

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**EDVALDO NUNES DA SILVA**

**PAPILOSCOPIA: O USO DA QUÍMICA NA IDENTIFICAÇÃO HUMANA  
E NO ENSINO DE QUÍMICA**

**ARAGUAÍNA - TO  
2016**

**EDVALDO NUNES DA SILVA**

**PAPILOSCOPIA: O USO DA QUÍMICA NA IDENTIFICAÇÃO HUMANA  
E NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado para obtenção do grau em  
Licenciatura em Química pela  
Universidade Federal do Tocantins - UFT.

**Orientador:** Dr. Rogério Côrte Sassonia

**ARAGUAÍNA-TO  
2016**

**EDVALDO NUNES DA SILVA**

**PAPILOSCOPIA: O USO DA QUÍMICA NA IDENTIFICAÇÃO HUMANA  
E NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado para obtenção do grau em  
Licenciatura em Química pela  
Universidade Federal do Tocantins - UFT.

**Orientador:** Dr. Rogério Côrte Sassonia

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Rogério Côrte Sassonia (Orientador)

---

Prof. Dr. Ednilson dos Santos Niculau

---

Prof. Dr. Gecilane Ferreira

**ARAGUAÍNA - TO  
2016**

“Existe uma coisa que uma longa existência me ensinou: toda a nossa ciência, comparada à realidade, é primitiva e inocente; e, portanto, é o que temos de mais valioso”.

**Albert Einstein**

## **AGRADECIMENTOS**

Foi muito difícil chegar até esse momento, essa jornada, porém tenho muito a agradecer. Primeiramente agradeço a Deus, sem ele nada valeria a pena, por ter me concedido o dom da vida, por me dar saúde, coragem, força e muito persistência.

Agradeço a minha família, a minha esposa Sonia Mara Soares de Paula e Silva, por ter paciência comigo quando não tinha tempo de dar a devida atenção que ela merecia, aos meus irmãos, os quais me apoiaram e sempre me incentivavam a não desistir do meu curso, o meu irmão Edimar Nunes da Silva e Marciléia Nunes da Silva, meus pais Jose Coelho da Silva e Maria Angélica Nunes por tudo o que fizeram e fazem por mim, sempre me apoiando em minhas decisões, me ajudando em tudo e me orientando a ser sempre uma pessoa de bem e respeitando a todos.

Dedico a parte filosófica e científica a todos os colegas de turma, da primeira turma de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no nome de Ana Rosa, Amanda, Beneval, Geano Gustavo, Geison, Janeskleiton, Keliane, Kleisiane, Rafael, Rhuan, Salomão e a ele que sempre foi meu braço direito, de início colega de curso, mais tarde um grande amigo, que não mediu esforços para me ajudar, em algumas disciplinas, alguns trabalhos, em estudarmos juntos com muita dedicação, Marcio Pereira Bolivis. Ao meu amigo Getúlio, que conheci durante o decorrer do curso, a qual cursei algumas disciplinas junto com ele.

Dedico toda parte científica ao Professor Rogério Sassonia que aceitou o desafio de me orientar nessa grande jornada a qual não é nem um pouco fácil, contribuindo e dividindo comigo seus conhecimentos, mostrando-se sempre atencioso e dedicado. A todos os professores e membros do colegiado do Curso de Licenciatura em Química da UFT. Agradeço aos Professores Gecilane e Edenilson Niculau por terem aceitado participar da banca avaliadora.

E agradeço ainda muito mais ao meu amigo Marcos Fernandes, Papiloscopista da Policia Civil do Estado do Tocantins que me ajudou a desenvolver esse trabalho, pois não conseguiria sem a sua ajuda.

## RESUMO

A ficção científica desperta muita atenção quanto aos conteúdos de química. A química forense será abordada neste trabalho em relação às práticas envolvendo a Papiloscopia como procedimento na resolução de crimes e como metodologia no ensino de Química. A prática pedagógica proposta pode ser usada para atrair o interesse dos alunos uma vez que a química forense é largamente problematizada e invocada em produções cinematográficas. Portanto, se propõe, neste trabalho, alternativas ao ensino tradicional. O que ajuda na construção do conhecimento e do entendimento dos conteúdos de química. Será por meio da demonstração da aplicabilidade da química forense na Papiloscopia, na revelação de impressões latentes, onde se procurará demonstrar o conhecimento químico mais aplicado na vida dos alunos, possibilitando maior relação dos conteúdos de química trabalhados em sala de aula com o cotidiano dos discentes. A papiloscopia é essencial no processo de individualização humana. Serão apresentados neste trabalho alguns métodos de colher impressões latentes através de reagentes químicos em diversos tipos de superfícies. O objetivo do ensino de química na formação do cidadão, implica, sobretudo, a abordagem de informações químicas fundamentais, que possibilita ao aluno interagir com a sociedade na tomada de decisões. A papiloscopia é o estudo das pequenas cristas, sulcos de fricção e padrões de vale existentes na face interna dos dedos, mãos e pés. Este estudo, através de princípios químicos próprios, se torna um sistema eficiente de identificação humana capaz de identificar qualquer indivíduo por características físicas, baseadas em princípios cientificamente comprovados, por meio de dados inexauríveis e imutáveis e com alto grau de precisão.

**Palavras-chaves:** química forense, Papiloscopia, impressão latente, ensino de Química.

## ABSTRACT

Science fiction shows much about chemistry and draw attention of many people. Forensic chemistry is presented in this work as its practices related to Papiloscropy in solving crimes and as a methodology to teach Chemistry. The pedagogical practice proposed can be used to get attention of students since forensic chemistry is largely involved in cinematography productions. This work shows alternatives to traditional teaching that helps in the development of chemical knowledge and in the understanding of chemical subjects. Through forensic chemistry used in Papiloscropy in the revelation of latent impressions that will be demonstrated the applied chemical knowledge to students lives and underlining the relation of chemical subjects of students classes with day life. Papiloscropy is essential in the process of human individualization. This work will show some methods to take latent impressions using chemicals on several types of surfaces. The aim of teaching chemistry during citizen formation means mainly offer chemical information needed by students to interact to society in making decisions. Papiloscropy studies the tiny ridges, whorls and valley patterns on the tip of each finger and on surface of hands and feet. This study, through its own chemical principles, becomes an efficient system of human identification capable of identifying any individual by physical characteristics, based on scientifically proven principles, through inexhaustible and immutable data with a high degree of precision.

**Keywords:** forensic chemistry, Papiloscropy, latent fingerprint, teach of Chemistry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplo de dactilogramas. ....	22
Figura 3 - Exemplo de um Podograma. ....	22
Figura 2 - Exemplo de um Quirograma.....	22
Figura 4 - Exemplo de um fragmento de impressão papilar. ....	22
A seguir veremos algumas figuras dos produtos utilizados, suas propriedades físico-químicas e algumas estruturas moleculares dos mesmos (figura 5 a 15). ....	26
Figura 5- Pó Negro de Fumo e pincel de fibra de vidro. ....	27
Figura 6 - Estrutura molecular do negro de fumo. ....	27
Figura 7 - Pó Magnético e bastão magnético. ....	28
Figura 8 - Pó de Grafite e pincel de fibra de vidro. ....	28
Figura 9 - Estrutura molecular do Grafite.....	29
Figura 10 - Ativador composto por Cianoacrilato.....	29
Figura 11 - Estrutura molecular do Cianoacrilato.....	30
Figura 12 - Iodo. ....	30
Figura 13 – Ninidrina em spray.....	31
Figura 14 – Estrutura molecular da ninidrina....	31
Figura 15 - Reação da Ninidrina.....	32
Figura 16 - Latente revelada com negro de fumo em um retrovisor de motocicleta (A) e sua ampliação (B).....	36
Figura 17 - Latente revelada com negro de fumo em um tanque de uma motocicleta (A) e sua ampliação (B).....	36
Figura 18 - Latente revelada com negro de fumo em um isqueiro (A) e decalcada com uma fita Mágica 25 mm (B). ....	37
Figura 19 - Digital revelada com negro de fumo em uma superfície irregular de uma cerâmica ligeiramente lisa (A) e sua ampliação (B). ....	37



Figura 20 - Digital revelada com pó magnético na carenagem de uma moto (A) e sua ampliação (B). .....	38
Figura 21 - Digital revelada com pó magnético numa superfície porosa de um papel de carta (A) e sua ampliação (B). .....	39
Figura 22 - Digital revelada com pó magnético numa superfície porosa de uma nota de R\$ 20,00 (A) e sua ampliação (B). .....	39
Figura 23 - Digital revelada com pó magnético numa parede (A) e sua ampliação (B). .....	40
Figura 24 - Digital revelada com pó magnético na face externa da câmara de uma pistola com superfície ligeiramente lisa e irregular (A) e sua ampliação (B). ....	40
Figura 25 - Digital revelada com pó magnético na face externa e posterior de um celular com superfície porosa e irregular (A) e sua ampliação (B). .....	41
Figura 26 - Digital revelada com grafite na face externa de uma mesa de plástico enrijecido com superfície regular ligeiramente lisa (A) e sua ampliação (B). .....	42
Figura 27 - Digital revelada com grafite numa parede (A) e sua ampliação (B). .....	42
Figura 28 - Câmara de vaporização de Cianocrilato (A). .....	43
Figura 29 - Digital revelada em uma garrafa de água mineral molhada (A) e sua ampliação (B). .....	44
Figura 30 - Digital revelada em uma garrafa pet de refrigerante (A) e sua ampliação (B). .....	45
Figura 31 - O preparo do lodo líquido a 2%, do papel (A) e da câmara de vaporização (B) .....	45
Figura 32 - Digital revelada com papel carbonado (A) e sua ampliação (B). ...	46
Figura 33 - Digital revelada em uma folha A4 (A) e sua ampliação (B). .....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Componentes glandulares, substâncias exógenas e microrganismos. (AQUINO, 2013, p. 4).....	25
---	----

# SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	12
1.1	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	14
1.1.1	Objetivo geral .....	16
1.1.2	Objetivos específicos .....	16
2.	PAPILOSCOPIA E A QUÍMICA: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL .....	16
2.1.	A ATIVIDADE DO QUÍMICO .....	18
2.2.	ABORDAGEM CONCEITUAL .....	19
3.	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS IMPRESSÕES DIGITAIS .....	21
3.1.	IMPRESSÃO LATENTE.....	21
3.2.	SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS E INORGÂNICAS PRESENTES EM LATENTES.....	23
4.	REAGENTES QUÍMICOS .....	26
4.1	PÓ NEGRO DE FUMO.....	27
4.2	PÓ MAGNÉTICO .....	28
4.3	GRAFITE.....	28
4.4	CIANOACRILATO (C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> ) (VAPORIZAÇÃO COM COLA).....	29
4.5	ODO (I <sub>2</sub> ) .....	30
4.6	NINIDRINA (C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> ).....	31
5.	METODOLOGIA .....	32
6.	EXPERIMENTOS E RESULTADOS.....	35
6.1.	DA TÉCNICA DOS PÓS .....	35
6.1.1	Pó Negro de Fumo .....	35
6.1.2	Pó magnético.....	38
6.1.3	Pó de Grafite.....	41
6.2	TÉCNICA DO CIANOACRILATO.....	43
6.3	TÉCNICA SOLUÇÃO DE IODO 2%.....	45
6.4	TÉCNICA DA NINIDRINA .....	46
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	47
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, é necessário ponderar sobre o termo latente. Latente é a qualidade daquilo que está encoberto, que não está aparente. Para a Papiloscopia, tal adjetivo se refere a impressões papilares não reveladas presentes nas superfícies.

Qual a relação entre a Papiloscopia na química forense e o ensino de química? É a de relacionar fatos do nosso dia a dia com os conteúdos que serão abordados em sala de aula, por exemplo, conteúdos de química orgânica e inorgânica. Assim, quando pegamos em alguma superfície, uma maçaneta de porta ou algum objeto, seja ele um simples copo para bebermos água, ali deixamos nossas impressões digitais em estado latente. Nestes objetos ficam várias substâncias orgânicas e inorgânicas. Segundo FARIAS, citado por MIRANDA (2008, p. 2) e colaboradores, as substâncias presentes no suor das mãos são responsáveis pela formação de impressões digitais. A composição química do suor das mãos é basicamente 99% água e 1 % formada por compostos nitrogenados, ácidos graxos, ácido láctico, glicídios, lipídios, além de compostos inorgânicos, tais como: ânions cloreto, sulfato, fosfato e cátions metálicos como sódio, potássio e ferro. Este e outros fatos seriam úteis para despertar a curiosidade dos alunos e atrair a atenção pelos conteúdos tanto da química inorgânica como pela química orgânica.

