

## Levantamento papiloscópico: revisão bibliográfica, avaliação cotidiana e determinação de melhores métodos químicos de revelação utilizados no Setor de Criminalística da Superintendência Regional de Polícia Científica de Fronteira em Chapecó

B.R.S. da Silva <sup>a</sup>, C.A. Nogueira <sup>b,\*</sup>, F.F.L. Perilo <sup>c</sup>, J. Frizon <sup>c</sup>, C.O.S dos Santos <sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Discente de Graduação em Engenharia Química pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Chapecó (SC), Brasil*

<sup>b</sup> *Agência Central de Inteligência, Polícia Científica, Florianópolis (SC), Brasil*

<sup>c</sup> *Setor de Criminalística, Polícia Científica, Chapecó (SC), Brasil*

\*Endereço de e-mail para correspondência: [carlos.nogueira@policiacientifica.sc.gov.br](mailto:carlos.nogueira@policiacientifica.sc.gov.br). Tel.: +55-48-99649-7677.

Recebido em 15/11/2022; Revisado em 26/05/2023; Aceito em 02/06/2023

---

### Resumo

A papiloscopia é um eficiente método de individualização humana que visa identificar indivíduos por meio de particularidades anatômicas das impressões papiloscópicas. As etapas que compõem o trabalho técnico-científico da perícia papiloscópica compreendem desde a revelação de impressões em locais de crime até posterior confronto com a impressão padrão de possíveis suspeitos fornecidos pela investigação policial ou a pesquisa em bancos de dados automatizados, a exemplo do AFIS (*Automated Fingerprint Investigation System* - Sistema de Identificação Automatizada de Impressões Digitais). A etapa de revelação caracteriza-se como a mais importante em todo o processo, considerando que uma boa revelação implica em mais chances de sucesso nas etapas posteriores. Atualmente, vários métodos de revelação são empregados nos institutos de criminalística, assim, a escolha de qual procedimento utilizar depende de inúmeros fatores, tais como a cor, material, textura e direcionamento da superfície de interesse. Assim, o presente trabalho realizado na Superintendência Regional de Polícia Científica em Chapecó busca identificar quais os melhores métodos químicos para revelação de impressões papiloscópicas de vestígios coletados em local de crime e encaminhados para o setor de papiloscopia para revelação e confronto.

*Palavras-Chave:* Papiloscopia; Técnicas de Revelação; Impressões Papilares; AFIS.

---

### Abstract

Fingerprint analysis is an efficient method of human individualization that aims to identify individuals through anatomical particularities of friction ridge. The steps that make up the technical-scientific work of forensic fingerprint analysis range from the revelation of fingerprints at crime scenes to subsequent confrontation with the standard print of possible suspects provided by the police investigation or the search in automated databases, such as AFIS (*Automated Fingerprint Investigation System*). The latent print development stage is characterized as the most important in the entire process, considering that a good development implies more chances of success in the later stages. Currently, various processing methods are employed at Criminalistics Institutes. The choice of which procedure to use depends on numerous factors, such as the color, material, texture and direction of the surface of interest. Thus, the present work carried out at the Regional Superintendence of Scientific Police in Chapecó seeks to identify the best chemical methods for revealing fingerprint analysis of traces collected at a crime scene and sent to the papilloscopic sector for development and confrontation.

*Keywords:* Forensic Fingerprint Analysis; Processing Methods; Friction Ridge; AFIS.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A história da identificação é antiga, sendo marcada por métodos arcaicos, principalmente, no âmbito da identificação criminal [1]. Com a evolução da sociedade, veio a necessidade do aperfeiçoamento das técnicas utilizadas e inúmeros métodos foram propostos, tais como a utilização de tatuagens, registros fotográficos e medidas anatômicas. Todavia, todos apresentavam lacunas na tentativa de individualização, visto que, algumas particularidades poderiam ser idênticas entre indivíduos, ou sofrer alterações ao longo da vida [2].

Os arquivos civis e criminais ganharam credibilidade com o estabelecimento da datiloscopia, sistema de classificação das impressões papilares pela sua estrutura formadora. Henry Faulds iniciou os estudos sobre a classificação das impressões, e posteriormente, o sistema foi desenvolvido e aperfeiçoado por Juan Vucetich. Sendo o início do século XX marcado pela disseminação da utilização das impressões digitais como principal meio de identificação [2].

O sistema foi amplamente aceito por preencher as condições fundamentais e necessárias para um método de identificação tornar-se viável, ou seja, utiliza os princípios da unicidade, da imutabilidade, da perenidade, da praticidade e da classificabilidade [1], tornando-se a primeira técnica proposta a satisfazer todas as características necessárias para a individualização humana.

