



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

CURSO DE CIENCIA E TECNOLOGIA

VICTORIA SOFIA MAIA ARAÚJO

**ANÁLISE DE IMPRESSÕES DIGITAIS COM O USO DO REAGENTE NITRATO DE
PRATA EM DIFERENTES SUPERFÍCIES**

PAU DOS FERROS - RN

2015

VICTORIA SOFIA MAIA ARAÚJO

**ANÁLISE DE IMPRESSÕES DIGITAIS COM O USO DO REAGENTE NITRATO DE
PRATA EM DIFERENTES SUPERFÍCIES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido como parte
dos requisitos exigidos para obtenção do título de
graduada no curso de Bacharelado em Ciências e
Tecnologia.

Orientador(a): Prof^a. M.S.c Shirlene Kelly Santos
Carmo – UFERSA.

PAU DOS FERROS - RN

2015

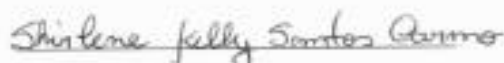
VICTORIA SOFIA MAIA ARAÚJO

**ANÁLISE DE IMPRESSÕES DIGITAIS COM O USO DO REAGENTE
NITRATO DE PRATA EM DIFERENTES SUPERFÍCIES**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semiárido como parte dos requisitos
exigidos para obtenção do título de
graduada no curso de Bacharelado em
Ciências e Tecnologia.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APROVADO EM 27/10/2015

BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a M.Sc. Shirlene Kelly Santos Carmo – UFERSA
Presidente



Prof. M.Sc. Marteson Cristiano dos Santos Camelo – UFERSA
Examinador - Primeiro Membro



Prof. M.Sc. Ricardo Paulo Fonseca Melo – UFERSA
Examinador - Segundo Membro

© Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Campus Pau dos Ferros (BCPDF)

Setor de Informação e Referência

A658a Araujo, Victoria Sofia Maia.

Análise de impressões digitais com o uso do reagente nitrato de prata em diferentes superfícies/ Victoria Sofia Maia Araujo -- Pau dos Ferros, 2015.

45f.: il.

Orientador: Prof. Me. Shirlene Kelly Santos Carmo

Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) –
Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

1. Química Forense. 2. Investigação criminal. 3.
Papiloscopia. I. Título.

RN/UFERSA/BCPDF

CDD: 614.12

Bibliotecário: Eugênio Pacelli Ferreira da Costa

CRB-15/658

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse, por ter me dado saúde, força e coragem para superar as dificuldades e chegar até aqui quando muitos outros ficaram pelo caminho.

Aos meus pais, Claudio Gleison de Souza Araújo e Maria Dacy Maia Araújo, e à minha madrinha Maria Irani Maia Pinheiro, por todo o amor, incentivo nos momentos de cansaço, apoio, paciência e dedicação por todos esses anos. Também pelo esforço para me ofertar uma excelente educação.

Agradeço também à minha orientadora, professora e amiga Shirlene Kelly Santos Carmo, por toda confiança, apoio, dedicação, compreensão, paciência, e incentivo. Meus sinceros agradecimentos pela orientação, pelo empenho pra correr atrás de oportunidades inigualáveis, e me proporcionar cada vez mais conhecimento na área em que estudamos, e por sua dedicação para a elaboração deste trabalho.

Agradeço a banca e a todos os professores pela contribuição para minha formação profissional, por tanto que se dedicaram não somente a mim, mas à turma. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Mas aqueles que contam com o Senhor renovam suas forças; dá-lhes asas de águia. Correm sem se cansar, vão para a frente sem se fatigar” (Isaías, 40,31).

ARAÚJO, VICTORIA SOFIA MAIA., **Análise de impressões digitais com o uso do reagente nitrato de prata em diferentes superfícies**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia), 45 p. – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Rio Grande do Norte, 2014.

RESUMO

O século XX foi palco de desenvolvimentos científicos e tecnológicos que acarretaram transformações no dia-a-dia da sociedade a uma velocidade nunca vista antes. Diante do aumento da criminalidade, em proporções verdadeiramente alarmantes, a busca por novas tecnologias e métodos mais avançados de análises vem ganhando o interesse por parte dos pesquisadores em todo o mundo. A análise de impressões digitais é uma das técnicas mais empregadas pelas ciências forenses na elucidação de crimes, porém é preciso que haja a escolha do instrumento correto por parte da perícia papiloscópica, para a revelação das impressões. Entre as formas de análise, encontra-se o uso do Nitrato de Prata, que é utilizado na revelação de impressões latentes deixadas em papel. O presente trabalho teve como objetivo analisar diversas superfícies e identificar dentre estas, as que em contato com a solução de Nitrato de Prata a 5% apresentaria eficácia na revelação das impressões digitais. As superfícies analisadas foram: o plástico, papel, madeira e papel alumínio. Após os testes, foi verificado que o papel alumínio foi a superfície que apresentou maior sensibilidade ao reagente, dentre as analisadas.

Palavras-Chave: Nitrato de Prata, Impressões Digitais, Papiloscopia, Química Forense.

ARAÚJO, VICTORIA SOFIA MAIA., **Fingerprint analysis using silver nitrate reagent on different surfaces**. Final Paper (Bachelor of Science and Technology), 45 p. – Federal University Rural of Semi Arid, Rio Grande do Norte, 2014.

ABSTRACT

The twentieth century was the scene of scientific and technological developments that have led to changes in day-to-day society at a speed never seen before. Faced with increased crime, truly alarming proportions, the search for new, more advanced technologies and methods of analysis has been gaining interest from researchers around the world. The fingerprint analysis is one of the techniques most used by forensic science in the elucidation of crimes, but there needs to be the correct choice of instrument by the papiloscopic expertise, to the revelation of the prints. Among the forms of analysis is the use of silver nitrate, which is used in the revelation of latent impressions left on paper. This study aimed to analyze various surfaces and identify among these, those in contact with the silver nitrate solution of 5% present effectiveness in revealing the fingerprints. The surfaces were: plastic, paper, wood and aluminum foil. After testing, it was found that the foil was the surface with the highest sensitivity to reagent, among the analyzed.