Doutro modo, vale lembrar que a importância do ensino de química vem sendo amparada pela necessidade da formação do cidadão crítico para que possa participar da sociedade de modo atuante. Para SILVA *et al*, (2009, p. 2), SANTOS E SCHNETZLER, consideram que a função do ensino de Química é desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido. Posto isto, o objetivo do ensino de química na formação do cidadão implica, sobretudo, na abordagem de informações fundamentais de química, que possibilita ao aluno interagir com a sociedade na tomada de decisões. Desmistificando o conhecimento químico como um fim em si mesmo, porém como algo maior. Portanto, capaz de dilatar as habilidades do cidadão, fazendo com que este tenha participação e julgamento com consciência.

Para MIRANDA (2008, p. 1-2) “uma das dificuldades dos professores de química, no processo de ensino e aprendizagem é encontrar meios que correlacionem o conteúdo teórico, o conhecimento prévio do educando e o contexto social vivenciado”. Portanto, se propõe neste trabalho, a discussão de atividades alternativas ao ensino tradicional através de oficinas temáticas e do estudo de casos em química forense e mais especificamente da Papiloscopia. Neste caso, será necessário a integração de metodologias diferenciadas usadas nos processos de investigação criminal e do conhecimento dos conteúdos de química estudados na sala de aula. Esta integração proporcionará aplicações de conceitos desenvolvidos em sala de aula no cotidiano de uma investigação criminal. Dessa forma o aluno será sujeito ativo neste processo de construção cognitiva.

A ficção científica das produções cinematográficas muitas vezes desperta a atenção devido seu conteúdo sobre química o que pode ser usado para atrair o interesse dos alunos. O cinema acaba por levar as pessoas a revisar os conceitos amplamente utilizados nas investigações criminais. Neste trabalho a química forense será abordada do ponto de vista dos seus procedimentos relacionados à Papiloscopia. A química contribui significativamente na resolução de crimes. Esta, nas concepções de OLIVEIRA (2006, p. 17-18) por ser um campo da química especializada, se ocupa da investigação forense a fim de atender interesses sociais junto ao judiciário. Tal campo se estende em duas grandes áreas de estudo, a Criminalística e a Medicina Forense.

Destarte, para MARCONDES *et al*, citado por MIRANDA, *et al*, (2008, p. 3), a prática pedagógica no ensino de Química através de oficinas temáticas assume como um dos princípios metodológicos na contextualização do conhecimento. Será por meio da demonstração da aplicabilidade da química forense na Papiloscopia, na revelação de impressões latentes, que se objetiva ver o conhecimento químico trabalhado em sala de aula de modo mais relacionado ao cotidiano dos alunos. Estimulando, portanto, a observação, a criatividade e a curiosidade pelo saber científico. Favorecendo ainda o processo de assimilação dos conteúdos de química através do estímulo e desenvolvimento de habilidades de interpretação de problemas para se alcançar uma solução.

Partindo da perspectiva desta pesquisa, poderá esta ser abordada nas aulas de Química Orgânica, Bioquímica, físico-química dentre outros assuntos no ensino médio. A exemplos disto, nas AULAS: Orgânica: Podemos abordar assuntos como funções orgânicas como hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, cetonas, aldeídos, aminas, etc. Em Bioquímica: poderá ser trabalhado os Ácidos Graxos que são ácidos carboxílicos (COOH). Este classificados em **monoinsaturados**, **poli-insaturados** ou **saturados**. Nas aulas de Físico-química poderá ser ainda ser trabalhado o processo de absorção e adsorção. Absorção ocorre quando alguma coisa absorve outra, exemplo água e gases. Por seu turno, a adsorção ocorrem quando partículas ficam sobre ou aderem a algo, exemplo tratamento de água com carvão ativado

### **1.1 Objetivos e Justificativa**

Ao longo da história humana se verificou a necessidade do conhecimento individualizado dos integrantes da sociedade. Segundo CHEMELLO (2006, p. 2-4), o registro mais antigo remonta a 2000 a.C. com os Babilônicos, que “usavam padrões de impressões digitais em barro para acompanhar documentos de modo a prevenir falsificações”. Assim, foram surgindo formas e diversos métodos de individualização e identificação de indivíduos, sobretudo aliada a identificação criminal. Na segunda metade do século XIX, este método começou a ser usado no auxílio de investigações criminais. Sendo os britânicos, os pioneiros no emprego de impressões digitais para identificar seus presos em Bengala, na Índia. CHEMELLO (2006, p. 2-4), logo mais, cita ainda MARK TWAIN (1883), no livro *Life on the Mississipi*, relata a identificação de um homicida através de seu polegar.

GALTON, *apud* CHEMELLO (2006, p. 4) defendia que as impressões digitais de um indivíduo eram únicas e que os desenhos não se repetiam em toda a vida do indivíduo (PRINCÍPIO DA PERENIDADE)<sup>1</sup> e permaneciam inalteradas durante

---

<sup>1</sup> Perenidade: trata-se da característica de imperecibilidade que os desenhos papilares têm de manifestarem-se entre o quarto e o sexto mês de vida intra-uterina até a completa putrefação cadavérica. Faulds, Vucetich e Fogeot, após examinarem múmias puderam comprovar que as impressões digitais continuam existindo por milhares de anos (BARBERÁ e TUREGANO *apud* ARAUJO e PASQUALI, 2006).

a vida de um indivíduo (PRINCÍPIO DA IMUTABILIDADE)<sup>2</sup>. Estas características são imprescindíveis no estudo das impressões digitais no processo de identificação humana (Papiloscopia), sobretudo, na elucidação de crimes. Percebe-se que a Papiloscopia é uma ciência indispensável para o processo de individualização humana. Apenas no século XX, o método de identificação humana difundiu-se através do emprego das impressões digitais. No Brasil ela foi adotada desde 1903 (BARBERÁ e TUREGÁNO *apud* ARAUJO e PASQUALI, 2006).

Vestígios são deixados no ambiente de diferentes tipos de delitos, sobretudo, latentes presentes nos mais variados tipos de superfícies dos objetos encontrados nas cenas dos crimes. Mas como dizer quem esteve na cena do crime? Desenvolve-se, assim, uma diversidade de técnicas para coletar e revelar os fragmentos papilares. Para isto é necessário conhecer a natureza química destes fragmentos, assim como os reagentes químicos necessários para sua perfeita revelação, dando caráter científico à individualização dos envolvidos nos eventos delituosos e posterior atuação estatal, para a sanção penal quando cabível.

Como método oficial de individualização de pessoas tem sido cada vez mais indispensável dado o aumento das práticas delituosas e da circulação de pessoas através das fronteiras de cidades e países.

Neste sentido, o destaque da química nas atividades dos peritos em Papiloscopia pode desempenhar um papel importante na construção do conhecimento epistemológico acadêmico, além de permitir a compreensão da função social da perícia e seu papel dentro do sistema Judiciário. Sobretudo, nas garantias de que as provas foram produzidas dentro das expertises e métodos cientificamente aceitos e de alta precisão, como os métodos comumente usados por químicos forenses e Papiloscopistas.

Atualmente, a sociedade reconhece o valor da prova científica produzida pelos Papiloscopistas no desvendamento de crimes uma vez que é possível identificar se uma pessoa esteve ou não na cena de um delito por meio de uma impressão digital

---

<sup>2</sup> Imutabilidade: os desenhos papilares não mudam durante toda a vida do ser humano, conservando-se idênticos a si mesmos, o que os tornam imutáveis (ARAUJO e PASQUALI, 2006).

deixada em qualquer superfície que possibilite a aplicação de reagentes químicos adequados e posterior confronto Papiloscópico. Esse trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade da Papiloscopia no ensino de química por meio de uma abordagem descritiva, exploratória e explicativa do processo de revelação de impressões latentes coletadas em locais de crimes, bem como de objetos ali encontrados, através do uso de produtos químicos adequados. Dialogando também com outros conhecimentos da química forense.

### **1.1.1 Objetivo geral**

Levar exemplos da Papiloscopia para o ensino de química através das técnicas de adsorção física entre pós e impressões latentes reveladas e das reações que ocorrem entre alguns reagentes específicos usados pelos peritos e substâncias (orgânicas e inorgânicas) contidas nas impressões digitais quer seja das mãos, das pontas dos dedos ou da palma dos pés.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

1.Descrever o processo físico-químico de adsorção durante a revelação de latentes e adaptá-lo às práticas de ensino de química;

2.Descrever as substancias orgânicas e inorgânicas presentes nas latentes coletadas nos locais de crimes e em objetos ali encontrados e correlacioná-las aos métodos e práticas de ensino de química.

## **2. PAPILOSCOPIA E A QUÍMICA: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL**

O que é Papiloscopia? Para LIMA *apud* FERREIRA (Ferreira, 2014, p. 4). Papiloscopia vem do hibridismo greco-latino (*papila* = papila; *Skôpein* = examinar). Sendo, portanto, a ciência da identificação humana, que tem por escopo o



estabelecimento da individualização pela análise e pesquisa das cristas de fricção epidérmicas e papilas dérmicas. Esta ciência divide-se em 5 áreas de estudos, a saber, dactiloscopia, podoscopia, quiroscopia, poroscopia e cristascopia. Esta ciência não visa apenas o estudo da identificação de indivíduos vivos, sejam eles civis quando se tira a identidade e criminosos, mas também de mortos. Por sua vez, o ramo da Papiloscopia responsável pela identificação de cadáveres é conhecido como Necropapiloscopia.

Neste diapasão, ARAÚJO (2000), pondera que a Papiloscopia:

[...] se destaca pela sua aplicação prática no campo da identificação, abrangendo o indivíduo desde o seu nascimento (identificação neonatal), passando pela sua vida adulta, por sua morte, e após a esta, enquanto existir o tecido dérmico e epidérmico (identificação cadavérica ou Necropapiloscópico).

A Papiloscopia é, portanto, o estudo dos desenhos existentes na face interna dos dedos, mãos e pés e suas reproduções. Estudo este, que com princípios próprios, possibilita a identificação de qualquer indivíduo por características físicas, baseadas em princípios cientificamente comprovados, por meio de dados inexauríveis e imutáveis e com alto grau de precisão.

O cientista ou estudioso desta área é denominado de Perito Oficial Papiloscopista, sendo também um cargo público, criado por lei, exercido por servidores aprovados em concurso, após qualificação e formação profissional. Na maioria dos Estados da Federação, é um cargo exercido por Peritos das Polícias Civis, em outros por peritos das Polícias Técnicas-científicas. Segundo PINHEIRO (2011, p. 18) Khedy (1968) em seus ensinamentos, deixa claro que “os Papiloscopistas têm a capacidade de estabelecer a identidade de uma impressão digital”.

O estudo em questão aponta a interdisciplinaridade da ciência papiloscópica com a Química e a Biologia. A Química tem se constituído um eficiente recurso nas mãos dos peritos Papiloscopistas na produção de soluções de reagentes específicos e sua aplicação em superfícies variadas. A Biologia, por sua vez, ajuda o Papiloscopista na compreensão dos efeitos dos reagentes químicos na pele espessa e preparo dos tecidos biológicos mortos, além da compreensão do desenvolvimento e morfologia da pele humana, alvo dos trabalhos papiloscópicos.

A Papiloscopia tem proporcionado o levantamento e análise de dactilogramas ou impressões digitais<sup>3</sup>, quirogramas ou impressões palmares<sup>4</sup> e podogramas ou impressões plantares<sup>5</sup> permitindo a identificação de infratores que, se não fosse a sua localização, estariam impunes. Sobretudo, a identificação de vítimas de acidentes em massa, cujo processo pela análise genética, além de serem oneroso, tornaria os trabalhos de identificação por demais demorados. Para ARAÚJO (2000). Todo esse processo tem o objetivo final de assegurar uma pena justa ao verdadeiro autor do delito. Evitando o erro da autoria delitiva, que somente é possível através de um sistema de identificação com base científica. Além disso é desejável que seja de fácil aplicação, baixo custo e permita um arquivamento sistemático.

### **2.1. A Atividade do químico**

Qual a ciência que está em tudo e em todo lugar? Esta ciência causa grandes transformações, algumas inexplicáveis. Embora, de difícil definição em uma só ou em poucas palavras, esta ciência é chamada de Química<sup>6</sup>, por isso a definem como uma ciência que estuda a matéria, suas propriedades, constituições, transformações e as energias envolvidas nesses processos. Vale lembrar, portanto, a complexidade inerente ao conceito de ciência, e o conceito supracitado demonstra certa grosseria e uma certa concepção simplista. Contudo, conforme CHALMERS (1995) citado por OKI e MORADILLO (2008, p. 76) só o conceito de ciência, poderia demandar uma discussão tão fecunda capaz de ocupar todo um livro.

Portanto, sobreleva salientar que além do conceito de química o conhecimento sobre o papel do profissional dessa ciência se torna uma necessidade central, uma vez que para o sujeito conhecer a química e entender seus conceitos é

---

<sup>3</sup> É a reprodução do desenho digital em algum suporte. (FERREIRA, 2014, p. 7).

<sup>4</sup> É a reprodução do desenho palmar em algum suporte. (FERREIRA, 2014, p. 7).

<sup>5</sup> É a reprodução do desenho plantar em algum suporte. (FERREIRA, 2014, p. 7).