Com o avanço das tecnologias, o AFIS (*Automated Fingerprint Investigation System*) foi desenvolvido com o intuito de auxiliar na classificação e pesquisa de impressões digitais inseridas em um banco de dados. Este sistema pode analisar, armazenar e pesquisar digitalmente impressões papilares questionadas, realizando um confronto com impressões padrões [2]. Seu banco de dados é composto pelo prontuário de indivíduos e latentes não resolvidas, ou seja, aquelas impressões inseridas no sistema e que não apresentaram resultado positivo de confronto com nenhum indivíduo até o momento.

Levando-se em consideração a importância das impressões digitais como meio de individualização humana, a datiloscopia mostra-se de grande eficiência no Processo Penal Brasileiro, por ser um meio de prova no qual se pode chegar à verdade sobre a autoria de um delito, mediante a atuação de peritos e papiloscopistas que, auxiliam a justiça através da análise das impressões digitais [3].

O trabalho destes profissionais é composto por uma sequência de atividades, a começar pelo preenchimento de arquivos civis através da emissão de documentos pessoais e inserção de impressões digitais em um banco de dados. Esses arquivos auxiliam nas etapas posteriores, onde ocorrem as perícias de levantamento papiloscópico, busca

através do sistema AFIS, e confronto entre as impressões questionadas e padrões.

Atualmente, a papiloscopia subdivide-se em três áreas, sendo elas a quiroscopia, estudo das impressões palmares, a podoscopia, estudo das impressões plantares e a datiloscopia, estudo das impressões digitais [4]. Sendo a datiloscopia a mais importante no âmbito forense, levando em consideração que após a disseminação da técnica no Brasil, os estados possuem bancos de dados de identificação, armazenando toda impressão digital coletada.

Os indivíduos, ao entrar em contato com superfícies transferem os desenhos papilares para estes locais. Estes vestígios papilares latentes ou patentes, com o auxílio dos mais variados métodos, são confrontados a impressões padrões, podendo permitir a identificação de indivíduos com elevado grau de probabilidade. Em locais de crime, a etapa que consiste no levantamento ou revelação de impressões pode ocorrer de três formas principais: a) a revelação de impressões latentes ou não visíveis a olho nu através do uso de técnicas de iluminação, utilização de reagentes químicos e aplicação de pós reveladores, e posterior decalque; b) identificação de impressões patentes ou visíveis, as quais geralmente foram formadas pelo contato com substâncias contaminantes como sangue, graxa, tinta ou poeira; c) identificação de impressões modeladas, as quais são formadas em superfícies maleáveis como goma de mascar, cera e argila, não necessitando de tratamentos para revelação [5].

A escolha de qual tratamento utilizar depende de inúmeros fatores, sendo a superfície em que a impressão se encontra o mais relevante. Durante o exame de levantamento papiloscópico, superfícies porosas e não porosas, geralmente, são as mais encontradas em locais de crime, podendo ocorrer variações na textura, cor e inclinação das impressões. Sendo que, cada método de levantamento conta com suas recomendações e contra-indicações, dependendo da particularidade de cada vestígio [2-6].

Levando em consideração que, a maioria das impressões encontradas em locais de crime são latentes, diversas técnicas de revelação foram aprimoradas ao longo do tempo. As técnicas fazem uso de processos físicos e químicos, sendo a técnica do pó e o reagente de pequenas partículas os processos físicos mais utilizados [2].

As técnicas de vapor de iodo, violeta genciana, VMD (Deposição Metálica em Vácuo), vaporização de cianoacrilato e a ninidrina e seus derivados como o DFO (diazfluorenona), fazem uso de processos químicos, sendo técnicas mais atuais e mais sensíveis para revelação de impressões latentes [2]. Devido à variedade de técnicas, o conhecimento de cada uma delas é crucial na determinação da escolha correta para uma boa revelação.

Diante do exposto, dispondo dos materiais necessários, o presente estudo tem como objetivo apresentar as principais técnicas de revelação de impressões papiloscópicas utilizadas pelo Setor de Criminalística da Superintendência Regional de Polícia Científica de Fronteira em Chapecó, Santa Catarina, a fim de ser determinado qual o melhor método de revelação para diferentes superfícies, baseando-se nas casuísticas da unidade pericial. Assim como, não foram encontrados estudos no arquivo da Revista Brasileira de Criminalista que abrangessem especificamente a área da perícia papiloscópica.

## 2. REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

As técnicas para revelação de impressões digitais são as mais variadas, dentre as quais destaca-se a utilização da fotografia forense, pós reveladores, regente de pequenas partículas, amido black, sudan black, ninidrina, cianocrilato, violeta genciana, fotografia forense, entre outros.

### 2.1. Fotografia

A utilização da fotografia forense, tem se mostrado uma excelente técnica para registro de impressões papilares in natura, ou seja, antes da aplicação de reagentes químicos ou pós reveladores. Estas técnicas de fotografias conseguem capturar impressões digitais utilizando apenas técnicas de fotografia aliadas com a incidência de luz branca ou luzes forenses.

As impressões devem ser sempre fotografadas utilizando-se de uma escala, sendo as escalas adesivas as mais recomendadas, pois são descartáveis, eliminando-se a chance de contaminação cruzada [6].

