

AVALIAÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS DE IMPRESSÃO NO ESTUDO TRIDIMENSIONAL DAS IMPRESSÕES DIGITAIS

Santinho Cunha*, Mário Próspero**, Pedro Rogado**

RESUMO: Avaliaram-se materiais de impressão usualmente empregues em Estomatologia, no estudo tridimensional das impressões digitais. Com a técnica empregue, qualquer dos materiais ofereceu resultados superiores aos esperados, destacando-se o "BLEND a SCONE ULTRA" e o "IMPREGUM F".

ABSTRACT: The impression materials usually employed in dentistry, were evaluated in tridimensional study of digital finger prints. With the described technique, all the materials had results superiors to the expected, particularly the "Blend-a-scone ultra" and "Impregum".

Palavras-chave: Materiais de Impressão; Impressões Digitais.

Key-Words: Impression Materials; Digital Impressions.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que os Chineses desde o século VII D.C., certificavam os documentos apondo neles a mancha de um ou mais dedos molhados em tinta.

A fase científica da história da dactiloscopia, surge com o trabalho do Anatomista Malpighi, que em 1686 fez as primeiras referências à disposição das cristas digitais. Só em 1823 o Anatomista Purkinje de Breslaw as classificou. Henri Felelds em 1880, dividiu os tipos encontrados nas polpas digitais em arcos, presilhas e verticilos. Galton, em 1888, sistematizou o estudo das impressões digitais e demonstrou na sua monografia "Personal Identification and Description" o seu valor na identificação Humana.

Juan Vucetich de Buenos Aires elaborou uma classificação dos desenhos papilares. Outros mé-

todos de classificação surgiram como o de GOSTI e GLORIG. As linhas papilares são elementos constantes ligados à fixidez desse tecido.

Aparece no sexto mês de gestação e com localização nas palmas das mãos, plantas dos pés e polpas dos dedos. Resistem aos acidentes que por acaso afectam a epiderme, queimaduras e outros, e persistem depois da morte até à destruição da pele. Os traumatismos podem alterar, quando profundos, parte das papilas mas não modificam o seu desenho. Por outro lado, pode acontecer novo sinal característico, falha ou cicatriz, que poderá prestar auxílio à identificação.

Verifica-se que as cristas dermopapilares são mais espessas no Homem (520 a 560 u) do que nas mulheres (500 a 520 u) eurocaucasianos.

Tem-se registado que as cristas dermopapilares são mais desenvolvidas na raça negróide e nos indivíduos com síndrome de Klinefelter.

Há várias técnicas, incluindo o laser e as culturas bacterianas para revelar de modo bidimensio-

* Médico Legista

** Internos de Estomatologia do Hospital de Marinha

nal as impressões digitais, tendo o nosso estudo incidido na obtenção e avaliação com vários materiais de impressões digitais tridimensionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo utilizámos materiais de impressão usualmente empregues na prática estomatológica, tendo sido feita uma selecção à lupa binocular (10x) e posterior observação ao Microscópio Electrónico de Varredura (M.E.V.).

Foram excluídas as cêras, godivas e pasta zinquenólica devido à fraca reprodução de detalhes observados à lupa.

Os alginatos foram igualmente excluídos dado sofrerem deformações importantes na câmara de vácuo, aquando da electrometalização (preparação do negativo para o M.E.V.)

Tal facto deve-se à grande percentagem de água presente no negativo.

Excluíram-se por fim os positivos ou modelos em gesso dado a fraca reprodução de detalhes observada ao M.E.V. mesmo em baixas ampliações, apesar de termos utilizado material e técnica apuradas (Gilstone misturado em câmara de vácuo).

1. Descrição dos Materiais de Impressão

A função de um material de impressão é reter as dimensões e relações espaciais do objecto a imprimir. Existe uma grande variedade de materiais, facto este indicativo da inexistência do material de impressão ideal.

São vários os critérios existentes para a classificação dos materiais de impressão, tendo-se optado por classificá-los em dois grandes grupos, consoante o estado em que se encontram após a impressão. Assim temos os materiais de impressão elásticos e os não elásticos ou rígidos. Dadas as limitações e restrições que os materiais do segundo grupo apresentam, vamos sómente considerar os do primeiro.

- ELASTICOS — Hidrocolóides — reversíveis:
 Agar-Agar
 — irreversíveis:
 Alginatos
 Elastómeros — Polissulfetos
 — Silicones
 — Poliéteres

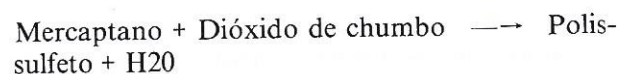
- NÃO ELASTICOS — Cêras
 — Gesso
 — Godivas
 — Pasta zinquenólica

1.1 Polissulfetos

Foram os primeiros elastómeros a ser utilizados; eram flexíveis, não apresentavam alterações dimensionais apreciáveis durante o período de armazenamento, podiam ser electrometalizados e por último a resistência à ruptura era superior à dos hidrocolóides.