Keywords: Silver Nitrate, Digital Impression, Dactyloscopist, Forensic Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Desenho da digital.	12
Figura 02 - Impressões digitais. Ilustração das cristas papilares e poros	12
Figura 03 - Tipos fundamentais de impressões digitais	15
Figura 04 - Técnica do pó	18
Figura 05 - Impressão revelada pelo vapor de iodo	19
Figura 06 - Impressão revelada com a ninidrina em papel	20
Figura 07 - Impressão revelada com o Nitrato de Prata em papelão	21
Figura 08 - Laser de argônio	21
Figura 09 - Reagentes	23
Figura 10 - Tipos de superfícies analisadas	24
Figura 11 - Capela utilizada	25
Figura 12 - Laboratório de Química Geral da Universidade Federal Rural do Semi Árido	26
Figura 13 - Revelação dos vestígios no papel utilizando a solução de AgNO_3	28
Figura 14 - Revelação dos vestígios no plástico utilizando a solução de AgNO_3	29
Figura 15 - Revelação dos vestígios na madeira utilizando a solução de AgNO_3	30
Figura 16 - Revelação dos vestígios no papel alumínio utilizando a solução de AgNO_3	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição padrão de uma impressão digital	14
---	----

SUMÁRIO

<u>CAPÍTULO 1</u>	<u>1</u>
INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	2
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. OBJETIVO GERAL	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
<u>CAPÍTULO 2</u>	<u>5</u>
ESTUDO DE CASO	6
<u>CAPÍTULO 3</u>	<u>8</u>
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
3.1. CRIMINALÍSTICA: A CIÊNCIA	9
3.2. A PAPILOSCOPIA A SERVIÇO DA INVESTIGAÇÃO CRIMINAL	10
3.2.1. IMPRESSÕES DIGITAIS: UM EXEMPLO DE PROVA PERICIAL	11
3.2.1.1. CONTEXTO HISTÓRICO	11
3.2.1.2. COMPOSIÇÃO DAS IMPRESSÕES DIGITAIS	13
3.2.1.3. TIPOS FUNDAMENTAIS DE IMPRESSÕES DIGITAIS	14
3.2.1.4. TÉCNICAS DE REVELAÇÃO DE IMPRESSÕES DIGITAIS	16
3.2.1.4.1. A TÉCNICA DO PÓ	17
3.2.1.4.2. TÉCNICAS QUÍMICAS	18
3.2.1.4.3. TÉCNICA DE LASERS	21
<u>CAPÍTULO 4</u>	<u>22</u>
METODOLOGIA	22
4.1. MATERIAIS	23
	xii

4.2. MÉTODOS	23
<u>CAPÍTULO 5</u>	<u>27</u>
RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1. REVELAÇÃO DAS IMPRESSÕES DIGITAIS	28
5.1.1. PAPEL	28
5.1.2. PLÁSTICO	29
5.1.3. MADEIRA	29
5.1.4. ALUMÍNIO	30
<u>CAPÍTULO 6</u>	<u>32</u>
CONCLUSÕES	32
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>34</u>

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contextualização

O século XX foi palco de desenvolvimentos científicos e tecnológicos que acarretaram transformações no dia-a-dia da sociedade a uma velocidade nunca vista antes. Desta forma, recentemente, a ciência foi notada com importância na investigação criminal, e diante do aumento da criminalidade, a busca por novas tecnologias e métodos mais avançados de análises de impressões digitais vem ganhando o interesse por parte dos pesquisadores em todo o mundo e obtendo atenção por parte de todos. Assim,

Podemos afirmar com toda a certeza que o desenvolvimento técnico-científico que a perícia atingiu nesses últimos anos, é por obra e iniciativa dos seus próprios peritos, que procuram elevar cada vez mais a qualidade das investigações (STUMVOLL, 2014).

Esses avanços registrados nos seus mais diversos setores possibilitaram o desenvolvimento de técnicas voltadas para a elucidação de crimes e indiciamento de criminosos, onde boa parte do desenvolvimento dessas técnicas foi obtido com a ajuda da Química Forense, ciência que usa dos conhecimentos da química e toxicologia no campo legal ou judicial.

Diversas técnicas de análises químicas, bioquímicas e toxicológicas são utilizadas para ajudar a compreender a face sofisticada e complexa dos crimes, sejam assassinatos, roubos e envenenamentos, sejam adulterações de produtos e processos que estejam fora da lei. Trata-se de um ramo singular das ciências químicas uma vez que sua prática e investigação científica devem conectar duas áreas distintas, a científica (química e biologia) e a humanística.

Segundo FIGINI (2012), nas investigações criminais, o foco do profissional forense é confirmar ou descartar o envolvimento do suspeito. As técnicas empregadas na investigação permitem que seja possível identificar, com relativa precisão, se uma pessoa esteve ou não na cena do crime a partir de uma simples impressão digital deixada em algum lugar.

A história do uso ou do reconhecimento das impressões digitais como uma característica pessoal e identificadora do ser humano é tão antiga quanto a história da civilização. A análise de impressões na idade contemporânea se restringiu apenas em estudar a diversidade de padrões das mesmas e se estas mudariam de pessoa pra pessoa. Ainda nesta era, observou-se a revelação de impressões digitais por meio da aplicação de alguns determinados tipos de reagentes. Houve também a divisão das impressões em categorias de acordo com seus

padrões, já sendo relacionadas a cenas de crime e, usadas e analisadas para a identificação de criminosos.

A impressão digital como evidência capaz de vincular um criminoso à cena de crime foi feito pela primeira vez em 1880 por Henry Faulds, e desde então, os peritos criminais passaram a incluir a busca de impressões digitais nos vestígios em prol da determinação do autor do crime. O estudo dos vestígios de impressões digitais encontrados em uma cena de crime é chamado de Datiloscopia, que de acordo com FIGINI (2012), trata de estudar os desenhos, isto é, as impressões digitais que são formadas nas extremidades dos dedos das mãos a partir das papilas dérmicas, e que possibilitam a identificação do autor do crime.

Dentre as técnicas utilizadas para revelar as impressões temos o uso do reagente Nitrato de Prata (AgNO_3), que é uma técnica bastante utilizada e se baseia na reação do nitrato de prata com os íons cloreto presentes nas secreções do suor e consequentemente nas impressões digitais. O perito deve estar atento ao tipo de superfície que se está analisando e o ambiente ao qual está submetido, pois uma vez que a escolha da técnica seja errada, as provas encontradas na cena do crime podem ser modificadas ou até destruídas.

Desta forma, o presente trabalho irá apresentar as vantagens da utilização deste reagente para a revelação de impressões digitais, tendo como objetivo analisar de forma experimental a revelação de vestígios em diferentes tipos de superfícies e as melhores condições de análise.

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral, determinar as superfícies que apresentam melhor resultado na revelação de impressões digitais com o uso do reagente nitrato de prata.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, alguns pontos devem ser atingidos.

- Preparar uma solução de nitrato de prata a 5%.

- Aplicar o reagente sobre as 4 (quatro) tipos diferentes de superfícies contendo impressões digitais depositadas.

O trabalho faz uma comparação de vestígios de impressões digitais em diferentes superfícies usando o reagente nitrato de prata, apresentando as vantagens de se utilizar tal reagente e em quais superfícies se obtém melhores resultados.

Capítulo 2

Estudo de Caso

2. Estudo de Caso

O aumento da criminalidade trata de todas as camadas da sociedade, proporcionando o aumento da violência, uma maior mobilização da população e consequentemente, um maior interesse na área por parte da mídia. Desta forma, a criminalidade vem se tornando um dos maiores problemas não só no Brasil, mas no mundo inteiro. Nota-se o aumento dos índices da criminalidade através de estatísticas que informam claramente esse crescimento, principalmente do Brasil com relação ao mundo.

Informações sobre os níveis de violência existentes no Brasil podem ser comparados a partir de dados de outros países do mundo acerca do tema. Sendo assim, a partir de dados compreendidos entre 2007 e 2011 da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Mapa da Violência (2014), o Brasil ocupa a 7ª posição dos 95 países do mundo com uma taxa de 27,4 homicídios por 100 mil habitantes, sendo considerado um país de elevado nível de violência nesse contexto. Desta forma, considerando a população atual, a taxa de 27,4 homicídios por 100 mil habitantes no Brasil é 91 vezes maior que a do Japão, ou 274 vezes maior que as da Inglaterra, por exemplo.