Cada vestígio deve ser fotografado respeitando-se a sequência correta. Inicialmente, os vestígios devem ser fotografados de forma geral e posteriormente específica (detalhada). Mesmo que o vestígio seja coletado para análises no laboratório, fotografias devem conter a posição do objeto no local do crime [4].

Daluz [2], ressalta alguns pontos importantes na documentação de evidências contendo impressões papiloscópicas, incluindo o processo de fotografia e técnicas de iluminação. As técnicas de iluminação comuns usadas para registrar os detalhes das cristas papiloscópicas são a iluminação direta, a iluminação direcional frontal, a iluminação traseira e a iluminação oblíqua

### 2.2. Pós reveladores

A técnica que faz uso de pós reveladores para revelação de impressões papiloscópicas latentes consiste em um dos métodos mais utilizados em locais de crime,

onde grandes áreas e objetos fixos, como móveis, janelas e grades precisam ser processados de forma rápida e completa. Além de ser um método rápido e consideravelmente eficaz, destaca-se pelo baixo custo e fácil utilização. Contudo, a técnica não é recomendada para itens que possam ser transportados com segurança para um laboratório, onde, em um ambiente controlado, possam ser processados por métodos químicos, consideravelmente mais eficazes [2].

Muitos fatores influenciam na qualidade das impressões reveladas com a técnica do pó. Alguns, não podem ser controlados, como a natureza e as condições das superfícies a serem examinadas e das impressões deixadas nestas superfícies. Outro fator responsável pela qualidade da revelação é a época em que a impressão foi depositada na superfície [7], uma vez que, quanto mais tempo a impressão permanece na superfície, mais seca fica à medida que a água evapora [7]. As partículas de pó aderem-se aos lipídios e água que compõem os resíduos de impressões latentes, por isso a utilização da técnica do pó é mais eficaz e recomendada em impressões produzidas em época recente ao exame pericial. Em impressões secas, mesmo que os óleos ainda estejam presentes, há menos material para o pó aderir, conseqüentemente, há maior probabilidade de ocorrer obliteração do pó entre as linhas papilares.

A aplicação do pó também não é recomendada em substratos porosos ou superfícies altamente absorventes, como papel ou madeira, visto que tratamentos químicos são mais adequados para essas superfícies [7].

Outro fator relevante é a escolha do tipo e da cor dos pós reveladores de impressões digitais, os quais estão disponíveis em diversas cores e fórmulas. A escolha deve levar em consideração, principalmente a cor, textura e o modo em que a superfície se encontra. A cor do pó deve ser selecionada visando possibilitar o máximo de contraste com a superfície em que a impressão latente foi depositada. Para itens mais reflexivos, transparentes e superfícies de cores claras, é recomendado o uso do pó preto. Se o fundo for multicolorido ou escuro, um pó de cor clara ou fluorescente deve ser utilizado. Outro fator que deve ser considerado na escolha do pó é o tamanho da partícula do mesmo. Pós mais finos apresentam um melhor resultado. Os tipos mais comuns de pós disponíveis para revelação de impressões digitais, são: pó óxido, magnético, fluorescente e metálico [2-9].

#### 2.2.1. Pó óxido

As formulações de óxido são usadas em superfícies pintadas ou lisas, principalmente em madeira pintada, metal e a maioria das superfícies de plástico [2].

#### 2.2.2. Pó metálico

Utilizado, principalmente, em superfícies lisas e secas, sendo mais eficaz em superfícies cromadas ou polidas. Segundo Daluz [2], é considerado um dos pós mais eficazes na revelação de impressões digitais. Em contrapartida, para Araujo e Morais [8], os pós metálicos, principalmente o prata, são excessivamente aderentes e granulados, podendo resultar no excesso de pó impregnado na impressão revelada [2-8].

### 2.2.3. *Pó fluorescente*

Utilizado em superfícies multicoloridas como mármore, ou muito escuras, além de equipamentos eletrônicos como computadores e celulares. Os pós fluorescentes brilham em contato com luzes específicas, como a luz ultravioleta ou a luz verde.

### 2.2.4. *Pó magnético*

Muito utilizado em diversas superfícies como azulejos, concreto, vidros, espelhos, isopor, madeira (inclusive não tratada), papéis, papelões, plásticos e a pele, incluindo substratos gordurosos ou com textura. No entanto, seu uso não é recomendado em superfícies ferrosas, inclinadas e em equipamentos eletrônicos [2-5].

A escolha do pincel adequado é outro fator relevante na revelação de impressões digitais. A suavidade das cerdas é particularmente importante para evitar danos a impressões latentes. Pincéis convencionais são tipicamente feitos com pelos de animais, filamentos de fibra de vidro ou, às vezes, penas [7]. Tendo em vista a importância da qualidade do pincel no resultado da impressão revelada, Araujo e Morais [8] destacam a importância da utilização de diferentes pincéis para cada tipo de pó e o cuidado para não introduzir o pincel no recipiente que contém o pó, pois, além de danificar as cerdas do pincel, pode compactar e granular o pó.