<sup>6</sup> A palavra "química" surgiu na língua portuguesa no século XVIII, derivada do latim *chimica*. A origem do termo é incerta, sendo ainda alvo de intensos debates. Costuma-se associá-la a palavra grega *khyméa*, que significa "mistura de substâncias líquidas"; ou ao grego *khêmía*, que significa "magia negra"; ou ao egípcio *kêm*, que significa "negro". (Disponível em: < <http://www.quimicasuprema.com/2013/11/o-que-e-quimica.html>> Acessado em: 17 de dezembro de 2016)

preciso ter a compreensão de tal papel. Para EDART (1967) *apud* SCHNETZLER e ROSA (2008, p. 32):

[...] atividade central do químico é compreender as transformações (reações) químicas e delas tirar proveito. Às vezes, seu interesse está em produzir uma transformação, outras vezes, em evitá-la. Em todos os casos, ele deseja compreender e controlar as transformações químicas que podem ocorrer.

Neste mesmo sentido, CHAGAS (1997, p. 18) compreende a química como a atividade do químico, sendo tudo que o mesmo faz e como ele faz dentro de dois aspectos. O primeiro a modificação da matéria de determinada maneira, por conseguinte, o segundo aspecto se vislumbra no pensar sobre as modificações em níveis atômicos e moleculares.

## **2.2. Abordagem conceitual**

*“Ta lá o corpo estendido no chão  
Em vez de um rosto uma foto de um gol  
Em vez de reza uma praga de alguém  
E um silêncio servindo de amém.”  
(De Frente pro Crime)  
(João Bosco - Aldir Blanc)*

Endente-se por crime toda ação descrita em lei como passível de punição Estatal. Para MALLMITH (2007, p. 7), crime, é toda a ação ou omissão ilícita, culpável e tipificada na norma penal como tal, atingindo desta forma algum valor social significativo em determinado momento histórico da vida de relações.

Quase todo o trabalho do perito Papioscopista e do criminalista começa em um espaço geográfico delimitado conhecido como local do crime. Por sua vez, este constitui nas palavras de MALLMITH (2007, p. 4), um “verdadeiro caldeirão no qual fermentam todas as espécies de pessoas, com os mais variados objetivos, sentimentos e vaidades, mesclados aos muitos vestígios deixados pelo crime, não raro, imperceptíveis aos olhos não treinados”. Nesta mesma esteira de pensamento, RABELLO *apud* MALLMITH (2007, p. 7) dirá que local de crime:

[...] é a porção do espaço compreendida num raio que, tendo por origem o ponto no qual é constatado o fato, se estenda de modo a abranger todos os lugares em que, aparente, necessária ou presumivelmente, hajam sido praticados, pelo criminoso, ou criminosos, os atos materiais, preliminares ou posteriores, à consumação do delito, e com este diretamente relacionados.

A existência do local de um crime pressupõe três elementos, a vítima, o criminoso e o local da conduta criminosa. Como se vê nos filmes e novelas, o local é visitado por um conjunto de pessoas. Pessoas que para MALLMITH podem ser classificadas nos seguintes grupos: os protagonistas, os que lá estão presentes e não deveriam estar, os que estão presentes por força do ofício e os que deveriam estar presentes, mas não estão. Transformado assim o local numa verdadeira “Torre de Babel” onde os sujeitos de diversas formações e técnicas ou até mesmo aqueles sem formação acadêmica dividem o palco da cena do crime com o objetivo, evidentemente, de saber o que aconteceu, como aconteceu e quem são os envolvidos.

LUIS (2016, p. 21), pondera acerca da atuação da variedade de profissionais que atuam nos locais de crime dizendo:

É sempre necessária a atuação de várias áreas do conhecimento como química, física, medicina, biologia, história, psicologia, antropologia, dentre várias outras. Por esses e outros motivos, a ciência forense, num geral, está crescendo e se expandindo, pois sempre são necessárias validações nas diversas áreas da investigação criminal.

Para a elucidação do fato, e posterior persecução criminal, o local passa a ser abordado por dois aspectos pelos profissionais ali envolvidos. Primeiro, é o corpo de delito, que consiste na corporificação do delito. No delito de homicídio, o cadáver materializa tal delito. Em suma, é todo material relacionado ao crime e que permite ser examinado por um perito. O segundo compreende os vestígios, que por sua vez, constituem toda marca, objeto ou sinal sensível provocados por ser vivo que gravitem em torno do corpo de delito.

Aqui, neste ponto, reside a relevância e o destaque desta pesquisa. Após estas considerações é necessário entender que é por meio da revelação de latentes com produtos químicos e da pesquisa das impressões digitais, palmares e plantares que o perito Papiloscopista realiza seu trabalho, tanto no local do crime quanto no laboratório para o qual os materiais recolhidos na cena do crime foram enviados. A pesquisa é realizada de forma física e/ou automatizada por software nos arquivos local, estadual e nacional para elaboração dos laudos de exame Necropapiloscópico,

confronto Papiloscópico em documentos e do levantamento de impressão papilar nos objetos e no local do crime.

O conhecimento químico, por seu turno, aplicada à área forense, sobretudo à ciência papiloscópica, é essencial. Para LUIS (2016, p. 21 e 22), a química forense é aplicada na:

[...] análise de disparos de armas de fogo, na identificação de adulterações em veículos, na identificação de numeração serial em armas de fogo, revelação de impressões digitais, identificação de sangue em locais de crimes ou peças a este relacionadas e na constatação de entorpecentes, dentre outros.

Isto prova que a Química, como ciência, atua e dialoga com as diversas áreas do conhecimento humano. Visto que a característica principal das ciências é sua interdisciplinaridade, dissociar esta de sua característica, além de vã a tarefa, seria como desprovê-la de seu objeto.

Para a compreensão dos processos físico-químicos envolvidos na ciência papiloscópica, tanto realizado pelo perito Papiloscopista no processo de revelação de latentes, em objetos e locais de crimes, quanto para os cientistas químicos, é necessário compreender alguns conceitos e as reações químicas utilizadas por estes profissionais. E a partir daí, delas tirar proveito. E para isso, ambos se utilizam de várias técnicas, sobretudo, das técnicas espectrométricas dos métodos analíticos.<sup>7</sup>

### 3. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS IMPRESSÕES DIGITAIS

#### 3.1. *Impressão Latente*

A princípio não se pode pensar apenas em “impressão digital” no local do crime. O perito Papiloscopista parte do princípio de que ali, no local de crime, há “latentes”, e, por conseguinte, na eventualidade de uma revelação na qual revelam-se

---

<sup>7</sup> Conjunto de técnicas de análise qualitativa baseado na observação de espectros de substâncias (Uso de luz UV para realçar impressões revelada com reagente fluorescente - **Espectro de emissão**: distribuição de comprimentos de onda da luz emitida por uma fonte luminosa) (LEITE e PRADO, 2012, p.8).

“fragmentos de impressão papilar”. Haja vista que é possível serem encontrados não apenas dactilogramas, impressões digitais, mas quirogramas, impressões palmares e podogramas, impressões plantares. As Figuras 1, 2 e 3 mostram exemplos de dactilogramas, de um quirograma e de um podograma, respectivamente.

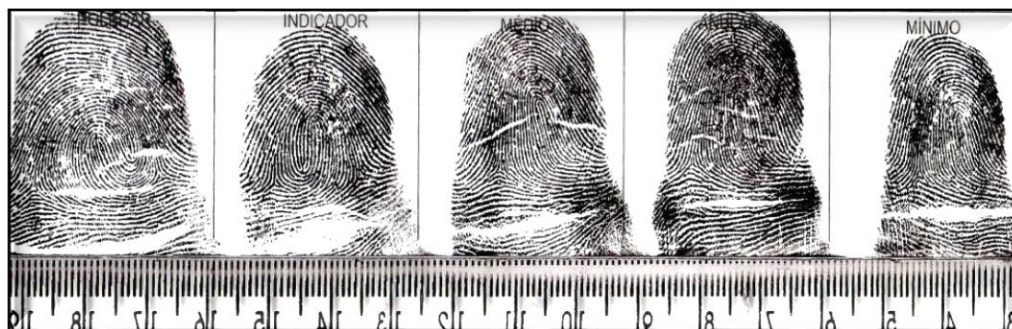


Figura 1- Exemplo de dactilogramas.



Figura 3 - Exemplo de um Quirograma.

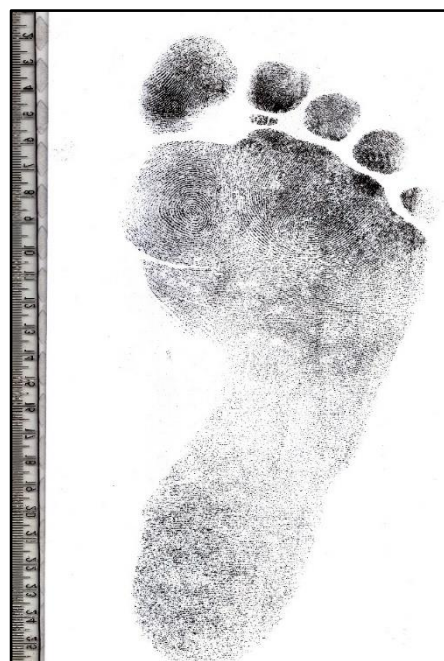


Figura 2 - Exemplo de um Podograma.

Para a Papiloscopia, conforme discutido anteriormente, latentes se referem as impressões papilares não reveladas presentes nas superfícies, esperando o olhar e a expertise do Papiloscopista para sua visibilidade no mundo das provas materiais.



Figura 4 - Exemplo de um fragmento de impressão papilar.

Em locais de crime é comum encontrar vestígios destes tipos de impressões papilares deixadas pela aposição das cristas de fricção presentes na epiderme da pele espessa<sup>8</sup> encontradas nas palmas das mãos, na planta dos pés e nas pontas dos dedos. O resultado do contato das cristas de fricção com os mais variados tipos de superfícies acaba por deixar vestígios em locais de crimes de substâncias orgânicas e inorgânicas excretadas pelo corpo. Essas extremidades do corpo, ao entrarem em contato com as referidas superfícies, acabam por deixar os desenhos únicos dessas cristas impressos pelas substâncias secretadas pelas glândulas da pele. Essas substâncias secretadas são produzidas por glândulas presentes na pele, sudoríparas, écrinas e sebáceas. Para MIRANDA *et al*, (2013, p. 2) do ponto de vista da química forense, os compostos orgânicos têm um importante papel na revelação de impressões digitais.

### **3.2. Substâncias orgânicas e inorgânicas presentes em latentes**

Vale ressaltar que as substâncias orgânicas são na sua maioria associadas ao carbono. Como é sabido, na segunda metade do século XIX, o químico Friedrich August Kekulé (1829-1896), definiu como “Química Orgânica a parte da Química que estuda praticamente todos os compostos do elemento carbono”. A Inorgânica é o ramo da química que estuda os compostos de origem mineral. As latentes são resultantes do depósito das substâncias secretadas pelas glândulas da pele a partir do atrito das cristas de fricção com determinada superfície - ação das mãos quando tocam superfícies de objetos. Neste sentido, FERNANDEZ e RABELO (2013, p.13) defendem que a epiderme produz uma camada química de proteção que contém glicerídeos e ácidos graxos (65%), colesterol (20%) e ésteres (15%). Adverte ainda:

A composição dos resíduos é um desafio, pois é uma mistura complexa de fontes distintas. Pode-se descrever a composição em dois estados diferentes ao longo do tempo: a) Composição Inicial: resíduos transferidos imediatamente após o contato entre as papilas e o substrato, e; b) Composição Não-recente: evolução da composição inicial ao longo do tempo.

---

<sup>8</sup> Saliências presentes na epiderme da pele espessa.

Para AQUINO (2013, p. 2), além dessas substâncias, componentes exógenos como contaminantes, microrganismos e drogas de abuso podem ser encontradas em impressões latentes. O conhecimento destes componentes formadores de latentes são de grande relevância na determinação da idade das impressões e até da identificação de seus produtores nas cenas de crimes. De acordo com RAMOTOWSKI, JUNQUEIRA, CARNEIRO, citados por AQUINO (2013, p. 2) nas palmas das mãos e nas plantas dos pés são encontradas apenas glândulas écrinas, responsáveis por quase 99% da água presente no suor. Ressalta ainda que glândulas sebáceas não são encontradas nestas regiões. A composição sebácea encontrada nas impressões papilares produzidas por estas regiões se deve pelo hábito de levar as mãos às regiões do corpo onde existem folículos pilosos<sup>9</sup>.