A — Composição

Os polissulfetos são fornecidos em duas pastas, base e catalizador. A base é constituída por 80% de polímero orgânico de baixo peso molecular contendo o grupo mercaptano reactivo, e 20% de agentes de carga como o dióxido de titânio, sulfato de zinco, carbonato de cobre ou sílica. O catalizador contém um composto que permite que o grupo mercaptano de moléculas diferentes reajam para formar uma borracha de polissulfeto. O catalizador mais usual é o dióxido de chumbo.



B — Manipulação

Sobre um bloco de papel são colocados comprimidos iguais de pasta base e catalizadora, tendo o cuidado de evitar contacto entre os dois materiais. A mistura faz-se com uma espátula metálica própria usando movimentos amplos até obtenção de uma cor uniforme e sem estrias. 45 seg. a um minuto são tempos suficientes. Seguidamente o material espatulado é colocado na moldeira e feita a impressão. Quando o material toma presa o molde é removido de uma maneira firme. Seguidamente é examinado para apreciação de falhas e lavado em água corrente. Com jactos de ar é removido o excesso de água.

1.2 Silicones

O desenvolvimento deste tipo de materiais surge na sequência das limitações inerentes aos polisulfetos: odor desagradável, deterioração de roupa branca (dióxido de chumbo), grande esforço necessário à espatulação das pastas base e catalizador, tempo de presa longo e deformação permanente alta. Estas características são anuladas e/ou melhoradas nos silicones e serão discutidas aquando da avaliação das propriedades mais importantes dos elastómeros.

A — Composição

Existem dois tipos principais de silicones usados como materiais de moldagem: os silicones por condensação e os silicones por adição, expressões estas indicativas do tipo de reacção de polimerização (endurecimento).

Silicones por condensação

O material é fornecido numa base e num catalizador. A base é uma pasta contendo um silicone denominado Dimetilsiloxano; consoante o peso molecular do mesmo assim como consoante a concentração do agente de carga, as pastas de silicone apresentam-se em consistência leve, regular, pesada e massa. O catalizador é geralmente um líquido embora com o uso de agentes espessantes se possa apresentar numa pasta. Consiste numa suspensão de octoato de estanho e um silicato alquílico.

Silicones por adição

O material é fornecido igualmente num sistema de duas pastas. Uma das pastas contém o silicone de baixo peso molecular tendo grupos vinil reforçados com carga e um catalizador de ácido cloroplátinico, a segunda pasta contém o silicone de baixo peso molecular contendo radicais silano hidrogénio e cargas reforçadas. As duas pastas são misturadas em comprimentos iguais e a reacção por adição ocorre entre os radicais vinil e hidrogénio sem a formação de produtos residuais.

B — Manipulação

As consistências leve, regular e pesada, apresentam-se como duas pastas: a base e o catalizador. O catalizador pode também apresentar-se líquido. No caso das massas, o fabricante fornece duas medidas para doseamento correcto.

A espatulação destes materiais segue as mesmas regras que a dos polissulfetos, bastando igualmente 45 segundos a 1 minuto para a obtenção duma mistura em boas condições.

1.3 Polietéres

Relativamente aos polissulfetos apresentam melhores propriedades mecânicas e relativamente aos silicones por condensação menor alteração dimensional; alta rigidez e menor tempo de trabalho, parecem ser algumas das características limitantes mais importantes.

A — Composição

Apresentam-se numa base e num catalizador reagindo da seguinte forma:

Poliéter + ester sulfónico → Borracha com ligação cruzada

B — Manipulação

São fornecidos em dois tubos, uma base e um catalizador e a mistura segue as mesmas regras dos outros elastómeros — 45 segundos usualmente são suficientes para uma boa espatulação.

Relativamente à toxicidade não têm resultado acidentes usando os materiais conforme as recomendações do fabricante.

A importância do contraste nas pastas base e catalizador reside no controle da uniformidade da mistura, i.e. cor uniforme, sem estrias.

O tempo de trabalho é o tempo máximo permitido até à impressão. O tempo de presa final é o período de tempo a partir do qual já não é possível a impressão (i.e. endurecimento).

Verifica-se que todos estes materiais se contraem nas primeiras 24 horas.