A técnica que faz uso dos pós reveladores dispõe de uma variedade de pincéis. Os pincéis apresentados na Tabela 1 foram selecionados de acordo com a disponibilidade do Instituto e com base em Daluz [2]. A Tabela 1 foi elaborada com o intuito de demonstrar a utilização correta dos pincéis disponíveis neste Instituto e utilizados para revelação de impressão papiloscópica.

### 2.3. *Reagente de Pequenas Partículas*

O reagente consiste na mistura de um pó com algum surfactante, uma das variações desse método é conhecida como “*powder suspension*”, similar ao reagente de pequenas partículas, que contém uma mistura de pó revelador de impressão latente, água e algum surfactante. Em estudos realizados, a solução demonstrou ser eficaz na revelação de impressões em veículos molhados, metal, metal enferrujado, rochas, concreto, plástico, vinil,

madeira, vidro e substratos adesivos. O método ganhou ampla aceitação, principalmente, pela variedade de superfícies que apresentaram bons resultados na revelação de impressões [2-13].

**Tabela 1.** Indicação para uso correto dos pincéis.

<p><b>Bastão Magnético</b></p> <p>Utilizado na aplicação de pós magnéticos.</p>	
<p><b>Pincel de Pelo de Camelo</b></p> <p>Permite a pulverização de objetos com uma camada muito fina de pó, devido à qualidade fina das cerdas</p>	
<p>Utilizado para a aplicação, principalmente, de pós fluorescentes. Podendo ser utilizada também para aplicar pós regulares e para a remoção do excesso de pó (regulares e magnéticos) presente nas impressões reveladas. Este pode ser lavado em um recipiente com água e detergente, enxaguado com água corrente e deixado secar naturalmente.</p>	
<p><b>Fibra de Vidro</b></p> <p>Utilizado para a aplicação de pós regulares (óxidos e metálicos), de preferência, em movimentos circulares, geralmente utilizados em pesquisa de vestígios papilares em áreas de média/grande extensão. Seu uso não é recomendado em superfícies sujas ou gordurosas, pois podem danificar o pincel.</p>	

Fonte: Os autores, 2022.

### 2.4. *Amido Black*

O Amido Black é um corante biológico extremamente útil no desenvolvimento de impressões digitais latentes contaminadas com sangue. O corante se liga às marcas de sangue, geralmente fracas, originando uma nova tonalidade [10]. A impressão obtida no final apresenta uma coloração azul escura, desta forma, o uso deste reagente não é recomendado em superfícies escuras pela falta de contraste [11].

A formulação original utilizava metanol como principal solvente. Em virtude de o metanol ser altamente inflamável e tóxico, formulações à base de água e etanol foram desenvolvidas, sendo estas as mais adequadas para uso em locais de crime. O solvente utilizado no preparo da solução determina a superfície na qual pode ser aplicada. Enquanto a solução preparada a base de metanol

funciona bem em substratos não porosos, formulações à base de água podem ser utilizadas tanto em substratos não porosos quanto porosos, contudo, as impressões digitais resultantes são mais claras [2].

### 2.5. Sudan Black

O reagente sudan black é um corante que tingem os componentes gordurosos do suor sebáceo, presente nos resíduos de pele, produzindo uma imagem preto-azulada. Muito utilizado em substratos gordurosos ou impressões digitais oleosas, pois atua detectando detalhes das cristas papilares contaminadas com gorduras, resíduos de alimentos, depósitos secos de refrigerantes ou bebidas doces. O método é utilizado, também, como corante para realçar impressões reveladas com a técnica de vaporização com cianoacrilato, nesse caso, o suporte contendo a impressão pode ser imerso na solução de sudan black, inicialmente por 2 minutos, podendo ser necessário mais tempo [12].

Comparado com outros métodos para revelação de impressões contaminadas com gorduras ou resíduos de alimentos, o sudan black é o mais recomendado, pois ao mesmo tempo que é mais eficaz, pode ser utilizado em superfícies porosas e não porosas [2]. Também é utilizado para processar impressões em substratos semiporosos, como luvas de látex e algumas cerâmicas. No entanto, seu uso é recomendado, principalmente, em superfícies claras onde as impressões azuis/pretas serão facilmente visíveis [12].

De acordo com Ramotowski [13], em uma investigação de homicídio, uma impressão foi revelada utilizando vaporização com cianoacrilato e posterior aplicação do corante sudan black. O vestígio analisado se tratava de um saco plástico incolor, utilizado para cobrir a vítima. O item foi processado duas vezes com a técnica de cianoacrilato para posterior aplicação de um corante qualquer, mas nenhuma impressão identificável foi encontrada. Posteriormente, o item foi submetido a várias aplicações de sudan black, revelando uma impressão com qualidade suficiente para identificar um suspeito no caso.