O conhecimento do comportamento, bem como da composição das marcas deixadas pelas impressões em diferentes tipos de superfícies, ajuda na elaboração de métodos mais eficientes e seguros, tanto na revelação das latentes quanto na individualização humana. Assim, o conhecimento dos compostos encontrados em impressões latentes é de suma importância para o entendimento da perícia e individualização humana. Tanto para RAMOTOWSKI quanto para CHEMELLO *apud* AQUINO (AQUINO, 2013, p. 4), a água presente nas latentes evapora rapidamente. Outras substâncias inorgânicas decorrentes das secreções provenientes das glândulas sudoríparas (são glândulas que expele suor do nosso corpo, agindo no controle da nossa temperatura e expulsando substâncias tóxicas) presentes nas latentes são os sais minerais cloreto, sódio, potássio, íons metálicos, sulfatos, fosfatos, amônia e cálcio entre outros. Por sua vez, as substâncias orgânicas das glândulas sudoríparas são os aminoácidos, ureia, ácido láctico, açúcares, creatinina, colina e ácido úrico (CHEMELLO *apud* AQUINO, 2013, p. 4).

As principais substâncias orgânicas presentes nas impressões latentes provenientes das glândulas sebáceas são as oleosas (expelem gorduras e estão

---

<sup>9</sup> Um folículo piloso é uma estrutura dérmica tegumentar que é constituída por três invólucros (ou bainhas) epiteliais e é capaz de produzir um pêlo. As bainhas rodeiam a raiz do pêlo, na profundidade da pele. Quando nos referimos ao folículo piloso com uma glândula sebácea anexa, sua denominação passa a ser folículo Pilossebáceo (MARTINEZ).



presentes nos humanos principalmente na face e no couro cabeludo), como os lipídios. Desses, para KIMONE et al, *apud* AQUINO: 30% são compostos de ácidos graxos livres, 33% são glicerídeos, 22% ésteres de cera, 10% de esqualeno e 5% de hidrocarbonetos. Para RAMOTOWSKI e CHEMELLO *apud* AQUINO sabe-se que as glândulas sebáceas produzem em sua maior parte ácidos graxos, colesterol, esqualeno, ésteres graxos e triglicerídeos hidrocarbonetos e álcoois. ARCHER et al, *apud* AQUINO (2013, p. 5), há também ácido tetradecanóico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido palmitoleico, ácido oleico e esqualeno.

Tabela 1 - Componentes glandulares, substâncias exógenas e microrganismos. (AQUINO, 2013, p. 4).

Origem	Componentes glandulares, substâncias exógenas e microrganismos		Referências
<b>Glândula sudorípara</b>	<b>Inorgânicos:</b> cloretos, íons metálicos, amônia, sulfatos, fosfatos, água, ferro.	<b>Orgânicos:</b> proteínas, aminoácidos, ureia, ácido láctico, carboidratos, creatinina, colina e ácido úrico.	CHEMELLO, 2006
<b>Glândula sebácea</b>	Ausente	<b>Orgânicos:</b> ácidos graxos, glicerídeos, hidrocarbonetos, álcoois e colesterol.	CHEMELLO, 2006
<b>Microbiota</b>	<b>Residentes:</b> <i>Staphylococcus coagulase</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Corinebactérias</i> , <i>Bacteroidales</i> , <i>Parabacteroides</i> , <i>Propionibacterineae</i> , <i>Ruminococcaceae</i> , <i>Clostridiales</i> , <i>Anaerococcus</i> , <i>Peptoniphilus</i> .	<b>Transitórios:</b> Pseudomonas, Staphylococcus aureus, fungos e vírus.	LOCKS et al, 2011; FIERER et al; 2010
<b>Outros</b>	DNA	Vitaminas do complexo B, riboflavina, drogas de abuso, entorpecentes, nicotina, pólvora e resíduos de explosivos.	CHEN et al, 2007; HAZARIKA et al, 2008; SHALHOUB et al, 2008; RONNIE NG et al, 2009; PINHEIRO; RAIMANN, 2011 ABDELHAMID et al, 2011; GIROD; RAMOTOWSKI; WEYERMANN, 2012

Após a deposição das latentes nas superfícies, ocorre que, com o tempo, estas passam a sofrer alterações químicas, físicas e biológicas nos seus componentes orgânicos e inorgânicos (GIROD, et al, citado por FERNANDEZ e RABELO 2013, p. 4). Neste sentido, WEYERMANN e RIBAUX, *apud*, FERNANDEZ e RABELO (2013, p4), pondera:

Alteração e desaparecimento de um composto inicial podem ocorrer, ao longo do tempo, em um processo contínuo, envolvendo uma gama de fenômenos tais como degradação, metabolismo, ressecamento, evaporação, migração, oxidação e polimerização.

Por seu turno, COGEN, *et al*, citado por BARROS (2013, p. 29) entende que para ocorrer a degradação biológica de substâncias orgânicas é necessária a atuação de microrganismos, a saber:

[...] Sabe-se que diversos gêneros de microrganismos como *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Brevibacterium*, *Acinetobacterium* e *Pseudomonas* podem ser encontrados na pele [...].

Segundo BARROS, os estudos de TIMS, *et al.* (2010), identificou a presença de *Staphylococcus* e *Micrococcus* em impressões latentes. Para BARROS (2013, p 29), não se pode afirmar que estes microrganismos corroboram no processo de degradação das latentes. Todavia, alterações provocadas pelo envelhecimento podem causar a degradação química ou biológica de seus compostos orgânicos.

#### 4. REAGENTES QUÍMICOS

A busca por reagentes químicos eficientes para os processos físico-químicos de revelação de latentes, capazes de proporcionar bons resultados com as amostras colhidas nos locais de crimes e com as amostras do laboratório, é uma atividade incansável. Abaixo alguns exemplos de reagentes químicos usados no trabalho do Papiloscopistas, para revelação de fragmentos.

A seguir veremos algumas figuras dos produtos utilizados, suas propriedades físico-químicas e algumas estruturas moleculares dos mesmos (figura 5 a 15).

## 4.1 Pó Negro de Fumo

### Propriedades Físico-Químicas<sup>10</sup>



Figura 5 - Pó Negro de Fumo e pincel de fibra de vidro.

**Estado Físico:** Sólido.

**Forma:** Pó ou grão.

**Cor e Odor:** Coloração preta, produto inodoro.

**pH:** 4 – 11 (50 mL de água a 20°C).

**Densidade:** 1,7- 1,9 (g/cm<sup>3</sup>).

**Solubilidade:** Insolúvel em água.

**Coefficiente de participação:** Não aplicável.

**Temperatura de Autoignição:** 900°C.

**Temperatura de decomposição:** 572°C.

**Viscosidade:** Não aplicável.

### Síntese do Pó Negro de fumo:

Combustão parcial do metano (CH<sub>4</sub>):  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{C}$  (fuligem).

Combustão parcial do acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>):  $2 \text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{C}$  (fuligem).

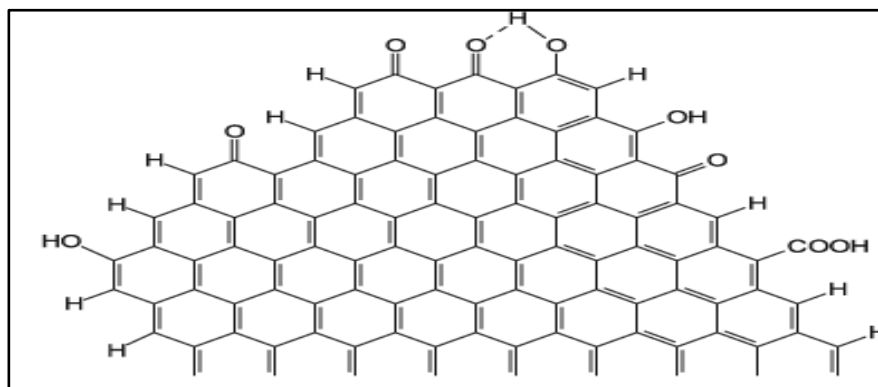


Figura 6 - Estrutura molecular do negro de fumo.

<sup>10</sup> Disponível em < <http://www.basilequimica.com.br/wp-content/uploads/2015/07/009-FICHA-QUIMICA-NEGRO-DE-FUMO-REV.-02.pdf> > Acesso em 15 de novembro de 2016

## 4.2 Pó magnético

### Propriedades Físico-químicas



Figura 7 - Pó Magnético e bastão magnético.

**Estado Físico:** Sólido.  
**Forma:** Pó ou grão.  
**Cor e Odor:** Coloração preta, produto inodoro.  
**Ponto de Fusão:** Não aplicável.  
**Ponto de ebulição:** Não aplicável.  
**Taxa de evaporação:** Não aplicável.  
**Inflamabilidade:** Produto não inflamável.  
**Limite de explosividade superior / inferior:** não disponível.  
**Pressão de vapor:** Não aplicável.  
**Solubilidade:** Insolúvel em água.  
**Coefficiente de participação:** Não aplicável.  
**Viscosidade:** Não aplicável.

Os pós magnéticos são formados por pequenas partículas de ferro e outros pigmentos em forma de pó e devem ser usados com o bastão magnético. O bastão tem um ímã em uma de suas pontas que serve para capturar as partículas de ferro excedentes, isto é, aquelas partículas que não ficaram aderidas às latentes.

## 4.3 Grafite



Figura 8 - Pó de Grafite e pincel de fibra de vidro.

### Propriedades Físico-químicas<sup>11</sup>

**Estado Físico:** Sólido.  
**Forma:** Pó ou grão.  
**Cor e Odor:** Coloração cinza escuro, produto inodoro.  
**Dureza:** Baixa dureza, solido mole.  
**Ponto de Fusão:** 3550 °C.  
**Ponto de Ebulição:** 4200 °C.  
**Ponto de Fulgor:** Não aplicável.  
**Taxa de evaporação:** Não aplicável.  
**Inflamabilidade:** Produto não inflamável.

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.cec.com.br/images/ProductFiles/FISPQ%20062%20-%20Grafite%20Tekspray.pdf>> Acesso em 10 de outubro de 2016

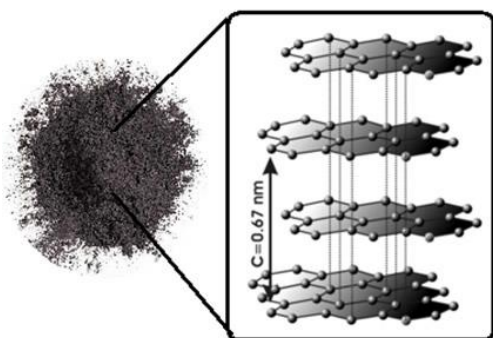


Figura 9 - Estrutura molecular do Grafite.

**Limite de explosividade superior / inferior:** não disponível.

**Pressão de vapor:** Não aplicável.

**Densidade:** 2,26 (g/cm<sup>3</sup>)

**Condutor de Eletricidade:** Sim

O grafite é uma substância macia e tem uma estrutura na qual seus átomos formam folhas com anéis unidos - mais ou menos como uma tela. Essa mesma propriedade permite que as partículas tenham caráter "deslizante" permitindo que ele seja usado como lubrificante.

#### 4.4 Cianocrilato (C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>) (vaporização com cola)

##### Propriedades Físico-Químicas<sup>12</sup>

<https://www.wurth.com>.



Figura 10 - Ativador composto por Cianocrilato.

**Estado Físico:** Líquido.

**Composição:** Etil-cianoacrilato/Poli (metil metacrilato) /Hidroquinona

**Cor/Odor:** Incolor a levemente amarelado/ Forte e irritante

**pH:** Não determinado.

**Ponto de fusão:** Não determinado.

**Ponto de ebulição:** >100°C.

**Ponto de fulgor:** Não determinado.

**Taxa de evaporação:** Não determinado.

**Inflamabilidade:** 80°C – 93,4°C – Tampa fechada

**Limite inferior e de Inflamabilidade/explosividade:** Não determinado

**Limite superior de Inflamabilidade/explosividade:** Não determinado.

**Pressão de vapor:** Não determinado.

**Densidade de vapor:** Não determinado.

**Densidade (20°C):** 1,05 g/cm<sup>3</sup>

**Solubilidade:** Polimeriza na presença de água.

**Temperatura de autoignição:** 485°C.

<sup>12</sup> Disponível em: <<http://www.cec.com.br/images/ProductFiles/FISPQ%20001-%20Super%20cola%20rev.05.12.pdf>> Acesso em: 12 de novembro de 2016

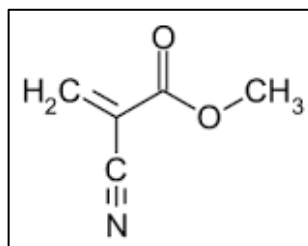


Figura 11 - Estrutura molecular do Cianoacrilato.

O Cianoacrilato, conhecido como Super Cola e pelo nome comercial mais conhecido como Super Bonder (Figura 10) é um tipo de adesivo descoberto em 1942 por Harry Coover. Solúvel em acetona, este solvente permite a separação de objetos colados acidentalmente. Possui resistência mecânica semelhante ao poliacrílico. O vapor de Cianoacrilato reage com a água e outros possíveis componentes das impressões latentes formando um depósito duro e esbranquiçado sobre as mesmas reveladas.

#### 4.5 Iodo ( $I_2$ )

##### Propriedades Físico-Químicas<sup>13</sup>



Figura 12 - Iodo.