O Mapa da Violência se baseia no Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, por ser o de maior segurança. Segundo dados do Mapa da Violência (2014), na década de 2002 a 2012, os homicídios cresceram 13,4%. E em relação à acidentes de transporte na década, houve um aumento de 38,3%, passando de 33.288 registros no país para 46.581. O crescimento de 2011 para 2012 nos casos de homicídio em todo o território nacional foi de 7%. Em 2012, o Brasil registrou a maior taxa de homicídios desde 1980. Isso devido à morte de 56.337 pessoas apenas naquele ano, num acréscimo de 7,9% frente a 2011.

Com esse gradual aumento da criminalidade nos dias atuais, as ciências forenses estão sendo cada vez mais procuradas, fazendo com que as ferramentas utilizadas para a solução de crimes, e casos periciais, como o uso das técnicas de revelação de sangue e de identificação das impressões digitais nos crimes, venham se desenvolvendo tecnologicamente, melhorando e facilitando as investigações criminais. Esses avanços tecnológicos possibilitam aos profissionais da área solucionar problemas sociais, como a criminalidade, que tem sido alvo de grande estudo pelos profissionais em geral, e um dos pontos mais abordados para o desenvolvimento de técnicas analíticas para a análise das cenas de crime.

Este trabalho tem elevada importância para a sociedade em geral, pois o mesmo apresenta um estudo detalhado sobre uma técnica de análise de impressões digitais, onde tal tem como motivação, mostrar as superfícies e condições que a substância nitrato de prata

melhor reage para revelar impressões digitais depositadas por determinada pessoa em uma cena de crime, como exemplo.

Capítulo 3

Fundamentação Teórica

3.1 Criminalística: A Ciência

O século XX foi palco de desenvolvimentos científicos e tecnológicos que acarretaram transformações no dia-a-dia da sociedade a uma velocidade nunca vista antes. Diante do aumento da criminalidade, a busca por novas tecnologias e métodos mais avançados de análises ganhou o interesse por parte dos pesquisadores em todo o mundo. Assim, de acordo com Stumvoll (2014), com o aparecimento dessas novas técnicas e conhecimentos voltados ao atendimento das demandas judiciais, fez-se então necessária, a criação de uma nova ciência voltada para a pesquisa, avaliação e interpretação de vestígios encontrados em locais de crime. Assim, surge a Criminalística.

O termo Criminalística surgiu pela primeira vez em uma obra do professor Hans Gustav Adolf Gross, que foi publicada em 1893. Pode ser entendida como:

Uma disciplina técnico-científica por natureza e jurídico penal por destinação, a qual concorre para a elucidação e a prova das infrações penais e da identidade dos autores respectivos, através da pesquisa, do adequado exame e da interpretação correta dos vestígios materiais dessas infrações (RABELO, 1996).

Sendo assim, entende-se a criminalística como multidisciplinar, uma vez que se vale do conhecimento de várias outras ciências, métodos, técnicas, etc., para o seu completo desempenho, tais como: a Balística forense, Revelações de impressões digitais, Toxicologia, dentre outras. Esse conjunto de disciplinas que compreendem a criminalística como ciência é denominada: Ciências Forenses.

As Ciências Forenses atuam na geração e/ou transferência de conhecimentos para cada um dos ramos das ciências naturais, visando responder questões de interesses judiciais através da aplicação da mesma em análise de vestígios. Sendo assim, “qualquer ciência empregada para responder questionamentos jurídicos ou passível de utilização para fins legais está inserida como um ramo das Ciências Forenses” (VELHO et al.; GEISER; ESPINDULA, 2013).

Os avanços registrados pelas diversas áreas das Ciências Forenses nos últimos tempos têm sido definitivamente vistosos. Existem hoje possibilidades na investigação forense que seriam totalmente inimagináveis para os mais visionários investigadores periciais do século

passado. Um dos domínios periciais onde este progresso tem sido marcante é o da química forense, considerando que a evolução da própria criminalidade tem reforçado amplamente o seu papel e relevância.

Pode-se conceituar Química Forense como a ciência utilizada para investigar aspectos legais que se correlacionam a conhecimentos químicos. Em termos penais, é a área da Criminalística que se encarrega da análise, classificação e identificação dos elementos ou substâncias encontradas nos locais de ocorrência de um delito ou que podem estar relacionadas a este (BRUNI; VELHO; OLIVEIRA, 2012).

Áreas como a análise de drogas de abuso ou as fraudes em medicamentos, bebidas e combustíveis, são exemplos paradigmáticos desta afirmação, além de ser imprescindível na preparação de reagentes reveladores de impressões digitais. Desta forma, a química forense é hoje uma ferramenta importantíssima no contexto da atividade pericial forense como elemento auxiliar da justiça.

3.2 A Papiloscopia a Serviço da Investigação Criminal

Dentre as diversas sub-áreas das Ciências forenses, tem-se a **Papiloscopia** como a ciência que trata da identificação humana através das papilas dérmicas encontradas na palma das mãos e na sola dos pés. É uma ciência conhecida pelo estudo das impressões digitais.

As papilas são saliências de natureza neurovascular, situadas na parte externa da derme, estando os seus ápices reproduzidos pelos relevos observáveis na epiderme (SINGH et al., 2005). Uma das tarefas cruciais na investigação da cena do crime é a busca por impressões digitais na tentativa de se identificar o suspeito (PROFF, 2006). Ela tem contribuído também, de forma efetiva, na individualização, na localização de pessoas, assim como na manutenção e no uso de arquivos de identificação civil e criminal em todo o mundo (SCHULZ e REICHERT, 2002; CROXTON, et al., 2002). A papiloscopia apresenta as seguintes divisões, segundo ARAUJO (2008):

A **podoscopia** é o processo de identificação humana através das impressões depositadas pela sola dos pés. Esse tipo é mais utilizado em maternidades, na identificação dos recém-nascidos. A **quiroscopia** é a identificação por meio das impressões palmares, isto

é, da palma das mãos. Tal ramo da papiloscopia vem sendo utilizado de modo discreto atualmente a fim de prestar auxílio nas investigações policiais, uma vez que, as impressões palmares são fragmentos frequentemente encontrados na cena de crime.

A **datiloscopia** trata da identificação e exame das impressões digitais e se divide em datiloscopia civil (que identifica pessoas para fins civis, como expedição de documentos, etc.) e datiloscopia criminal (que identifica pessoas indiciadas em inquéritos, acusadas em processos ou em crimes).

3.2.1 Impressões Digitais: Um exemplo de prova pericial

A revelação de impressões digitais é uma das áreas mais importantes da Criminalística, já que a mesma nos fornece a perfeita identificação da participação de uma pessoa em um local de crime. Isso pode acontecer devido a presença de compostos secretados pelas glândulas das palmas das mãos e das plantas dos pés, dentre vários outros fatores.