### 2.6. Ninidrina

Em 1910, o químico Siegfried Ruhemann verificou que ao reagir ninidrina com polipeptídios, proteínas e alfa-aminoácidos formavam-se compostos coloridos. Seu uso, no entanto, apenas foi difundido em 1954, quando Oden e von Hoffsten observaram a reação da ninidrina com aminoácidos secretados pelas glândulas sudoríparas e constataram seu potencial como reagente para revelação de impressões digitais [4]. O resultado obtido com a aplicação de ninidrina depende exclusivamente da presença de aminoácidos deixados pelo toque. Alves [14] observou que os aminoácidos são encontrados em maior

quantidade no primeiro contato da mão com a superfície. Dessa forma, o local precisa ser bem analisado visando encontrar o primeiro contato do suspeito com o local do crime, podendo ser a entrada do imóvel, o muro escalado ou o local onde ocorreu o arrombamento, por exemplo. Caso contrário, a técnica não será muito eficiente e nem todas as impressões serão reveladas.

Em temperatura ambiente, as impressões podem levar entre 24 e 72 horas até serem totalmente reveladas. Levando-se em consideração o tempo de revelação, é possível utilizar alguns métodos para acelerar este processo. Os métodos consistem na aplicação de calor sobre o item, podendo ser utilizado um ferro de passar, cuidando para não encostar o ferro diretamente no item, secador de cabelo ou uma estufa aquecida, com temperaturas entre 80° e 100°C [8]. Sendo que a revelação com ferro de passar é praticamente instantânea, já os outros métodos podem levar de minutos até 72 horas para revelação completa [5].

A literatura diverge quanto a temperatura ideal utilizada para acelerar a revelação. De acordo com testes realizados por Ashbaugh [15], os resultados ideais foram obtidos quando os itens de interesse foram aquecidos a 26°C em 80% de umidade relativa. Alves (2013) verificou que a melhor temperatura para revelação de impressões foi a 105,0 °C ± 5°C, visto que as impressões reveladas se mantiveram visíveis na superfície de papel quase um ano após a revelação [14].

A técnica é eficaz na revelação tanto em impressões recentes quanto as produzidas há mais tempo. Alves [14] coletou impressões digitais de vinte doadores diferentes em papel cartolina e armazenou durante nove meses, em um ambiente controlado. Após esse período, revelou as impressões utilizando o reagente ninidrina e constatou que, mesmo após meses, a técnica continuou viável.

De acordo com Barros [16], apesar de ser comprovada a possibilidade de acelerar a reação da ninidrina, nem sempre é recomendado, uma vez que a coloração da superfície pode escurecer. A reação é mais eficiente quando a umidade relativa se situa entre 50 a 80%.

A solução de ninidrina é empregada em superfícies semiporosas como, revistas, fotografias, luvas de látex, madeiras envernizadas, tintas de parede e papéis de parede [2], além de superfícies absorventes e porosas como papéis não plastificados, madeira e madeira não tratada [4]. Contudo, testes realizados em madeira demonstraram que devido ao grupo amina presente na madeira “crua”, ao borrifar a solução de ninidrina, a mesma reagia em toda a superfície aplicada. Dessa forma, a revelação de impressões digitais em madeira só será possível em superfícies tratadas com vernizes ou selantes [14].

A melhor maneira de processar os itens semiporosos é através de uma combinação de técnicas, podendo incluir, por exemplo, a vaporização de cianoacrilato seguida da

aplicação de ninidrina. Independente da combinação usada, deve ser previamente testada em uma superfície semelhante antes de ser utilizada em um vestígio coletado [2]. Paredes de alvenaria também podem ser processadas borrifando a área de interesse e posteriormente aquecendo com o auxílio de um soprador térmico, as impressões começam a ser reveladas cerca de dois minutos após o início do processo [14].

Poucos estudos foram realizados na tentativa de recuperar DNA (ácido desoxirribonucleico) de impressões latentes tratadas com algum método de revelação. Schultz *et al* [17], evidenciou a possibilidade de utilização de impressões como fonte de DNA, através de estudos realizados em um caso de homicídio. As impressões digitais latentes reveladas em papel de parede, com o auxílio do reagente ninidrina, não apresentaram qualidade suficiente para análise. Nesse caso, demonstrou que o tratamento com ninidrina não afetou negativamente a extração e qualidade do DNA, mostrando-se uma opção viável para utilização em análises do tipo STR (Repetições curtas em tandem).

## 2.7. Cianoacrilato

A vaporização com cianoacrilato consiste em um dos métodos mais comuns para revelação de impressões digitais em superfícies não porosas. Após uma minuciosa análise com utilização de lanternas de luz forense, a técnica de vaporização é o primeiro processo químico que deve ser utilizado em itens não porosos [18]. A técnica melhora a qualidade da impressão latente e a torna mais durável para que posteriormente seja processada com outros métodos, podendo permanecer na superfície quase permanentemente, dependendo do resíduo deixado pela impressão [2].

