devem constar do referido registro o nome de quem a disponibilizou, a descrição do estado em que foi recebida e, se for o caso, o termo de disponibilização devidamente assinado, a fim de facilitar a respectiva identificação, caso venha a ser posteriormente extraviada.

§7º As instituições destinatárias não poderão devolver parte do corpo humano que ingressar em seu acervo didático, salvo se houver pedido expresso e motivado do paciente ou de familiar habilitado à sucessão causa mortis, a ser analisado previamente pelo Ministério Público.

§8º O descarte de parte do corpo humano inútil para o ensino e a pesquisa científica será feito por incineração ou sepultamento, registrando-se a respectiva ocorrência no cadastro referido no parágrafo anterior. Cada instituição destinatária deverá arcar com os custos totais desse procedimento.

§9º As partes do corpo humano poderão ser segmentadas a critério da instituição destinatária. Contudo, os segmentos referentes à mesma parte deverão, quando possível, ser acondicionados em uma única embalagem ou receber numeração compatível, de modo a permitir sua identificação como um conjunto. No cadastro, deverão ser anotados os casos de segmentação.

Art. 17. Os serviços de saúde poderão disponibilizar às instituições referidas no parágrafo único do art. 2º desta Portaria, amostras biológicas humanas para confecção de lâminas histológicas.

Parágrafo único. A disponibilização dessas amostras, pelo Instituto de Medicina Legal ou por serviço de verificação de óbito, é condicionada à conclusão do exame pericial no material respectivo e deve ser devidamente registrada em termo próprio, que ficará à disposição do Ministério Público para controle, mantendo-se material necessário para contraprova.

Art. 18. As instituições destinatárias deverão manter sob sigilo o nome da pessoa da qual provém qualquer parte do corpo inserida em seu acervo didático.

Art. 19. As partes do corpo humano deverão ser manipuladas com observância das disposições legais de vigilância sanitária para essas atividades, evitando-se riscos às pessoas e ao meio ambiente, sendo aplicáveis aos infratores as penas previstas na legislação penal, sem prejuízo de outras sanções.

Art. 20. Considera-se serviço de saúde qualquer unidade de saúde devidamente licenciada pela Secretaria de Estado da Saúde (Diretoria de Vigilância Sanitária ou equivalente), bem como o Instituto de Medicina Legal e os serviços de verificação de óbito.

Art. 21. Revoga-se a Portaria PRÓ-VIDA/MPDFT nº 1, de 1º de Março de 2006, publicada no DJU de 08/03/2006, p. 772 - Seção I.

Art. 22. Esta portaria entra em vigor na data da sua publicação.

DIAULAS COSTA RIBEIRO
PROMOTOR DE JUSTIÇA

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS EM PAPILOSCOPIA

Cotejo papiloscópico

Comparação entre duas impressões digitais, uma questionada e uma padrão.

Crista epidérmica

Projeções da epiderme em direção à derme, encontradas na interface entre essas duas camadas.

Crista de fricção

Linhas formadas na superfície da epiderme na pele espessa que formam o padrão utilizado na identificação.

Desenho digital

conjuntos das cristas de fricção presentes na polpa digital que formam padrões como arcos, verticilos ou presilhas.

Digitalização

Método de registro da impressão digital utilizando *scanner*.

Entintamento

Método de registro da impressão digital utilizando tinta de alta pigmentação.

Identificação necropapiloscópica

Identificação papiloscópica de cadáveres.

Impressão digital ou datilograma

Registro do desenho digital em qualquer suporte.

Maceração química

Imersão em solução química para destacamento da luva epidérmica e exposição de desenho digital visível.

Microadesão

Método de registro da impressão digital utilizando pó pericial e etiqueta adesiva. O pó pericial é aplicado sobre o ápice da linha do desenho digital e o registro da impressão é realizado sobre uma etiqueta adesiva para fixação do pó. É o método utilizado para desenhos digitais pouco proeminentes e que apresentem estrutura frágil.

Minúcias ou pontos característicos

Peculiaridades formadas pela junções ou interrupções das cristas de fricção (bifurcações, encerros, pontas de linha e ilhotas).

Papilas dérmicas

Projeções da derme papilar em direção à epiderme, encontradas na interface entre essas duas camadas.

Papiloscopia

Ciência que estuda a identificação humana com base na comparação de características específicas dos desenhos formados pelas cristas de fricção na pele espessa (regiões palmares e plantares).