Quadro comparativo das principais propriedades dos elastómeros:

Mat.	Tempo traba.	Consist. mm	Deform. perm. %	Alt. dimens. 24h %	Escoamento	Flexi.
Polissulfeto						
leve	7'	39	2.7	0.13	0.9	10
regul	5'	33	2.1	0.25	0.5	7
pesad	5'	28	3.0	0.22	0.3	5
Silicone condensação						
leve	4'	35	0.9	0.52	0.1	7
regul	3'	28	0.5	0.58	0.09	5
pesad	3'	24	0.4	0.58	0.09	4
adição						
leve	4'	39	0.16	0.05	0.04	3
regul	5'	37	0.07	0.05	0.03	3
pesad	5'	29	0.07	0.06	0.05	3
Polieter						
regul	2'	27	1.1	0.1	0.03	2
fino	4'	—	1.1	0.07	0.05	4

2 — Descrição da técnica

Usando o dedo indicador da mão esquerda de um dos autores, procedemos à obtenção de negativos das impressões digitais, seguindo as instruções dos fabricantes dos materiais, conforme acima descrito.

Obtido o negativo do molde, e após observação preliminar à lupa binocular, procedemos à electrometalização com ouro e seguidamente observávamos ao microscópio electrónico de varredura JEOL 330-A, operado a 25KV. Foram utilizadas duas ampliações (15x e 75x) para cada um dos modelos. Procederam-se igualmente a medições "in vivo" à lupa binocular.

RESULTADOS

Foram apreciados os seguintes parâmetros:

- Número de bolhas de ar e outros artefactos por milímetro quadrado;
- Espessura das criptas;
- Diâmetro do lumen dos poros.

Quadro descritivo dos resultados:

Material N.º	de bolhas	de Espessura	das criptas	Diâmetro
	Artefactos/mm	um		do lumen um
S Presidente				
Coltene	4,5	434		78
P Permadyne				
bx viscosidade	4	422		82.5
P Impregum-F	3	429		37.5
S Blend-a-Scone				
Ultra	2	387.5		65
S Permagem				
média viscosid	5.5	814		43.7
In Vivo	—	425		8

S — silicone
P — poliéter

CONCLUSÕES

Relativamente à introdução de artefactos, verificou-se que qualquer dos materiais estudados foram satisfatórios, sendo um silicone (Blend-a-scone ultra) o melhor e um poliéter (Permagem) o pior (Fig. 1 e 2).

Em relação à espessura das criptas, não houve variações significativas comparativamente às medidas "in vivo", com excepção de um poliéter (Permagem).

Considerando o diâmetro do lumen dos poros, houve variações significativas, sendo um poliéter (Impregum-F) o que mais se aproximou dos resultados obtidos "in vivo" (Fig. 3). Atendendo que os materiais empregues segundo a literatura seriam capazes de reproduzir linhas com dimensões



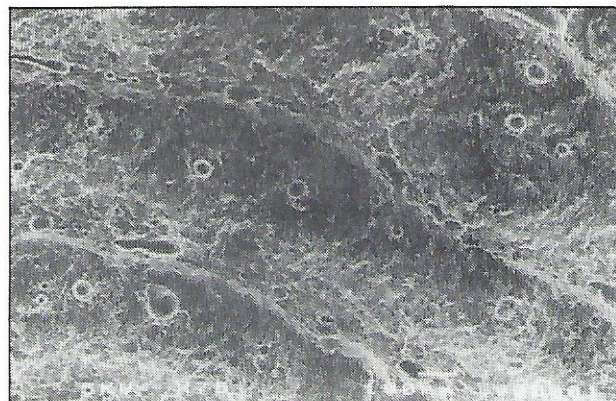
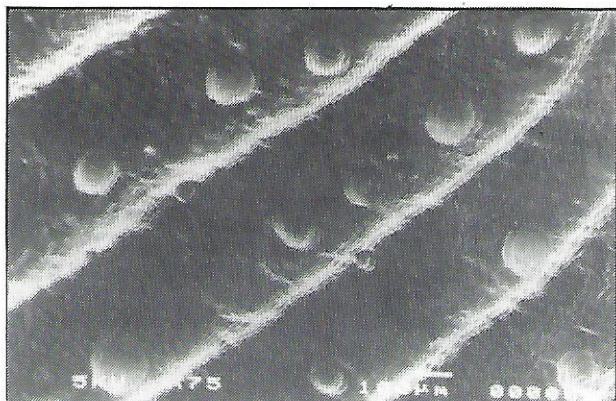