O processamento ocorre em uma câmara fechada, onde os itens de interesse são inseridos e o cianoacrilato líquido é aquecido até vaporizar [18]. As ligações formadas entre o cianoacrilato e as proteínas, presentes nas impressões latentes, marcam os resíduos da impressão resultando em um polímero branco. A temperatura de vaporização do cianoacrilato encontra-se na faixa dos 65°C e quando superaquecido, tende a formar o ácido cianídrico, altamente tóxico. De tal forma que, a utilização desta técnica demanda cuidados, principalmente, no controle da temperatura submetida dentro da câmara [4].

Fatores como a luz, umidade e o calor influenciam no resultado da impressão revelada. Sendo assim, o processamento com cianoacrilato requer uma câmara limpa e seca, temperatura ambiente de 26°C [8] e umidade entre 60 e 80% [2].

A umidade se torna relevante principalmente em impressões mais antigas ou expostas a ambientes secos, pois auxilia na reidratação da impressão. Wargacki [6],

através de testes realizados com impressões latentes degradadas pelo tempo, previamente expostas aos vapores de ácido acético e de amônia, evidenciou que quando expostas a ambientes com umidade ácida ou básica as impressões tendem a “rejuvenescer” e o resultado obtido com a posterior vaporização de cianoacrilato é significativamente melhor. Sendo que o vapor de amônia demonstrou ser eficaz na recuperação da capacidade de crescimento do polímero, formado pelos vapores do cianoacrilato, mesmo após a impressão ter sido degradada pelo processo de envelhecimento. Enquanto o ácido acético mostrou ser capaz de aprimorar a qualidade da impressão em tempos de exposição mais curtos. As impressões foram expostas por um período de 5 e 10 minutos, em um ambiente contendo 25ml de ácido acético ou amônia, tempo suficiente para que o vapor interaja com as impressões. O autor notou também que impressões oleosas mesmo antigas eram mais fáceis de revelar do que as impressões mais limpas.

A técnica é versátil e empregada em diversas superfícies como plásticos e embalagens plastificadas, isopor, folha de alumínio, madeira, borracha, metais, celofane, elásticos, rochas, PVC e couro tratado. Superfícies porosas e absorventes como papeis não são recomendadas para o uso dessa técnica [2-8]. A técnica apresentou bom potencial na revelação de impressões digitais em substratos adesivos [13]. Particularmente mais eficaz em superfícies ásperas onde outros métodos, como os pós reveladores, não são recomendados pois tendem a desenvolver a textura do material junto com as impressões [12].

Caso o item de interesse sofra uma superexposição na câmara de vaporização, a impressão digital pode ficar totalmente danificada, sendo crucial o tempo em que o objeto permanece na câmara. Segundo Lee e Gaensslen [9], o item deve ser deixado na câmara de vaporização por cerca de 20-40 minutos, ou até que alguma impressão com qualidade seja revelada. De acordo com Daluz [18], é importante inserir uma impressão de controle na câmara de vaporização, juntamente com os materiais que serão revelados. A impressão pode ser inserida em uma lâmina de vidro ou em um cartão de levantamento preto. Preferencialmente, para um melhor controle, o material deve ser semelhante ao item processado [2-9].

A impressões reveladas apresentam um formato tridimensional e uma coloração transparente ou branca, independentemente da cor de fundo do substrato, assim, a visualização da impressão fica prejudicada e processos subsequentes são necessários para aprimorar o contraste [18], utilizando técnicas de iluminação com lanternas de luz forense, reagentes químicos como corantes e a aplicação de pós reveladores [12].

Para se obter bons resultados a partir da utilização de corantes é necessário que o processamento com o cianoacrilato seja rigorosamente controlado de modo a

evitar a superexposição do objeto. Além disso, para garantir a rigidez do polímero, a aplicação de corantes deve ser realizada 24 horas após a revelação das impressões, evitando possíveis degradações durante o processo de remoção do excesso de corante da superfície do objeto. É importante que testes sejam realizados em superfícies com cores semelhantes aos itens examinados antes da aplicação de corantes. Compostos coloridos, tais como violeta genciana e sudan black, podem ser usados no aprimoramento de impressões digitais processadas com cianoacrilato, entretanto, o seu uso é geralmente restrito a superfícies mais claras [2].

### 2.8. Violeta Genciana

Os métodos mais eficazes para revelação de impressões digitais em substratos adesivos incluem, além do reagente de pequenas partículas, o reagente químico violeta genciana. As superfícies recomendadas para aplicação deste método incluem a parte aderente de fitas crepe, isolante, esparadrapos, durex, superfícies não porosas, como o vidro [2-8] e, ainda, superfícies contaminadas com óleos e graxas. O reagente revela uma impressão na cor púrpura intensa ao tingir os componentes gordurosos do suor sebáceo [4].