Em locais de crime, através da análise das impressões digitais, é possível extrair informações como, por exemplo, objetos que estão fora do lugar ou que aparentemente tenham sido mexidos, (FIGINI, 2012). Estes locais e objetos devem ser cuidadosamente avaliados e examinados. Ou até mesmo, impressões que possam ter sido deixadas nas vestimentas ou corpo da vítima encontrada no local.

3.2.1.1 Contexto histórico

O entendimento sobre os vestígios de impressões digitais e o envelhecimento dos materiais que os compõem, principalmente aqueles que são secretados pelo corpo humano e os quais sofrem alterações imediatamente após serem depositados em determinada superfície, é de enorme importância para a definição das técnicas de revelação que podem ser aplicadas em cada cena de crime específica. Desta forma, o conhecimento da formação da pele humana, bem como das glândulas secretoras, dos compostos liberados e suas transformações ao longo do tempo, são importantes e se fazem necessários para a compreensão da formação das impressões digitais.

As glândulas sudoríparas desembocam na superfície da pele através dos poros, que são minúsculos orifícios, por onde é liberado o suor. Os poros são imutáveis, apresentam diversas

formas e variam de indivíduo para indivíduo, sendo, por isso, utilizados na identificação de pessoas por meio da poroscopia. As linhas escuras da impressão digital, que correspondem às cristas papilares da pele, são formadas por vários pontos brancos, que correspondem aos poros nela localizados (FIGINI, 2012).

A Impressão digital, por sua vez, é a reprodução do desenho digital de um dedo, Figuras 01 e 02, depositadas em qualquer suporte (alumínio, papel, vidro, etc).



Figura 01– Desenho da digital. Fonte: VELHO et al, 2013.



Figura 02: Impressões digitais. Ilustração das cristas papilares e poros. Fonte: http://www.fotosearch.com.br/fotos-imagens/forense_2.html

Numa impressão digital, as cristas papilares produzem as linhas pretas, e os sulcos interpapilares, formam as linhas brancas. Estas linhas têm poros ao longo de toda a sua extensão que exalam transpiração, o suor escorre ao longo das cristas e deixa uma impressão exata das cristas,

assim como um carimbo de borracha com tinta que deixa a sua impressão sobre uma folha de papel em branco (LEE e GAENSSLEN, 2001).

As impressões digitais são únicas para cada indivíduo, sendo diferentes inclusive entre gêmeos univitelinos, tal característica é chamada unicidade. As papilas são formadas durante a gestação e acompanham essa pessoa até a morte (perenidade), sem apresentar mudanças significativas (imutabilidade) (VELHO et al, 2013).

3.2.1.2 Composição das Impressões Digitais

A grande maioria dos métodos de revelação de impressões digitais latentes, isto é, completa ou parcialmente invisíveis a olho nu, é baseada em interações com substâncias presentes nelas, constituídas, principalmente por produtos provenientes das glândulas sudoríparas. Os componentes do sebo excretado pelas glândulas sebáceas, apesar de não ser produzido nas mãos, também são identificados nas impressões digitais e palmares, uma vez que as mãos podem entrar em contato com outras partes do corpo que possuam sebo em quantidade mais abundante, como a face. Podem ser encontrados também, com menor frequência, componentes provenientes de glândulas sudoríparas, fluidos orgânicos como o sangue, contaminantes do ambiente como poeira, cosméticos, ou até graxa.

Alguns fatores podem influenciar na concentração de substâncias encontradas nas impressões das palmas das mãos e das plantas dos pés, como o estresse, o qual aumenta a liberação de adrenalina e assim, uma maior secreção pelas glândulas sudoríparas; outro fator influenciador é o gênero sexual, visto que os homens possuem maiores concentrações de produtos do sebo, devido ser produzidos pelos hormônios masculinos.

Além disso, muitos dos componentes químicos do suor variam de acordo com a idade, havendo diferenças entre recém-nascidos, crianças, adolescentes e adultos (FIGINI, 2012). Nas amostras de crianças foi constatada a presença de compostos voláteis que não são encontrados em amostras de adultos, indicando que as impressões digitais de crianças tendem a desaparecer mais rapidamente. Diante do explanado:

Uma impressão digital latente encontrada em uma cena de crime, é uma mistura complexa de compostos, podendo ser encontrados não somente produtos secretados pelas glândulas das palmas e plantas, como também secretados em outras partes do corpo, além de contaminantes presentes no meio ou nas mãos da pessoa que ali a deixou (FIGINI, 2012).

Assim, para uma maior eficácia da aplicação dos métodos de revelação, seja na própria cena do crime, ou no laboratório, o perito deve avaliar as circunstâncias e as condições nas quais o objeto ou a superfície teriam sido tocados, e a partir dessa compreensão, decidir qual método, técnica ou ambiente mais adequado para realizar a análise do vestígio de impressão. Na Tabela 1 são apresentados os componentes que fazem parte de uma impressão digital, lembrando que nem todos estes necessariamente estão presentes em uma impressão digital.

Tabela 1 – Composição padrão de uma impressão digital

Glândulas	Compostos inorgânicos	Compostos orgânicos
Sudoríparas	Cloretos	Aminoácidos
	Íons metálicos	Uréia
	Amônia	Ácido láctico
	Sulfatos	Açúcares
	Fosfatos	Creatinina
	Água	Ácido Úrico
Sebáceas		Ácidos graxos
		Glicerídeos
		Hidrocarbonetos
		Álcoois
Apócrinas	Ferro	Proteínas
		Carboidratos
		Colesterol

3.2.1.3 Tipos fundamentais de Impressões digitais

Há basicamente quatro tipos de impressões digitais, conforme pode ser visto na Figura 03:

- Arco: é o datilograma geralmente formado por linhas que atravessam o campo digital, apresentando em sua trajetória formas mais ou menos paralelas abauladas ou alterações características.

- Presilha interna: é o datilograma com um delta à direita do observador, apresentando linhas que, partindo da esquerda, curvam-se e voltam ou tendem a voltar ao lado de origem, formando laçadas.
- Presilha externa: é o datilograma com um delta à esquerda do observador, apresentando linhas que, partindo da direita, curvam-se e voltam ou tendem a voltar ao lado de origem, formando laçadas.
- Verticilo: é o datilograma com um delta à direita e outro à esquerda do observador, tendo pelo menos uma linha livre e curva à frente de cada delta.

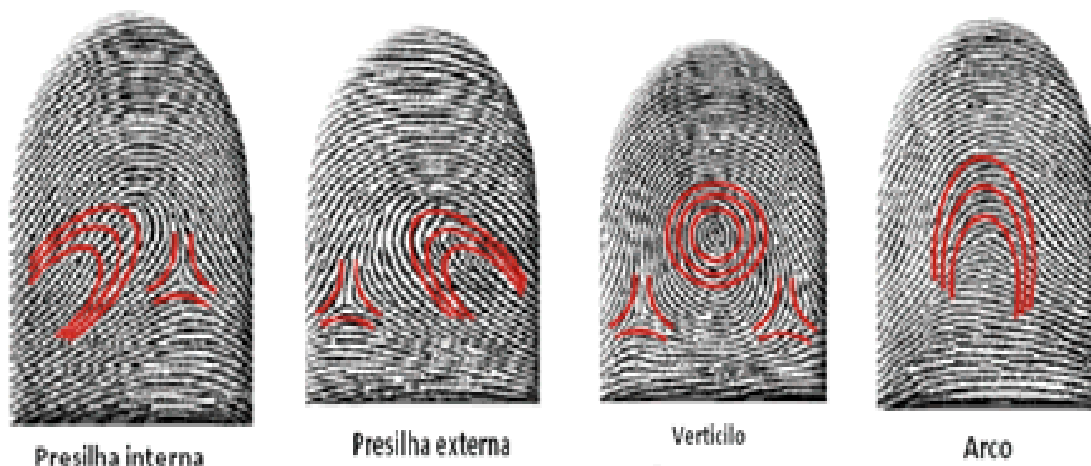


Figura 03 - Tipos fundamentais de impressões digitais.