**Estado físico:** Sólido  
**Cor:** Marrom avermelhado.  
**Odor:** Forte característico e irritante.  
**PH (solução saturada):** 5,4.  
**Ponto de ebulição:** 100 °C.  
**Ponto de fusão:** 114 °C.  
**Ponto de fulgor:** Não disponível.  
**LEI:** (limite de explosividade inferior): Não disponível.  
**LES:** (limite de explosividade superior): Não disponível.  
**Pressão de vapor (20 °C):** 0,3 mmHg.  
**Densidade do vapor:** 8.800 Kg/m<sup>3</sup>.  
**Densidade:** 4.980 Kg/m<sup>3</sup>.  
**Solubilidade em água (25 °C):** 0,3 Kg/m<sup>3</sup>.

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www.hcrp.fmrp.usp.br/sitehc/fispq/Iodo.pdf>> Acesso em: 20 de novembro de 2016.

O iodo é um sólido de coloração próxima do negro, sendo muito volátil. Seu gás de cor azul-violeta erradia um odor irritante. Não se dissolve facilmente em água, porém ao ser dissolvido em álcool sua solução ganha uma coloração marrom. No experimento realizado, usamos o lodo líquido a 2% adquirido em farmácias mesmo, devido a difícil aquisição do lodo sólido, ao qual foi constatado uma boa absorção física entre os vapores de lodo e os vestígios de impressão latente que estavam apostas no papel carbono analisado. E tivemos bons resultados na revelação da latente. Fato esse que causou surpresa ao Papiloscopista que participou desta pesquisa, pois segundo o mesmo não tinha o conhecimento de tal fato.

#### 4.6 Ninidrina(C<sub>9</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>)



Figura 13 - Ninidrina em spray.

#### Propriedades Físico-Químicas<sup>14</sup>

**Forma:** Líquido.  
**Cor:** Amarelo claro.  
**Odor:** Característico fraco.  
**Temperatura de fusão:** ND °C  
**Temperatura de ebulição:** ND °C  
**Temperatura de ignição:** ND  
**Ph em 10 g/l H<sub>2</sub>O (20°C):** 4,6 – 5,0  
**Densidade** 680 kg/

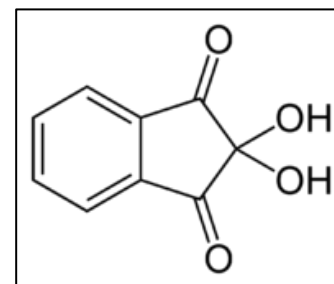


Figura 14 - Estrutura molecular da Ninidrina.

Segundo CHEMELLO (2006, p.7) em 1913, Ruhemann descobriu, por engano, a Ninidrina. Contudo, somente nos anos 50 que seu potencial forense foi descoberto. Aminoácidos fazem parte de um grupo de compostos orgânicos que possuem função mista. A Ninidrina tem uma afinidade muito grande por este tipo de estrutura química. Inclusive existem técnicas em que, juntamente com a Ninidrina, são adicionadas enzimas que promovem a “quebra” de proteínas em aminoácidos, a fim

<sup>14</sup> Disponível em <<http://www.fca.unicamp.br/portal/images/Documentos/FISPQs/FISPQ-%20NINHIDRINA.pdf>> Acesso em: 03 de outubro de 2016.

de aumentar a quantidade de reagentes e, assim, tornar a revelação da impressão latente mais intensa.

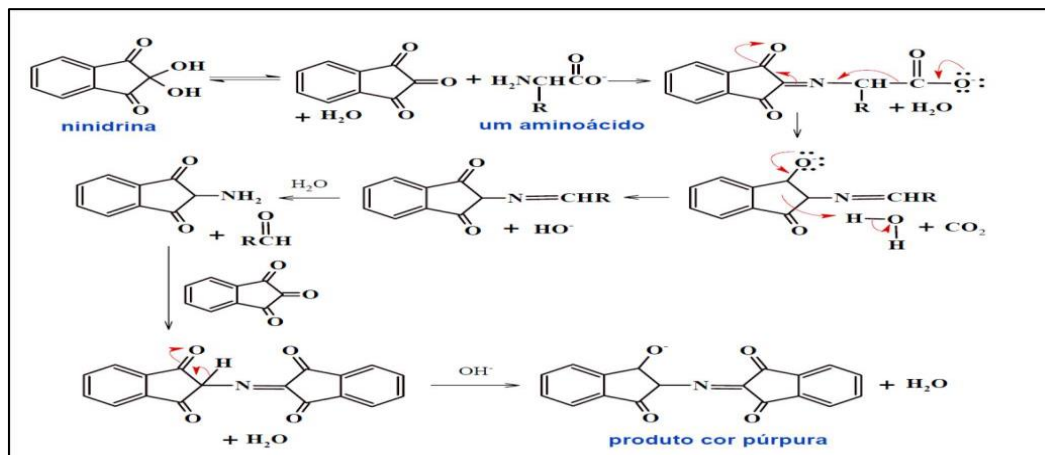


Figura – 15 reação da ninidrina

## 5. METODOLOGIA

A metodologia usada neste trabalho foi, inicialmente, convidar um profissional da área, o Papiloscopista do Estado do Tocantins, o Sr. Marcos Fernandes, para ajudar no auxílio e desenvolvimento do trabalho. O mesmo cedeu seus instrumentos e ambiente de trabalho além do seu tempo e vários reagentes usados nos experimentos realizados durante o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

A presente pesquisa apresenta duas etapas em sua realização. A primeira etapa apoiou-se na pesquisa qualitativa, mais especificamente na pesquisa participativa. Para Severino (2000, p. 126), “a construção de conhecimento novo pela ciência, entendida como processo de saber, só pode acontecer mediante uma atividade de pesquisa especializada, própria às várias ciências”, portanto, todo tipo de pesquisa difere das demais, fazendo necessário o uso de abordagens, metodologias e técnicas específicas que variam em função do objeto, do sujeito e do objetivo da pesquisa.

As abordagens de pesquisa surgiram em resposta à necessidade de metodologias de pesquisas diferentes à medida que os objetos, sujeitos e objetivos



de estudo mudaram ao longo da história das ciências, então os pesquisadores necessitavam de maneiras diferentes de entender e alcançar os novos conhecimentos. No entanto, as metodologias mais antigas não satisfaziam a necessidade de compreensão por completo, como a abordagem quantitativa, na qual a pesquisa apresenta o aspecto “funcional de causa a efeito que só podia ser medida como uma função matemática, [...] toda lei científica revestia-se de uma formulação matemática, exprimindo uma relação quantitativa” (SEVERINO, 2000, p.118).

Com tais necessidades investigativas e cognitivas, o advento de uma abordagem qualitativa, com dimensões e variáveis mais abrangentes e que busca a compreensão das especificidades do sujeito, deu novo sentido as pesquisas científicas. Essa abordagem permite qualificar a análise e a interpretação dos dados da pesquisa. Segundo Richardson (1999, p. 79) as duas abordagens diferem entre elas uma vez que a abordagem qualitativa não tem como principal interesse a quantificação de informações ou a categorização baseada em grupos, mensuração ou contabilização, mas busca o entendimento da essência dos fatos, considerando fatores e situações estritas e/ou particulares ao sujeito. “A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social” (RICHARDSON, 1999, p. 79).

Esse aspecto no qual a abordagem qualitativa busca a representatividade e a composição dos fenômenos dentro de diferentes perspectivas permite o uso de algumas metodologias alternativas. Uma metodologia de pesquisa científica que cabe na abordagem qualitativa é a pesquisa participante, Trata-se de um conjunto de técnicas de pesquisa que visa a compreensão dos fatos e dos processos e busca a intervenção nesses processos na perspectiva de melhorar sendo que ao mesmo tempo em que o pesquisador realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa participante propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas.

Para LAPASSADE (1991), a expressão “observação participante” tende a designar o trabalho de campo no seu conjunto, desde a chegada do investigador ao campo da investigação, quando inicia as negociações que lhe darão acesso a ele, até

ao momento em que o abandona, depois de uma estada longa. Enquanto presentes, os observadores imergirão pessoalmente na vida dos locais, partilhando as suas experiências. O autor apresenta ainda a existência de três tipos de observação participante: Observação participante periférica, Observação participante ativa e Observação participante completa, que no caso deste trabalho se enquadra na terceira opção.

Foram encontrados inúmeros trabalhos que discutem o tema, onde são demonstrados vários tipos de procedimentos, de experimentos e de técnicas realizadas pelos profissionais competentes da área. Mesmo sabendo, e tendo acesso a todas essas referências, optamos por produzir os próprios experimentos e ter a certeza de que realmente tem fundamento os fatos apresentados nas diversas obras encontradas, utilizando para isto, os procedimentos das técnicas envolvidas na Papiloscopia.

A técnica utilizada foi a dos pó, contendo 3 tipos; do iodo; do Cianocrilato e da Ninidrina. Os métodos utilizados na aplicação destas técnicas foram o indutivo. **Método indutivo** é um processo mental que, para chegar ao conhecimento ou demonstração da verdade, parte de fatos particulares, comprovados, abstrai uma conclusão genérica. Como a Ninidrina submetida em câmara aquecida de vaporização, o método dedutivo. **O método dedutivo**, ao contrário do indutivo parte sempre de um enunciado, uma ideia geral que não surge do nada, mas que normalmente se baseia na observação. Como no caso do uso do pó magnético em paredes para revelação de latentes, e o grafite, aplicado em quaisquer superfícies porosas e lisas.

Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa é aplicada, uma vez que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação dirigida à solução de problemas específicos relacionados a revelação de latentes por meio de regentes químicos. Quanto a abordagem de seu objeto, ela é qualitativa, haja vista que a interpretação das reações requereu o conhecimento das substâncias orgânicas e inorgânicas presentes nas latentes. Houve também a correlação deste contexto com o ensino de química.

No mais, pelas perspectivas dos objetivos desta pesquisa, ela é exploratória uma vez que envolve o levantamento bibliográfico e a análise de exemplos de aplicação e eficácia de reagentes químicos utilizados por peritos em locais de crime. Sendo descritiva, pois houve a necessidade de descrever o fenômeno da adsorção durante a revelação de latentes nos experimentos realizados. Sendo ainda explicativa porque foram realizados experimentos para se chegar ao resultado das observações ali verificadas. Quanto aos procedimentos técnicos abordados em toda a pesquisa, foram o bibliográfico, pelo o uso de extensa bibliografia, e o experimental uma vez que foram realizados experimentos e verificado os efeitos dos reagentes nos objetos submetidos aos mesmos.

## **6. EXPERIMENTOS E RESULTADOS**

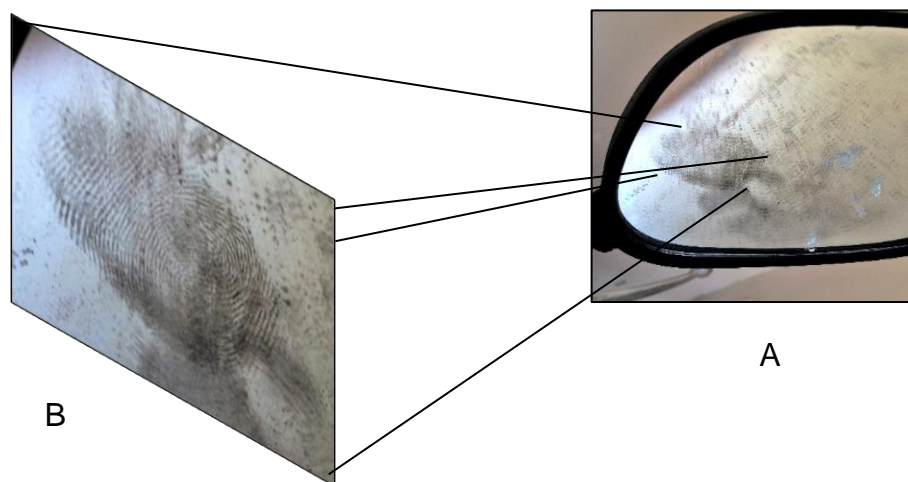
Nossos experimentos foram realizados usando os materiais e produtos cedidos pelo Papiloscopista convidado a participar no desenvolvimento deste trabalho, o Sr. Marcos Fernandes, onde esses experimentos foram feitos no seu ambiente de trabalho também, onde usamos uma câmara de vaporização a qual foi desenvolvida por ele próprio, nas técnicas de vaporização do Cianocrilato, do iodo e da Ninidrina, onde tivemos êxito nos resultados comprovando a eficácia das técnicas citadas.