A principal dificuldade em lidar com superfícies adesivas é remover, sem danificar, o lado adesivo da fita que geralmente está preso em outros objetos. A primeira opção é tentar remover delicadamente a fita. Se a fita estiver presa a si mesma ou a um item não poroso, pode ser resfriada para facilitar a remoção. Outro método é o uso de um secador de cabelo para aquecer a superfície. Todavia, o calor excessivo pode ocasionar a diminuição da qualidade da impressão [2].

A aplicação pode ser efetuada por imersão, flutuação ou aspersão no item de interesse [8]. Quando necessário, o excesso de corante poderá ser removido com o auxílio de água corrente, cuidando para não danificar a impressão revelada [4]. O reagente possui uma forte ação de coloração, podendo manchar a pele, roupas, pisos e balcões. Para a remoção de possíveis manchas, é recomendado o uso de metanol ou alvejantes líquidos.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os vestígios examinados foram coletados em locais de crime atendidos pelo Setor de Criminalística da Superintendência de Polícia Científica em Chapecó e posteriormente encaminhados ao Setor de Papiloscopia. Os vestígios recebidos foram primeiramente fotografados e posteriormente submetidos aos processos de revelação de impressões papiloscópicas, respeitando-se as características do material e aplicando-se as técnicas de acordo com o descrito na literatura. As impressões reveladas foram fotografadas e inseridas no banco de

dados de identificação civil e criminal do Estado de Santa Catarina através do sistema AFIS (*Automated Fingerprint Identification System* - Sistema de Identificação Automatizada de Impressões Digitais) com a finalidade de identificação dos indivíduos.

O processo de revelação e posterior confronto das impressões papiloscópicas foram realizados pelos servidores lotados no setor de perícias papiloscópicas da Superintendência de Polícia Científica em Chapecó.

### 3.1. Materiais

Os materiais utilizados na elaboração deste estudo já estavam disponíveis neste instituto (Figuras 1-6), contado com uma câmara portátil para vaporização com cianoacrilato (CNA990), marca Sirchie. Um microscópio digital, marca Mustool. E uma maleta para levantamento papiloscópico, adquirida pela SENASP (Secretaria Nacional de Segurança Pública), dispendo de pós para revelação de impressões latentes nas formulações de óxido, metálico e magnético, de diversas cores. Um kit de lanternas de luz forense, marca Sirchie. Pinceis para pós reveladores de pelo de camelo, fibra de vidro, espanador whopping de marabú e bastão magnético, além de material para decalque, lentes para câmeras e óculos.

Para os testes realizados foram utilizados cinco reagentes (Figuras 7 e 8), sendo: Ninidrina em aerossol Nin-Print, marca TrittechForensics; Ninidrina em spray (NHT609), marca Sirchie; reagente violeta genciana 2%, marca Needs; reagente de pequenas partículas na cor escura (SPR1008), marca Sirchie, bem como cola instantânea (725), marca TekBond e os pós para preparo das soluções de amido black (LV501) e sudan black (LV504), ambos da marca Sirchie.



Figura 1. Câmara portátil para vaporização com cianoacrilato.



Figura 2. Microscópio digital marca Mustool.



Figura 5. Interior da maleta.



Figura 6. Kit composto por 7 lanternas de luz forense.



Figura 3. Maleta para levantamento papiloscópico.



Figura 4. Interior da maleta.



Figura 7. Reagentes utilizados.



Figura 8. Pós para preparo das soluções de amido black e sudan black.

### 3.2. Métodos

Trata-se de um estudo de natureza exploratório-descritiva, sendo a pesquisa elaborada através de revisão e aplicação da literatura, bem como com observações de alguns casos recebidos e analisados pelo Setor de Papiloscopia, do Instituto de Criminalística de Chapecó, SC.

#### 3.2.1. Pós Reveladores

A sequência utilizada para a aplicação dos pós reveladores segue a proposta por Araujo e Morais [8]. Inicialmente foi depositado uma pequena quantidade de pó em uma folha de papel limpa. O pincel foi passado levemente sobre o pó e o excesso retirado antes de aplicá-lo na superfície com movimentos suaves. Quando as impressões foram visualizadas, o movimento do pincel seguiu no sentido longitudinal em relação às suas linhas. Com o auxílio de um pincel limpo o pó depositado entre as linhas reveladas foi retirado cuidadosamente. Ao finalizar o processo de revelação, o excesso de pó no pincel foi removido girando-o vigorosamente entre as palmas das mãos e em seguida passando sobre uma folha de papel.

#### 3.2.2. Reagente de Pequenas Partículas

Para testes com o reagente de pequenas partículas, visto que o Instituto já contava com a solução comercializada de marca Shirchie, a mesma foi utilizada. No entanto, uma solução semelhante ao reagente de pequenas partículas pode ser preparada misturando 50 ml de detergente, 50 ml de água destilada e um pó revelador de impressão latente, a solução deve atingir a consistência de uma tinta fina e ser agitada vigorosamente antes de ser utilizada [2].