Fonte: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/aula-pratica-sobre-papiloscopia.htm>

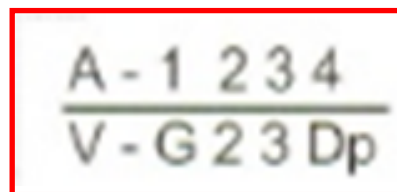
Vucetich criou o seu próprio sistema de arquivamento e identificação, que foi implantado pela polícia de La Plata em 1891, e é utilizado ainda hoje (Tavares Junior, 1991). A fórmula utilizada por Vucetich é:

FD= <u>Dedos da mão direita</u> Dedos da mão esquerda

A cada tipo de impressão digital são atribuídos um número e uma letra. É a partir daí que se compõe uma fórmula datiloscópica, conhecida como sistema datiloscópico de Vucetich. Existem ainda outros tipos, considerados não fundamentais, que podem ser encontrados: Anômalo e indeterminado.

Tipos	Polegar	Demais dedos
Arco	A	1
Presilha interna	I	2
Presilha externa	E	3
Verticilo	V	4
Indeterminado	X	X
Anômalo	NA	AN

No arquivamento de Vucetich são utilizados os dez dedos das mãos da pessoa para classificação e arquivamento. Todas as impressões são coletadas e distribuídas em uma ficha específica que contém a sequência polegar, indicador, médio, anular e mínimo. Como no modelo abaixo:



3.2.1.4 Técnicas de Revelação de impressões digitais

Para revelação de impressões latentes (não visíveis a olho nu), é necessária a utilização de técnicas específicas, tais como: técnica de pós, técnicas químicas e técnica de lasers, para torná-las visíveis. As técnicas de revelação de impressões digitais são baseadas na adesão mecânica, reações físicas e químicas. Os fatores relevantes na escolha da técnica mais apropriada para revelação de uma impressão digital latente são:

- Natureza do suporte (porosos, semi-porosos, não porosos, polidos ou brilhantes);
- Idade da impressão;
- Exposição ao ambiente;
- Contaminação;

O objetivo de revelar a impressão latente é visualizar o desenho das cristas papilares. Os detalhes dos desenhos destas linhas é que irão permitir a classificação da impressão e um posterior confronto da impressão encontrada em um local de crime com as impressões digitais dos suspeitos. Fatores como a idade, exposição ao ambiente, tipo de superfície sobre a qual se

encontra a impressão latente apresentam um profundo impacto sobre a escolha das ferramentas corretas. Além disso, a aplicação da técnica errada pode resultar na destruição da impressão digital latente em potencial, e deve-se evitar tal situação a todo custo (FIGINI, 2012).

A seguir são apresentadas algumas das superfícies em que podem ser encontradas impressões digitais depositadas, para análise em cenas de crimes:

- Lisa, não porosa: vidros, plásticos rígidos, superfícies envernizadas ou pintadas.
- Irregular, não porosa: superfícies irregulares como moldagens de plásticos granulados.
- Papel e papelão: papel, cartolina, papelão, gesso não encerados ou plastificados.
- Embalagens plásticas: polietileno, acetato de celulose, papel laminado.
- PVC, borracha e couro: couro sintético e películas adesivas.
- Superfícies sem acabamento: superfícies de madeiras sem acabamento, não pintadas ou tratadas.
- Superfícies enceradas: artigos feitos de cera, papel, papelão e madeiras enceradas.
- Superfícies adesivas: superfícies adesivas que não se dissolvem em água.

Desta forma, o perito precisa compreender as técnicas básicas para que haja uma decisão do procedimento mais adequado para determinada situação, existindo técnicas mais apropriadas para impressões digitais recentes, outras para impressões digitais mais antigas, técnicas para materiais secos, e outras para molhados, por exemplo. A seguir são descritas alguma das principais técnicas usadas na revelação de impressões latentes.

3.2.1.4.1 Técnica do Pó

A técnica do pó com a utilização de pincel e pó é, sem dúvida, a mais largamente técnica utilizada para revelação e coleta de impressões digitais latentes, e será suficiente para atender à maior parte das demandas apresentadas em um local de crime. E isto acontece porque os pós costumam ser muito úteis em impressões novas (com menos de 48 horas), uma vez que nestes casos geralmente ainda há depósitos consideráveis de água e gorduras nestas impressões.

Deve-se sempre usar uma cor de pó contraste com a cor da superfície trabalhada e também um pincel macio o suficiente para não alterar o desenho das cristas papilares no instante da revelação, Figura 04.

A aplicação da técnica do pó é recomendada para superfícies que possibilitarão a reprodução da digital revelada, isto é, superfícies lisas, não rugosas e não absorventes. Esta técnica não funciona com impressões digitais não recentes, nem com secreções inferiores a 500nm. A sobreposição do pó em uma superfície tende a sujá-la, tornando-a insensível a outras técnicas. Desta maneira, não se deve utilizar essa técnica em um local de crime precipitadamente. Antes se deve estudar a evidencia para decisão da técnica adequada.



Figura 04 – Técnica do pó. Fonte: <http://cienciaforense.do.sapo.pt/pos.htm>

De aplicação e entendimento simples, a técnica do pó fornece resultados rápidos, podendo ser aplicada imediatamente no local do crime. Com relação ao tipo de pincel a ser utilizado, ressalta-se que os pinceis de fibra de vidro são mais sensíveis do que os provenientes de pelos de origem animal, causando menor dano à impressão digital depositada. Os pós mais frequentemente usados são o pó branco à base de carbonato de chumbo e o pó preto (negro-de-fumo), havendo algumas variantes disponíveis.

3.2.1.4.2 Técnicas Químicas

As técnicas químicas são aquelas em que se utilizam de substâncias químicas para auxiliar na revelação e análise de impressões digitais. A quantidade mínima de secreção depositada que a técnica consegue revelar é entre 100 a 200nm.

Vapor de Iodo

Baseia-se numa interação eletrostática do iodo com gorduras não saturadas. Convém lembrar que as gorduras não são excretadas pelas mãos, mas chegam até elas quando entram em contato com a testa ou algumas poucas regiões do corpo. Os vapores de iodo em contato com os óleos e depósitos de gordura, resultam em uma reação temporária de coloração amarelo-amarronzada, Figura 05. Quando os cristais de iodo são aquecidos, ocorre uma sublimação que produz um vapor de coloração acastanhada. Para esta evaporação, uma pequena quantidade de calor é necessária.