### **6.1. *Da Técnica dos Pós***

#### **6.1.1 *Pó Negro de Fumo***

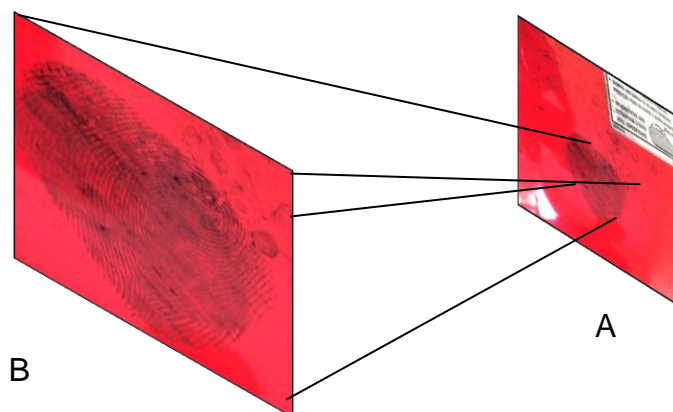
Para a verificação de uma possível revelação das latente pelo pó negro de fumo foram apostos a mão de um voluntário em diversas superfícies de objetos para simular a variação de possibilidades de contatos humanos por meio das extremidades dos dedos. Foi constatado que em superfícies porosas, como paredes ou papelões, que o pó não teve uma boa adsorção aos depósitos de gorduras presentes nos contatos dos dedos com esses tipos de superfícies. Porém, em superfícies lisas o referido produto teve maior adesão. Revelando os contornos das cristas de fricção dos dígitos dos dedos ora apostos. A Figura 16 ilustra um retrovisor

de motocicleta com uma impressão revelada com pó negro de fumo e, em detalhe, a sua ampliação.



**Figura 6 - Latente revelada com negro de fumo em um retrovisor de motocicleta (A) e sua ampliação (B).**

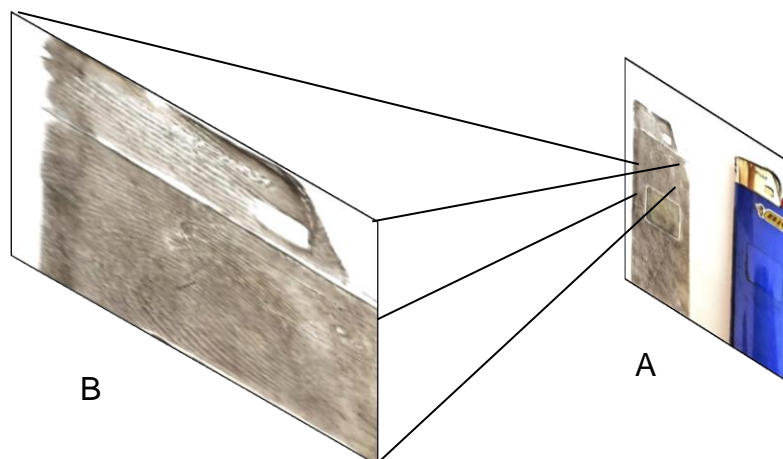
Foi constatado que ocorreu o processo físico de adsorção das partículas de pó sobre as substâncias gordurosas depositadas sobre a superfície do espelho do retrovisor. A Figura 17 ilustra um tanque de uma motocicleta com uma impressão revelada com pó negro de fumo e, em detalhe, sua ampliação.



**Figura 7 - Latente revelada com negro de fumo em um tanque de uma motocicleta (A) e sua ampliação (B).**

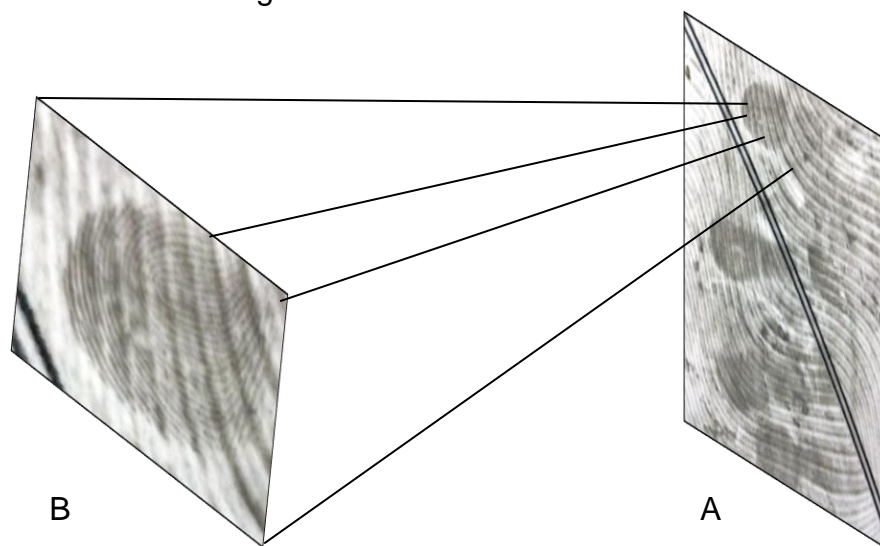
Foi constatado que ocorreu o processo físico entre as partículas do referido pó com as substâncias orgânicas e inorgânicas depositadas sobre a superfície lisa do tanque da motocicleta.

A Figura 18 ilustra uma impressão revelada com pó negro de fumo e decalcada<sup>15</sup> com uma fita Mágica 25 mm. Foi preciso realizar a decalcagem para dar maior contraste nas linhas das impressões reveladas.



**Figura 8 - Latente revelada com negro de fumo em um isqueiro (A) e decalcada com uma fita Mágica 25 mm (B).**

Foi constatado que ocorreu uma boa adesão das partículas de pó sobre as substâncias orgânicas e inorgânicas depositadas sobre a superfície lisa do isqueiro. A Figura 19 ilustra uma digital revelada com o pó negro de fumo em uma superfície irregular de uma cerâmica ligeiramente lisa.



**Figura 9 - Digital revelada com negro de fumo em uma superfície irregular de uma cerâmica ligeiramente lisa (A) e sua ampliação (B).**

---

<sup>15</sup> Transferir (imagens gráficas) de uma superfície a outra, por calco ('compressão') ou cópia; calcar. (Dicionário Priberama).

Foi constatado uma perfeita impressão latente pelo processo físico de adsorção que ocorreu com o uso do referido pó, ao qual suas partículas se depositaram sobre as marcas de gorduras deixadas quando tocaram na superfície da cerâmica.

### 6.1.2 Pó magnético

Na aplicação do pó magnético constatou-se que em superfícies porosas, como paredes ou papelões, o pó magnético aderiu como esperado. Isto se deve, como observado, em virtude do pó magnético ser mais fino do que o negro de fumo. Sua adesão realizou-se nos depósitos de água e gorduras presentes nos contatos dos dedos com esses tipos de superfícies.

Também em superfícies lisas o referido produto teve igual adesão, revelando assim, os contornos das cristas de fricção dos dígitos dos dedos ora apostos.

A Figura 20 ilustra uma digital revelada em uma superfície lisa com o produto pó magnético de cor cinza aposta na carenagem de uma motocicleta. No detalhe da Figura 20, a ampliação digitalizada da latente revelada sobre a carenagem da parte traseira da motocicleta.

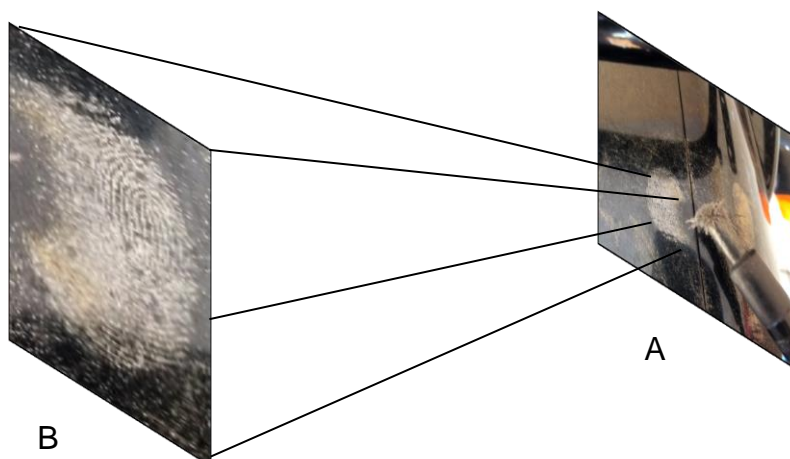
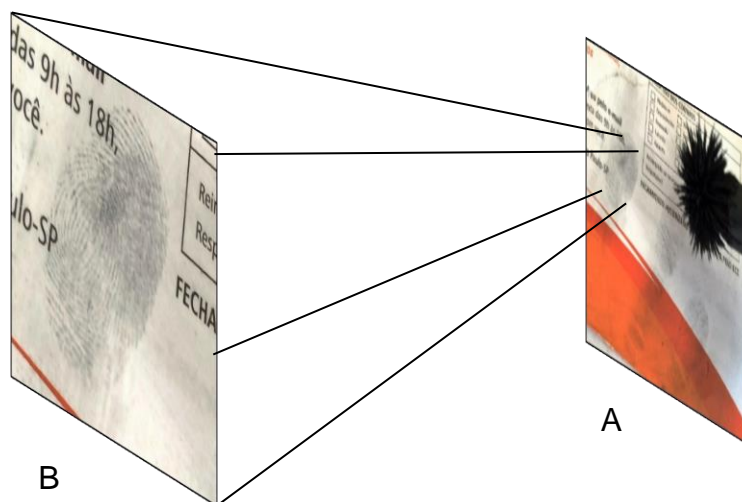


Figura 10 - Digital revelada com pó magnético na carenagem de uma moto (A) e sua ampliação (B).

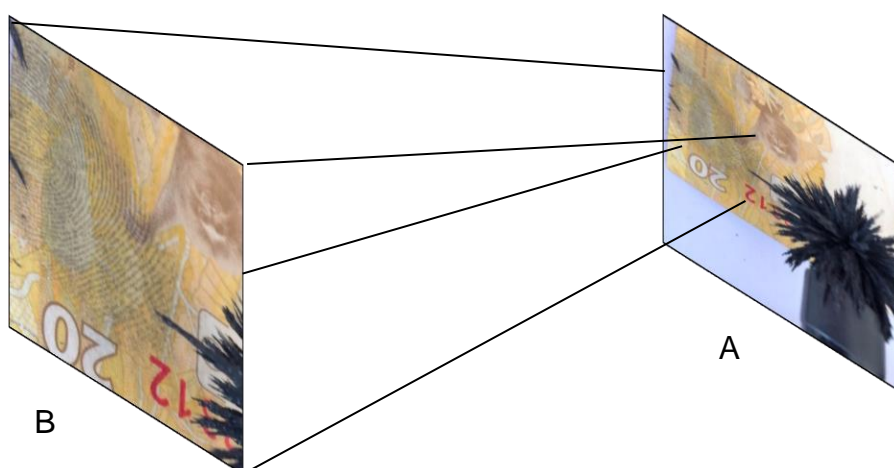
Apesar de evidenciar que ocorreu muita concentração de partículas sobre os depósitos de substâncias secretadas, foi constatado um bom processo físico do contato das partículas do pó referenciado com as gorduras depositadas sobre a superfície do objeto. O pó magnético utilizado foi o cinza para proporcionar maior

contraste na revelação uma vez que o fundo era preto. A Figura 21 ilustra uma digital revelada numa superfície porosa de um papel de carta com o detalhe da ampliação digitalizada da latente revelada. Onde foi obtido um resultado não muito bom entre o pó e as substâncias oleosas deixados no papel quando o tocaram.



**Figura 11 - Digital revelada com pó magnético numa superfície porosa de um papel de carta (A) e sua ampliação (B).**

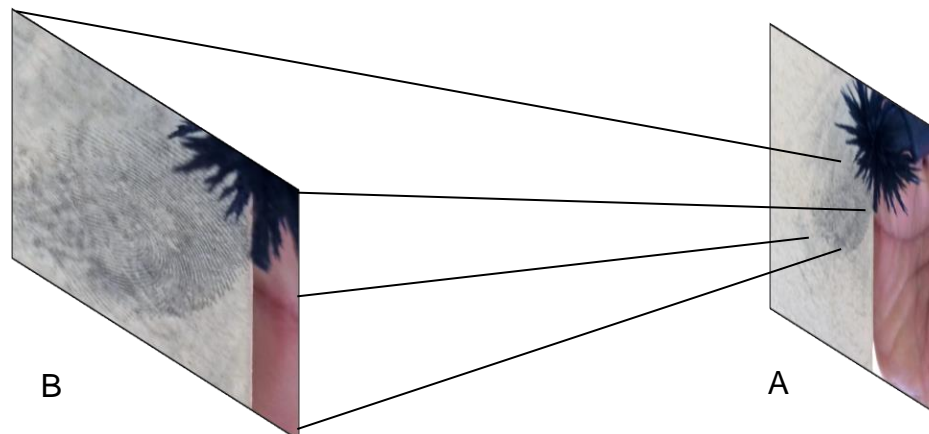
A Figura 22 ilustra uma digital revelada numa superfície porosa de papel moeda (nota de R\$ 20,00) e o detalhe da ampliação digitalizada da latente revelada. Verificou-se que ocorreu com sucesso o processo físico das partículas do pó magnético com impressão latente.