Fig. 1

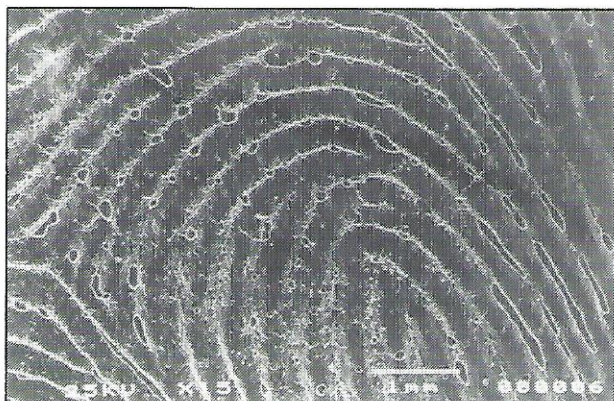
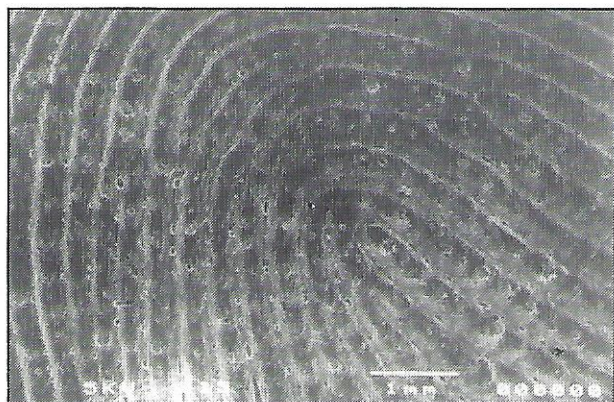


Fig. 2

iguais a 2.5um, justificam-se os resultados obtidos, tendo-se observado capacidade de reprodução superior à esperada.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração do Dr. João Pais do Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade Nova de Lisboa pela colaboração concedida no estudo ultramicroscópico.

Agradecemos igualmente aos representantes em Portugal dos materiais estudados.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — OLIVER, G, 1960 "Pratique Anthropologie". 299p. 1.ª ed.
- 2 — PENROSE, 1965 "Dermatologic Apology". *Natura* 205:544.
- 3 — PONS, J, 1961 "An Evaluation of the Usefulness of Dermatoglyphics. In Research". *Proc. Sec. Int. Congr. Hum. Genetic.* 1458-1470.
- 4 — SHAWNMAN, B e M. ALTER, 1974 "Dermatoglyphics and Chromosomal Aberrations" in J. Jyunis (ed). *Human Chromosome Methodologie*, 2.ª ed. 271-310.
- 5 — ALNOG J, GABAY A. "A Modified Super Glue Tecnique. The Use of Polycianoacrylate for Fingerprinting Development" *Journal of Foresic Siences.* 31, 1986, 250-253.
- 6 — BARCLAY F. "Cyanoacrylates Filtration, Recovery and Reuse". *Fingerprint World* 12, 1986, 37-38.
- 7 — BEECK, H.J. "L'investigation Dactyloscopie Sur Les Lieux Du Crime" *Daktyloskopishe Iatostasbeit, Krim,* 10, 1986, 516-520.
- 8 — "Un nouveau proced de révelation des empreintes digitales" *Revue International de Police Criminelle, Paris,* a 42 (405) Março, Abril 1987, 14-15.
- 9 — COSTA, J PINTO da "Uma Dificuldade da Identificação Dactiloscópica". *Boletim de Medicina Legal e Toxicologia Forense. Porto,* vol 1 (2) 1987, 185-190.

AValiação DE Alguns Materiais DE Impressão NO Estudo TRIDimensional DAS Impressões DIGITais

- 10 — COSTA, J PINTO da — “Distribuição Dactiloscópica nos Portugueses”. Boletim de Medicina Legal e Toxicologia Forense. Porto, vol 1 (2) 1987, 211-220.
- 11 — GAVIN AYALA, J.A. — “Un Emploi Du Laser: La Revelation D'imprentes Lophoscopiques” Revue International de Police Criminelle — SAINT cLOUD, (377), Abril 1984, 90-93.
- 12 — HAMMER, H.J.; HÖWORKN, A.; JORDAN, H.; LINDNER, R. — “Identification of Latent Fingerprints On Difficult Surfaces Using the Iodine Steam Process” — Fingerprint World, (11), 1986, 56-61.
- 13 — LENMARK, C.J.; MARGOT, P.A.; STOILOVIC, M.; WARRENER, R.N. — “Synthesis of Ninhydrin Analogues And Their Application of Fingerprinting Development: Preliminary Results”. Journal For. Sci. Soc. (26). 1986, 323-328.
- 14 — RIDGELY, Jr J.E. — “Latest Print Detection By Laser”. F.I.B. — Law Enforcement Bulletin, 8549, 1985 n.º 6, 1-8.
- 15 — “Dermatoglyphics International Perspective”. 1978. Ed. Fanshed Mavalwala Monton Publishers. The Hagen, Paris.
- 16 — A Quantitative Analysis of the Aligment of Palmar Main Line in An Indian Population. 103 P.K. Datta.
- 17 — Ancient Diseases: The Elements of Palaepathology”. Srboljub Zivanovic. Ed. Methvin e Co. Ld. Londres. 1982. 285 pgs.
- 18 — CRAIG; O'BRIEN; POWERS — “Dental Materials Properties and Manipulation”. 4.ª ed.
- 19 — Phillips — “Materiais de Skinner”. 8.ª ed.