Embora seja muito útil para impressões frescas sobre superfícies metálicas e não-metálicas, porosas e não porosas, a técnica é insensível para impressões digitais não recentes uma vez que alguns dos primeiros compostos a se colapsar são justamente as gorduras, com as quais o vapor de iodo reage, desintegrando-se mesmo antes dos aminoácidos, usados na reação com a Ninidrina.



Figura 05: Impressão revelada pelo vapor de iodo. Fonte:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2013000100009&script=sci_arttext

Ninidrina

Muito embora não possa ser entendida como uma técnica moderna, dado o tempo em que é utilizada, a Ninidrina, foi uma das primeiras técnicas que foram utilizadas além do pó (VELHO et al, 2013). A ninidrina reage com os aminoácidos da impressão digital para produzir um produto de cor púrpura, Figura 06. É excelente para superfícies porosas, especialmente papel e não reage em superfícies que já tiverem sido expostos à água.



Figura 06: Impressão revelada com a ninidrina em papel. Fonte:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2013000100009&script=sci_arttext

Nitrato de Prata

A técnica do nitrato de prata baseia-se na reação do mesmo com os íons cloreto (sais), componentes não muito duráveis, que são presentes na impressão digital. O produto dessa reação gera o cloreto de prata, que quando exposto a luz torna-se cinza escuro e assim, revelando a digital.

É uma técnica bastante simples de ser aplicada. Pode ser feita por meio de um spray a borrifadas na superfície contendo as impressões, ou por meio da imersão da superfície do objeto a ser examinado em um recipiente contendo a solução. A superfície deve ser seca em uma câmara escura, e logo após ser exposta à luz solar o tempo necessário para que o íon prata seja reduzido à prata metálica, revelando a impressão sob o fundo da superfície. Segundo FIGINI (2012), o uso do nitrato de prata pode interferir com outros tipos de técnicas ou métodos, uma vez que pode facilmente manchar a superfície que contem a impressão e sendo muito difícil a remoção dessas manchas. Essas manchas ocorrem devido a presença de cloretos na composição de muitos materiais, tornando assim a técnica não recomendada. A reação de precipitação ocorre como visto nas Equações 1 e 2:

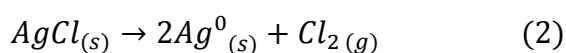
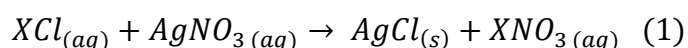




Figura 07: Impressão revelada com o Nitrato de Prata em papelão. Fonte: <http://esmt12a-investigacaocriminal.blogspot.com.br/>

3.2.1.4.3 Técnica de Lasers

Os lasers também são utilizados como técnica de revelação de vestígios de impressões digitais. Essa técnica baseia-se na fluorescência, e dentre os lasers, pode-se citar o laser de argônio, com emissões de 470 a 550nm de reagentes químicos que produzem fluorescência sobre a luz, como o DFO (diazfluorenona), para reagir com proteínas, revelando a digital.

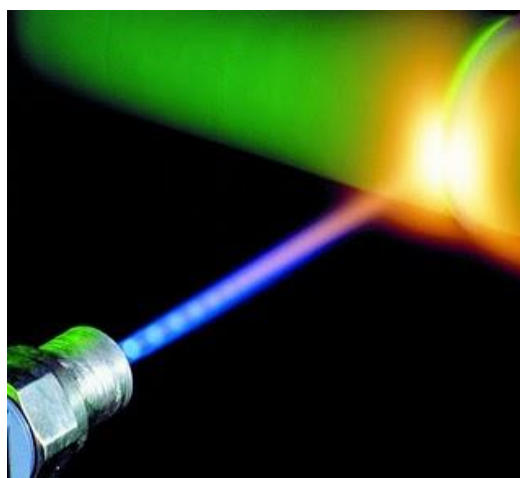


Figura 08: Laser de argônio. Fonte: <http://www.img.lx.it.pt>

Capítulo 4

Metodologia

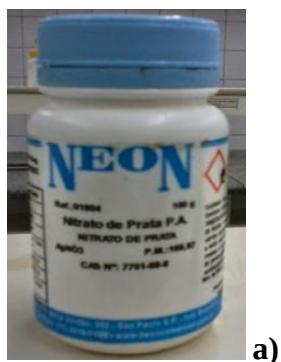
4. Metodologia

4.1. Materiais

- 5g de Nitrato de Prata;
- 100g de água;
- 2 amostras de superfícies de plástico, madeira, papel e papel alumínio com digitais depositadas;
- Borrifador;
- Vidro âmbar;
- Capela;
- Balança de precisão;

4.2. Métodos

O estudo deste trabalho concentrou-se na aplicação do reagente nitrato de prata (AgNO_3), Figura 09 (a), em 4 (quatro) diferentes tipos de superfícies, a fim de verificar a eficiência do mesmo na revelação de impressões digitais depositadas sobre estas superfícies.



a)



b)

Figura 09: Reagentes. a) Acima, o reagente Nitrato de Prata. b) A esquerda, a solução de 5% no vidro âmbar; a direita o frasco com a mesma solução coberto. Fonte:

Acervo Pessoal

Trata-se de uma pesquisa de caráter experimental, e tem por fim analisar quais superfícies apresentariam melhores resultados quanto ao aparecimento de digitais utilizando o reagente Nitrato de Prata. Para isso foram feitos experimentos com plástico, papel, madeira não tratada e papel alumínio, Figura 10.



a)



b)



c)



d)

Figura 10: Tipos de superfícies analisadas. a) papel; b) plástico; c) madeira; d) papel alumínio. Fonte: Acervo Pessoal.

A primeira etapa do trabalho consistiu da preparação da solução de AgNO_3 a 5%, Figura 09 (b), utilizada como agente revelador das impressões digitais. A solução de 5% foi armazenada em um vidro âmbar coberto com papel alumínio a fim de evitar o contato com a luz solar, devido a formação de precipitado de prata quando isso ocorre.

Após o preparo da solução, foram tomadas as quatro superfícies a serem analisadas, contendo impressões digitais já depositadas, e sobre cada uma destas foi borrifada a solução a 5%. Em seguida, as amostras foram colocadas em descanso por um período de 24h em uma capela, Figura 11, coberta com papel escuro para evitar o contato com a claridade, e depois disto, levadas ao sol para que a reação de precipitação, que proporciona a revelação da impressão digital, ocorresse de forma satisfatória.



Figura 11: Capela utilizada. Fonte: Acervo Pessoal

O mesmo teste foi realizado em triplicata, para que fossem obtidos resultados mais precisos sobre tais análises. Para cada teste foi tomada 2 (duas) amostras de cada superfície com impressões digitais depositadas, resultando em 6 (seis) amostras para cada um dos experimentos. As amostras foram selecionadas para análise da eficiência do reagente, seleção esta, que foi baseada na melhor visualização do vestígio após o contato com a luz solar.

Diante destas duas amostras de cada superfície, foi feita uma comparação dos vestígios, apresentando vantagens de se utilizar o reagente nitrato de prata e em quais superfícies o mesmo apresentou melhores resultados.

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Química Geral da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) do campus de Pau dos Ferros, Figura 12.