**Figura 12 - Digital revelada com pó magnético numa superfície porosa de uma nota de R\$ 20,00 (A) e sua ampliação (B).**

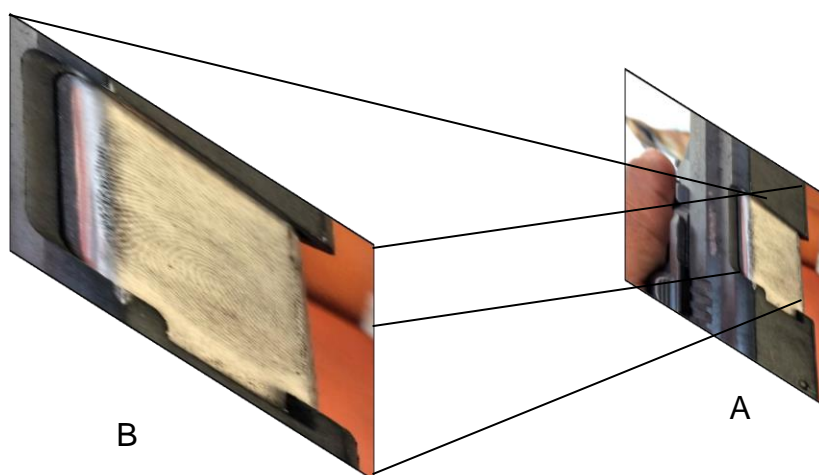
A Figura 23 mostra uma digital revelada numa superfície porosa de uma parede com o detalhe da sua ampliação digitalizada. Verificou-se, ainda que ocorreu

com sucesso o processo físico das partículas do pó com impressão latente sobre a parede. Esta avaliação não havia sido testada pelos peritos.



**Figura 13 - Digital revelada com pó magnético numa parede (A) e sua ampliação (B).**

A Figura 24 demonstra uma digital revelada na face externa da câmara de uma pistola, com superfície ligeiramente lisa, e irregular. Ocorrendo com sucesso o processo físico de adsorção das partículas de pó pelas latente sobre a superfície da referida câmara.



**Figura 14 - Digital revelada com pó magnético na face externa da câmara de uma pistola com superfície ligeiramente lisa e irregular (A) e sua ampliação (B).**

A Figura 25 mostra uma digital revelada na face externa e posterior de um celular com superfície porosa e irregular e no detalhe a sua ampliação. Apesar de evidenciar que ocorreu muita concentração de partículas sobre os depósitos de



substâncias secretadas na hora de manipular o bastão magnético, o que está evidente pela imagem. O pó magnético utilizado foi o cinza para proporcionar maior contraste na revelação, uma vez que o fundo era preto.

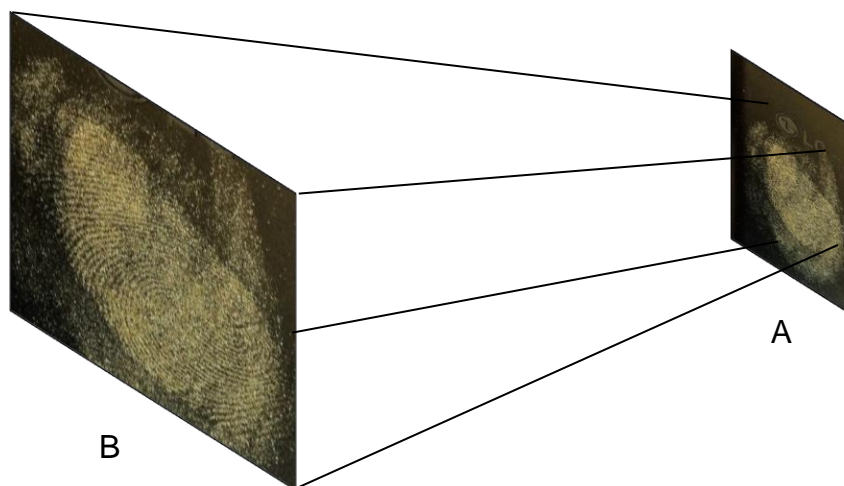
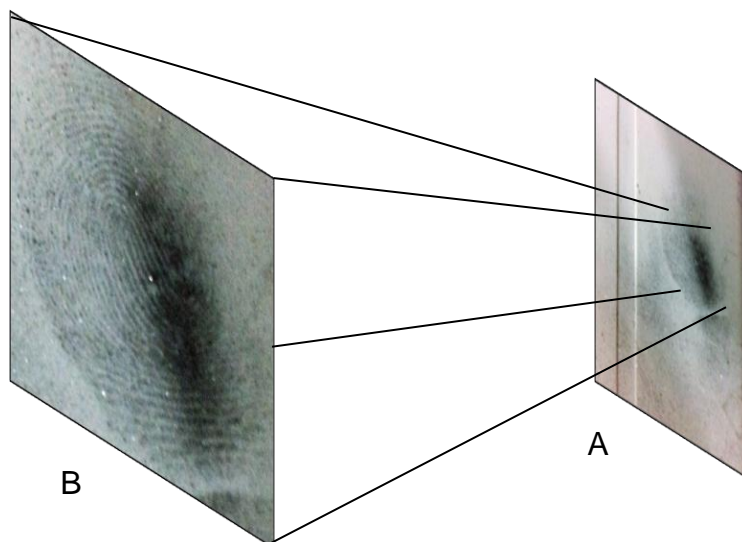


Figura 15 - Digital revelada com pó magnético na face externa e posterior de um celular com superfície porosa e irregular (A) e sua ampliação (B).

### 6.1.3 *Pó de Grafite*

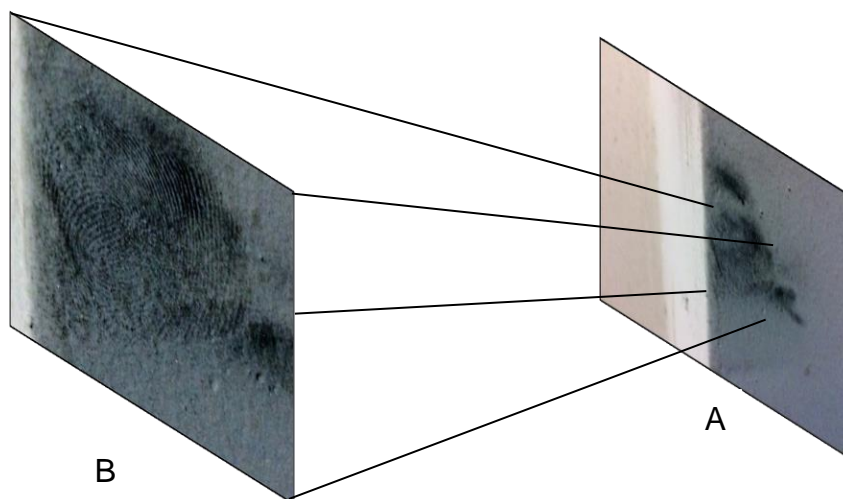
Na aplicação da grafite em pó, pelas pesquisas realizadas, foi verificado que quase não se usa este tipo de material. Talvez pelo fato de ser mais caro que os demais. Todavia, oferece um melhor resultado, até mesmo do que aquele obtido por negro de fumo. As imagens, contudo, ficaram desfocadas. Constatou-se que em superfícies porosas, como paredes ou papelões, aderiu como esperado, possivelmente pelo fato de ser mais disperso que o negro de fumo. A adesão ocorreu nos depósitos de água e gordura presentes nas latentes formadas a partir do contato dos dedos com alguns tipos de superfícies.

Também em superfícies lisas e ou laminadas o referido produto teve igual aderência, revelando os contornos das cristas de fricção dos dígitos das mãos ora apostas. A Figura 26 demonstra uma digital revelada na face externa de uma mesa de plástico enrijecido com superfície regular ligeiramente lisa com o detalhe da ampliação desta impressão. Foi colhida uma boa impressão latente desta mesa pelo processo físico de adsorção das partículas de pó pela latente.



**Figura 16 - Digital revelada com grafite na face externa de uma mesa de plástico enrijecido com superfície regular ligeiramente lisa (A) e sua ampliação (B).**

A Figura 27 apresenta uma digital revelada numa parede que já foi pintada algumas vezes, a mesma possui superfície porosa e irregular, mesmo assim conseguimos uma boa impressão latente, e o detalhe da ampliação digitalizada desta impressão.



**Figura 17 - Digital revelada com grafite numa parede (A) e sua ampliação (B).**

Por fim, constatou se que os pós aderem tanto em depósitos de água quanto de gordura. Eles são geralmente muito úteis em impressões recentes e deve ser usado um pó que contrasta com a cor de fundo do objeto onde estão apostas as latentes. Aderindo em qualquer superfície seca e relativamente macia, os pós podem

ser usados após a Ninidrina e o Cianocrilato. Os resultados podem variar de acordo com as convicções do perito e da qualidade do material utilizado.

## 6.2 Técnica do Cianocrilato

A técnica do Cianocrilato consiste na combustão não completa da supercola, onde os vapores de Cianocrilato – base da supercola- reagem polimerizando os depósitos de componentes écrinos (água, hidróxido, aminoácidos) e sebáceos das latentes apostos em objetos, cujos, são submetidos ao processo de FUMIGAÇÃO. Destarte, as marcas das cristas de fricção deixadas pelo contato sobre as superfícies de objetos, se transformam em depósito duro e esbranquiçado, se tornando visível ao olho do perito.

Foi verificado que ocorreu um bom resultado com latentes apostas em superfícies não-porosas e algumas superfícies porosas. Muitas das vezes é necessário aplicar pó sobre as impressões reveladas com este tipo de produto, ou aplicar corantes, como o basic yellow (amarelo básico) para dá maior realce as linhas. Para a sua utilização, os objetos são submetidos ao processo de FUMIGAÇÃO, que consiste na exposição destes a uma atmosfera composta por Cianocrilato na fase gasosa e vapor de água em um ambiente fechado.



Figura 18 - Câmara de combustão/vaporização de Cianocrilato (A).

A Figura 28 mostra a câmara de vaporização usada nas técnicas do Cianocrilato, do iodo e da Ninidrina.

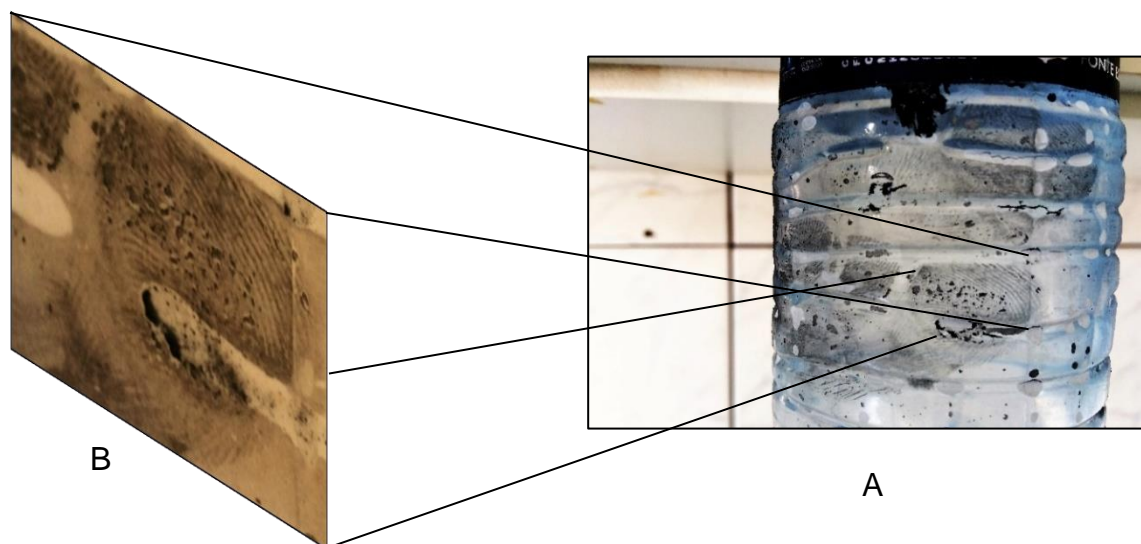


Figura 19 - Digital revelada em uma garrafa de água mineral molhada (A) e sua ampliação (B).

A Figura 29 mostra uma digital revelada numa garrafa pet de água mineral, que estava molhada, em virtude da condensação, a qual foi colocada na câmara de vaporização para ser submetida a vapores da combustão de Cianocrilato. Foi verificado a ocorrência do processo físico-químico de absorção dos gases de Cianocrilato pelas latentes, dando a mesma tonalidade esbranquiçadas em virtude dos vapores brancos, expelidos durante a combustão controlada do ciano. A posteriori as impressões foram submetidas ao pó fumo de negro para ganhar mais realce. Todavia, pelo fato, da garrafa está molhada não seria viável a aplicação de qualquer pó pois prejudicaria as latentes. Esperar que a garrafa secasse, devido ao seu estado de humidade, as latentes poderiam, ao longo do processo de secagem, sofrer degradação, prejudicando sua revelação e posterior coleta.

A Figura 30 apresenta as latentes reveladas pelo mesmo processo acima descrito. Porém a garrafa submetida estava seca, e depois do processo de vaporização do Cianocrilato, foi passado sobre a imagem revelada na garrafa pet o pó magnético para realçar melhor a impressão digital revelada.

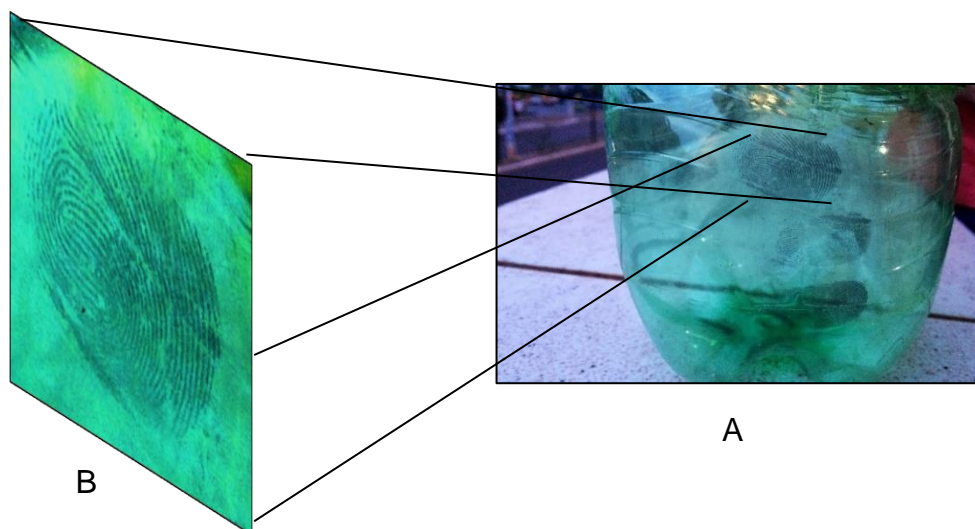


Figura 20 - Digital revelada em uma garra pet de refrigerante (A) e sua ampliação (B).

### 6.3 Técnica solução de iodo 2%

O iodo após aquecido em ambiente controlado - câmara de vaporização - forma vapores, sendo que estes serão absorvidos pelos lipídeos presentes no papel, dando realce amarronzado as latentes apostas. É utilizado em papel térmicos, como os carbonados. O contraste é pobre e transitório, portanto a imagem revelada desaparece em pouco tempo, por isso é importante que fotografe a mesma.



Figura 21 - O preparo do Iodo líquido a 2%, do papel (A) e da câmara de vaporização (B), para posterior processo de queima do mesmo.

A Figura 32 demonstra a impressão latente revelada pela técnica do Iodo 2%, em um papel carbonado de estrato bancário. Foi verificada a ocorrência do processo físico-químico de absorção dos gases do Iodo pelas impressões latentes que estavam presentes no referido papel.

Todavia, o Iodo utilizado pelos peritos, é sólido, mas, é de difícil aquisição neste estado. Portanto, foi utilizado nestes experimentos, a solução de Iodo 2%, o que logrou quase o mesmo resultado.

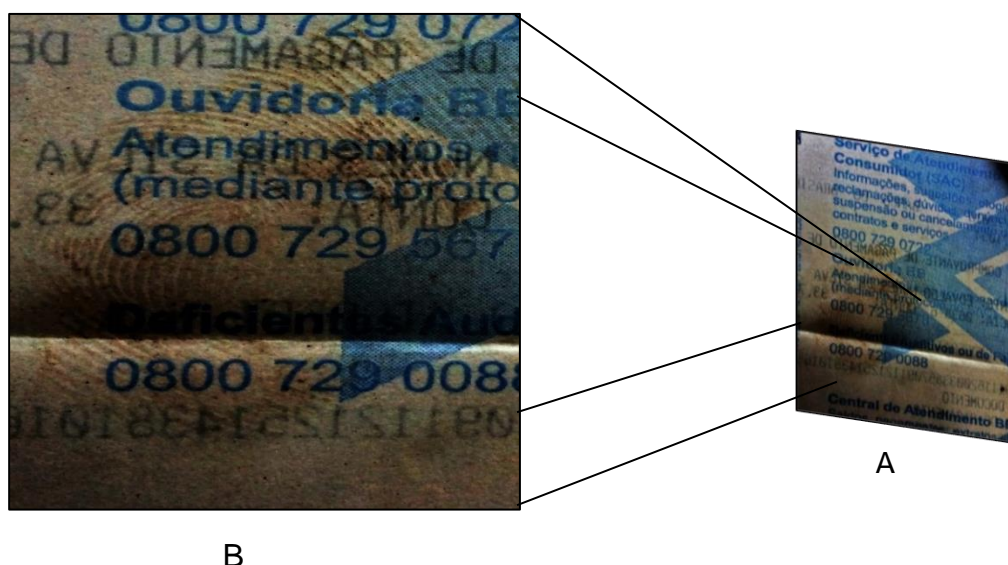


Figura 22 - Digital revelada com papel carbonado (A) e sua ampliação (B).

#### 6.4 Técnica da Ninidrina

A Ninidrina, ao ser aplicado em superfície porosa, como papel reage com aminoácidos e outras substância que compõe as latentes, produzindo um produto púrpura, conhecido como "Púrpura de Rhuemann". Na maioria dos testes a reação começa a partir do terceiro dia, podendo durar mais de quatro semanas. Todavia, neste experimento a aplicação do referido produto foi submetido em câmara de vaporização em alta temperatura. O que propiciou um resultado da reação no tempo de 40 minutos.

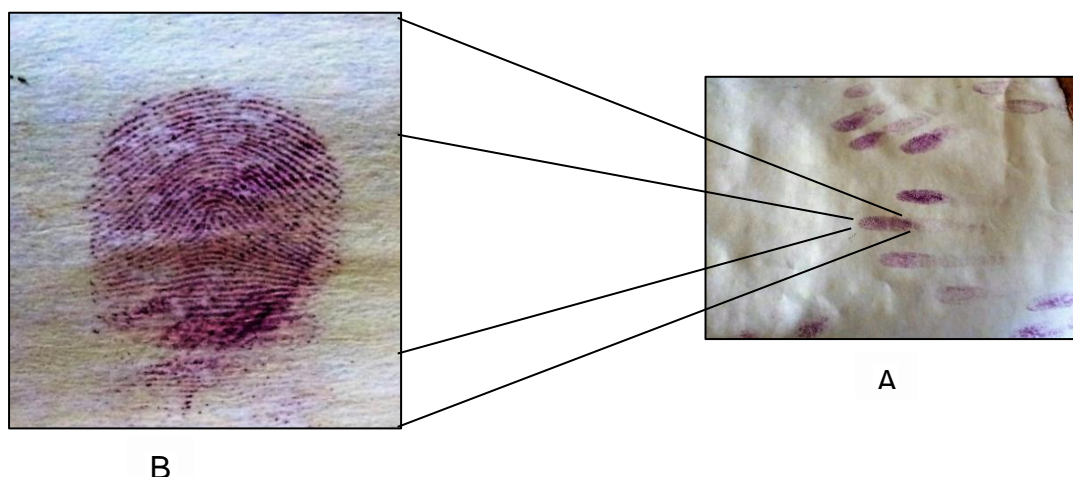


Figura 23 - Digital revelada em uma folha A4 (A) e sua ampliação (B).

A Figura 33 demonstra a imagem de uma impressão latente revelada pela técnica da Ninidrina, em uma folha de papel A4 comum. Onde ocorreu uma reação dos gases expelidos pela vaporização/queima da Ninidrina com as substâncias orgânicas (aminoácidos) contidas na impressão latente deixadas no papel, quando houve o contato das mãos com o mesmo, dando a mesma uma tonalidade roxa.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram mostrados ao longo deste trabalho vários exemplos da utilização do negro de fumo, pó magnético, grafite, Cianocrilato, Iodo e Ninidrina nas práticas cotidianas da Papiloscopia. Foram destacadas suas estruturas, estado físico e propriedades químicas. Destacou-se também a composição química das impressões digitais, seu processo de envelhecimento e o processo físico-químico de revelação das latentes.

É neste sentido, chamando-se a atenção dos alunos para o cotidiano de um perito criminalista, que se propõe discutir temas da Química Orgânica como funções orgânicas e reações orgânicas do mesmo modo que discutir os processos físico-químicos de absorção e adsorção. A relação entre estrutura e propriedades de uma substância também pode ser discutida assim como a origem das propriedades magnéticas do pó magnético usado na revelação de latentes.

É neste clima de mistério e ciência que propomos que o entusiasmo na aprendizagem deva crescer e se desenvolver.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Ramatis Vozniak de. A FUNÇÃO ESSENCIAL DA JUSTIÇA E SUAS RELAÇÕES COM A FUNÇÃO SOCIAL DA PERÍCIA: uma reflexão the essencial function of justice and its relations with the forensics expertise social function: a thought.

AQUINO, Daniela Sant'Ana de. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS. **Identificação das substâncias apostas em impressões digitais latentes**, 2013. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/318950238/Identificacao-das-substancias-apostas-em-impressoes-digitais-latentes-pdf>> Acesso em 10 setembro de 2016.

ARAÚJO, Clemil José de. A PERÍCIA PAPILOSCÓPICA E OS OBJETIVOS INSTITUCIONAIS DA ACADEMIA NACIONAL DE POLÍCIA. Brasília, 2000. Disponível em: < <http://www.papiloscopistas.org/anp.html/anp.html>> Acesso em: 20 out. 2016.

ARAÚJO, Marcos Elias Cláudio de; PASQUALI, LUIZ. Histórico dos Processos de Identificação. **Brasília: UNB**, 2005.

BARROS, Rodrigo Meneses de. Análise morfométrica de impressões palmares latentes em função do tempo: uma contribuição para a prática forense. 2013.

CHAGAS, Aécio Pereira. As ferramentas do químico. **Química Nova na Escola**, v. 5, p. 18-20, 1997.

CHEMELLO, E. Química Virtual. 2006. Disponível em <[http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez\\_forense1.pdf](http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf)> Acessado em 20 de outubro de 2016.

FERNANDEZ, Ramon Santos; RABELO, Taynara Dias. Papiloscopia do Ontem ao Hoje: avanços. **Segurança Pública & Cidadania**, v. 6, n. 1, 2015.

FERREIRA, Tatiana dos Santos. TÉCNICAS DE PAPILOSCOPIA: **Manual**. [S.l: sn], 2014.

LAPASSADE, G. (1991). L' Éthnosociologie. Paris: Méridiens Klincksieck.

LEITE, Diego de Oliveira; PRADO, Rogério Junqueira. Espectroscopia no infravermelho: uma apresentação para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 2, p. 2504, 2012.

LUIZ, Vitor Hugo Marques. **Desenvolvimento de procedimentos e métodos analíticos no campo forense aplicando os princípios da química verde**. 2016. Disponível em: < [http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136238/luiz\\_vhm\\_dr\\_araiq\\_par.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136238/luiz_vhm_dr_araiq_par.pdf?sequence=3&isAllowed=y) > Acessado em 10 de novembro de 2016.

MALDANER, Otávio Aloisio. **Química 2**: consolidação de conceitos fundamentais. 1995. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2779> Acessado em 10 de novembro de 2016.

MALLMITH, Décio de Moura. LOCAL DE CRIME. 2007. Disponível em: <[http://ead.senasp.gov.br/modulos/educacional/material\\_apoio/LocalCrime\\_VA.pdf](http://ead.senasp.gov.br/modulos/educacional/material_apoio/LocalCrime_VA.pdf) > Acessado em: 12 de outubro de 2016.

MIRANDA, Ana Carolina G. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, SANTA MARIA, RS. **Química a favor da justiça**: A contextualização do ensino de Química a partir de uma abordagem forense.

OKI, Maria da Conceição Marinho; MORADILLO, Edílson Fortuna de. **O ensino de história da química**: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. 2008. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/handle/ri/3415>> Acessado em 10 de novembro de 2016.

OLIVEIRA, Marcelo Firmino de. Química Forense: a utilização da Química na pesquisa de vestígios de crime. **Química Nova na escola**, v. 24, p. 17-19, 2006.

PEDROSA, Stella M. Peixoto de Azevedo, et al. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Tempo de Química!** Substâncias Inorgânicas e Substâncias Inorgânicas, 2013.

PINHEIRO, Luciana Brum; RAIMANN, Paulo Eduardo. Extração de DNA em Impressões Digitais já Reveladas com Carbonato de Chumbo II, Óxido de Ferro II e Ninidrina. **Revista do Instituto Geral de Perícias**, v. 1, n. 4, p. 17-22, 2011.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ROSA, MIFP. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 08, p. 31-35, 1998.

SEVERINO, J. A. Metodologia do Trabalho Científico. – São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Raquel Thomaz da et al. Contextualização e Experimentação Uma Análise dos Artigos Publicados na Seção “Experimentação no Ensino de Química” da Revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.