Figura 12: Laboratório de Química Geral da Universidade Federal Rural do Semi Árido. Fonte: Acervo Pessoal

Capítulo 5

Resultados e Discussão

5.1. Revelações das impressões digitais em diferentes superfícies

O procedimento utilizado no laboratório para a revelação das impressões digitais foi cuidadosamente feito em todas as amostras, de forma que todas elas passassem pela mesma sequência de técnicas e ficasse aproximadamente o mesmo período de tempo na capela e expostas a luz do sol.

5.1.1. Papel

A análise de impressões digitais em papel, assim como no papelão, não recentes, deve ser feita com reagentes líquidos para permitir que estes alcancem os materiais que penetram no interior da região, porém em decorrência das condições existentes para o experimento, as impressões digitais não revelaram como era previsto. Sendo assim, conforme visto na Figura 13 em ambas as amostras, o formato das digitais foi revelado, entretanto, as linhas características da digital não foram nitidamente distinguidas, dificultando a identificação do tipo de desenho, conseqüentemente, tornando impossível chegar a alguma identificação pessoal. Em outras palavras, um perito saberia apenas o lugar onde a digital estaria, porém não teria como identificar o autor do suposto crime.

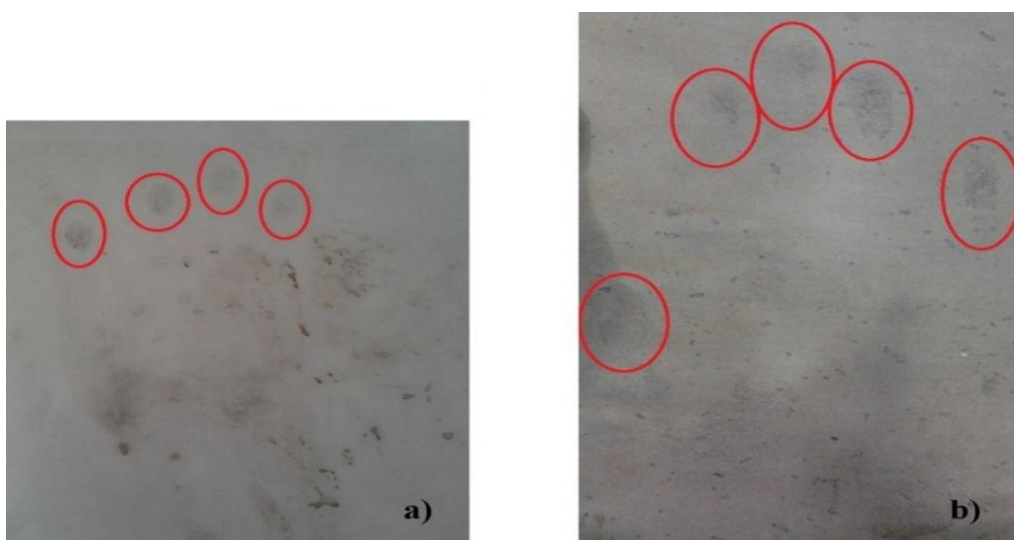


Figura 13: Revelação dos vestígios no papel utilizando a solução de AgNO_3 . Fonte: Acervo Pessoal.

5.1.2. Plástico

A superfície plástica não conseguiu revelar nenhum desenho que representasse a impressão digital, tampouco as linhas características que levariam a identificação do tipo do desenho. Entretanto, como visto na Figura 14 (a), em contato com o sol formou apenas precipitados dos íons de prata. E mesmo na tentativa de obter uma melhor visualização pela utilização do pó de grafite, Figura 14 (b), ainda assim, nenhum desenho foi formado. Isso se deve ao fato de que neste tipo específico de superfície, o nitrato de prata revela vestígios apenas se utilizado após a ninidrina e/ou o iodo.

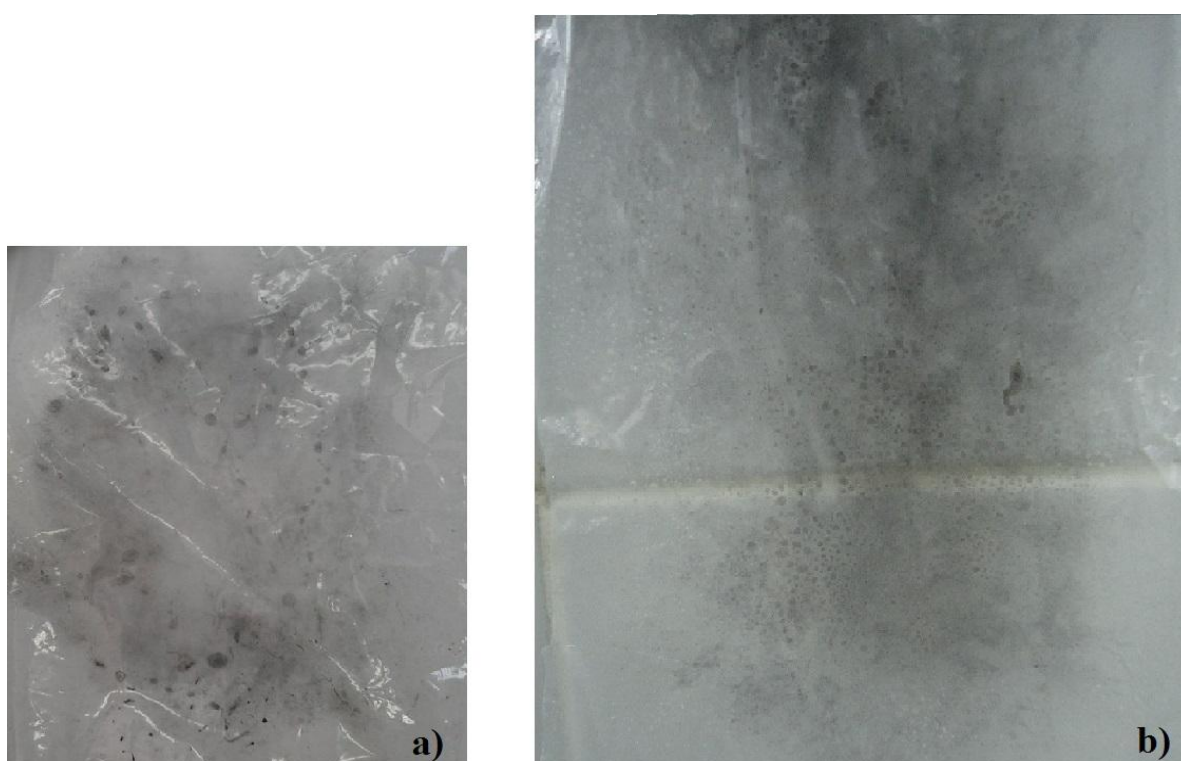


Figura 14: Revelação dos vestígios no plástico utilizando a solução de AgNO_3 . Nas imagens o pó foi utilizado na tentativa de tornar visíveis as digitais presentes nas amostras. Fonte: Acervo Pessoal.

5.1.3. Madeira

Na superfície da madeira, como visto na Figura 15, nada aconteceu, ou seja, não foi possível obter a revelação do desenho da impressão digital. Isso se deve ao fato de que a

madeira utilizada no experimento não foi tratada, como deveria ser para uma revelação bem sucedida. O experimento utilizou essa superfície justamente para comprovar tal fato. Uma vez que a superfície sem tratamento apresenta uma porosidade maior, e com isso, os componentes da impressão digital depositada penetram pelos poros, tornando bem mais difícil o reagente entrar em contato com os mesmos. Em uma das amostras da madeira, como visto na Figura 15 (b), foi utilizado o pó a fim de comprovar a “não-revelação” dos vestígios na determinada superfície.



Figura 15: Revelação dos vestígios na madeira utilizando a solução de AgNO_3 . Na imagem b) o pó foi utilizado na tentativa de tornar visível as digitais. Fonte: Acervo Pessoal.

5.1.4. Papel alumínio

No papel alumínio, a revelação do desenho da digital foi obtida por meio da precipitação dos íons de prata, produtos da reação, como visto na Figura 16 (a), não sendo satisfatório apenas para análise, mas também para a identificação do tipo característico do vestígio. Partindo desta análise, o papel alumínio foi a superfície que proporcionou uma melhor visualização da evidência, seja com o pó de grafite ou não, como visto na Figura 16 (a) e (b), considerando que possui menos poros que o papel vegetal, impossibilitando que os materiais penetrem totalmente, facilitando assim, a revelação pelo reagente.



Figura 16: Revelação dos vestígios no papel alumínio utilizando a solução de AgNO_3 . Na imagem b) o pó foi utilizado para tornar mais visível uma das amostras. Fonte: Acervo Pessoal.

Ao final do experimento, alguns pontos foram notados referentes às amostras. Como exemplo disso, em um experimento “ideal” teriam que ser utilizadas câmaras completamente escuras, com ajuda de um ambiente que não possua claridade. Entretanto, as condições de trabalho eram na verdade, uma capela coberta com filtros para que as amostras não entrassem em contato com claridade, porém não a evitando completamente; isso somado com a claridade excessiva do sol em que o laboratório se encontra. Essas condições provavelmente afetaram no resultado final das amostras.

A escolha do reagente químico para revelação das impressões digitais nesse estudo deve-se ao fato de mostrar sob condições não tão adequadas para realização do experimento, em quais superfícies o mesmo ainda assim, consegue obter bons resultados na revelação.

Como se sabe, o pó só consegue revelar impressões digitais recentes. Sendo assim, devido o propósito do experimento não ser avaliar a revelação através do pó, o mesmo foi utilizado ao final do experimento apenas para tentar o melhoramento das impressões não reveladas de forma suficiente pelo reagente.

Capítulo 6

Conclusões

Sob a óptica das pesquisas realizadas para a constatação dos resultados obtidos, a elaboração deste trabalho abriu questionamentos e reflexões aprofundadas a respeito da revelação de impressões digitais em diferentes superfícies.

Superfícies testadas, como o papel alumínio, apresentaram resultados positivos em relação ao papel, madeira e plástico, mesmo considerando que no processo de realização do experimento as condições em que o mesmo foi executado não eram ideais.

Partindo deste ponto de vista, os resultados obtidos com o experimento atenderam parcialmente aos requisitos esperados no experimento original, tendo em vista que o mesmo apresentou resultados proveitosos ainda que realizados em condições adversas. Tais condições seriam a do local de descanso das amostras, por exemplo. As amostras deveriam ficar em uma câmara escura, para que ficassem na completa ausência de luz, porém, as mesmas foram colocadas na capela, a qual foi coberta para evitar a presença de luz. No entanto, não foi alcançada a completa escuridão, ficando as amostras sujeitas a presença de luz.

Desta forma, a partir destes pequenos detalhes, pode-se perceber que mesmo diante das condições inadequadas para efetuação do experimento, as superfícies analisadas apresentaram resultados satisfatórios. Entretanto, o papel alumínio se mostrou mais suscetível ao reagente nitrato de prata, revelando de forma nítida os vestígios de impressões digitais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO, F. das C. S. **Investigação Criminal**. SENASP/ Ministério da Justiça. 2008.

BRUNI, Aline Thaís; VELHO, Jesus Antonio; OLIVEIRA, Marcelo Firmino de. **Fundamentos de Química Forense: Uma análise prática da química que soluciona crimes**. Campinas: Millennium Editora, 2012.

CHEMELLO, E. **Química Virtual**, Dezembro, 2006

CROXTON, R.S.; BARON, M. G.; BUTLER, D.; KENT, T.; SEARS, V. G. **Variation in amino acid and lipid composition of latent fingerprints**, Forensic Science International, vol. 199 (93- 102), 2010.

FIGINI, Adriano Roberto da Luz. **Datilosopia e Revelação de Impressões Digitais**. Campinas: Millennium Editora, 2012.

GAENSSLEN, Robert E.; LEE, Henry C. **Advances in Fingerprint Technology**, 2ª ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2001.

PROFF, C.; SCHMITT, C.; SCHNEIDER, P.M.; FOERSTER, G.; ROTHSCCHILD, M.A. **Experiments on the DNA Contamination Risk Via Latent Fingerprint Brushes**. International Congress Series, vol.1288, (601 – 603), 2006.

RABELLO, Eraldo. **Curso de Criminalística**. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996.

SCHULZ, M.M.; REICHERT, W. **Archived or directly swabbed latent fingerprints as a DNA source for STR typing**. Forensic Sci Int, (128-30), 2002.

SINGH, I; CHATTOPADHYAY, P. K. e GARG, R.K. **Determination of the Hand from Single Digit Fingerprint: a study of Whorls**. Forensic Science International, vol. 152, (205 – 208), 2005.

STUMVOLL, Victor Paulo. **Criminalística**. 6. ed. Campinas: Millennium Editora, 2014.

TAVARES JÚNIOR , Gilberto - **A Papiloscopia nos locais de crimes**. São Paulo: Ícone, 1991.

VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses: Uma introdução às principais áreas da criminalística moderna**. 2. ed. Campinas: Millennium Editora, 2013.

[1] http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2014/Mapa2014_AtualizacaoHomicidios.pdf; Acessado em 16/12/2014 às 21:45.

[2] <http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/record-de-assassinatos-brasil-teve-em-2012-a-maior-taxa-de-homicidios-desde-1980/>; Acessado em 16/12/2014 às 22:20.

[3] http://www.fotosearch.com.br/fotos-imagens/forense_2.html; acessado em 21/12/14 às 09:55.

[4] <http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/aula-pratica-sobre-papiloscopia.htm>; acessado em 25/12/14 às 21:20.

[5] <http://cienciaforense.do.sapo.pt/pos.htm>; acessado em 25/12/14 às 21:24.

[6] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2013000100009&script=sci_arttext; acessado em 23/12/14 às 23:43.

[7] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2013000100009&script=sci_arttext; acessado em 23/12/14 às 00:04.

[8] <http://esmt12a-investigacaocriminal.blogspot.com.br/>; acessado em 22/12/14 às 01:31

[9] http://www.img.lx.it.pt/~fp/cav/ano2007_2008/MEEC/Trabalho_11/html_CAV_11/html/raiolaser.html; acessado em 26/12/14 às 09:22