A solução foi pulverizada no suporte, sendo que imersão e a utilização de um pincel (pelo de camelo) são outras opções viáveis para aplicação. A solução foi deixada agindo na superfície por cerca de 2 minutos, e posteriormente o excesso foi retirado com água. O

processo foi repetido até a impressão apresentar qualidade satisfatória [18].

#### 3.2.3. Amido Black

De acordo com a metodologia proposta por Daluz [18], com modificações, a preparação da solução de Amido Black consiste em diluir 0,25g de amido black em 175ml de água destilada, 62,5 ml etanol e 12,5ml de ácido acético e agitar por aproximadamente 5 minutos.

O vestígio a ser examinado foi pulverizado com a solução de trabalho, não diretamente na impressão, mas de modo que a solução escorreu pelo vestígio. Posteriormente, o excesso foi retirado com água destilada. O item pode, também, ser imerso na solução por 3 a 4 minutos.

#### 3.2.4. Sudan Black

A solução de trabalho foi preparada de acordo com a metodologia proposta por Schwartz; Trozzi e Hollars [19], com modificações. Em um béquer, 3,75 g de Sudan Black foram dissolvidos em 250 ml de etanol com o auxílio de um bastão de vidro para dissolver qualquer resquício da substância. Em seguida adicionou-se 125ml de água destilada e a solução foi agitada. Posteriormente, a solução foi transferida para um vidro limpo, seco e rotulado. A vida útil da solução é indeterminada.

A aplicação da solução no item de interesse foi realizada por imersão na solução por aproximadamente 2 minutos. Posteriormente, o item foi enxaguado em água corrente para retirar o excesso e deixado secar naturalmente. Em alguns casos é necessário repetir o processo até a obtenção de uma impressão bem visível [19].

#### 3.2.5. Ninidrina

A ninidrina, geralmente, é encontrada na forma líquida em embalagem de spray. A solução pode ser aplicada nos suportes com a utilização de pincéis ou algodão. O item pode, também, ser borrifado ou imerso na solução [8].

A sequência utilizada para aplicação da solução de ninidrina nos suportes analisados foi proposta por Ramotowski [13], o qual ressalta que a pulverização tende a ser menos eficiente que a imersão. Quando os itens são imersos na solução por alguns segundos toda a superfície é exposta à concentração total de ninidrina.

Após a aplicação da solução, por imersão e pulverização, os suportes foram deixados em uma capela até secar totalmente, e, em seguida, transferidos para uma estufa microprocessada de cultura bacteriológica (Q316M), marca Quimis, com temperatura máxima de 60°C.

### 3.2.6. Cianocrilato

Para a realização das análises com a utilização da técnica de cianocrilato os vestígios foram inseridos na câmara, juntamente com um copo de água quente e uma impressão de controle. O tempo em que os vestígios permanecem expostos aos vapores de cianocrilato varia de acordo com as condições climáticas, materiais analisados e a quantidade de objetos inseridos na câmara.

Geralmente, para evitar o superaquecimento do cianocrilato e a superexposição dos vestígios, o controle ocorre de forma que, ao ser observado a formação de vapores dentro da câmara o aquecimento é desligado e após alguns minutos o vestígio é analisado com o auxílio de lanternas de luz forense. Caso não ocorra a revelação de nenhuma impressão o procedimento é realizado novamente.

### 3.2.7. Violeta genciana

Para vestígios analisados com a técnica de violeta genciana, a solução de trabalho e a aplicação foram realizadas de acordo com o fluxograma elaborado pelos autores (Figura 9), o qual demonstra o método de elaboração da solução de trabalho e aplicação na superfície de interesse.

Visto que o reagente utilizado neste Instituto é uma solução de 2% de violeta genciana, 1,5 ml de reagente foram dissolvidos em 1,5 ml de água destilada para o preparo de 30 ml da solução de trabalho.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÕES

### 4.1. Pós Reveladores

A fim de testar a utilização do pó metálico, visto que, com base na literatura sua utilização apresenta dúvidas quanto sua eficiência, uma impressão foi depositada em um vidro veicular, superfície recomendada para aplicação. Como demonstrado na Figura 10, ao ser aplicado o pó revelador a impressão apresentou qualidade suficiente. Demonstrando assim, a viabilidade do uso de pós-metálicos em superfícies lisas como o vidro.

Ao passo que, os pós óxidos são recomendados, principalmente, para utilização em superfícies lisas e pintadas. Fato o qual foi confirmado na prática em um caso de furto de veículo. A porta do veículo foi analisada e algumas impressões foram reveladas (Figura 11). A impressão questionada apresentou resultado de confronto positivo com prontuário de indivíduo(a) inserido no banco de dados de identificação do Estado de Santa Catarina, através do sistema AFIS (GRIAULE), conforme observado nas Figuras 12 e 13.

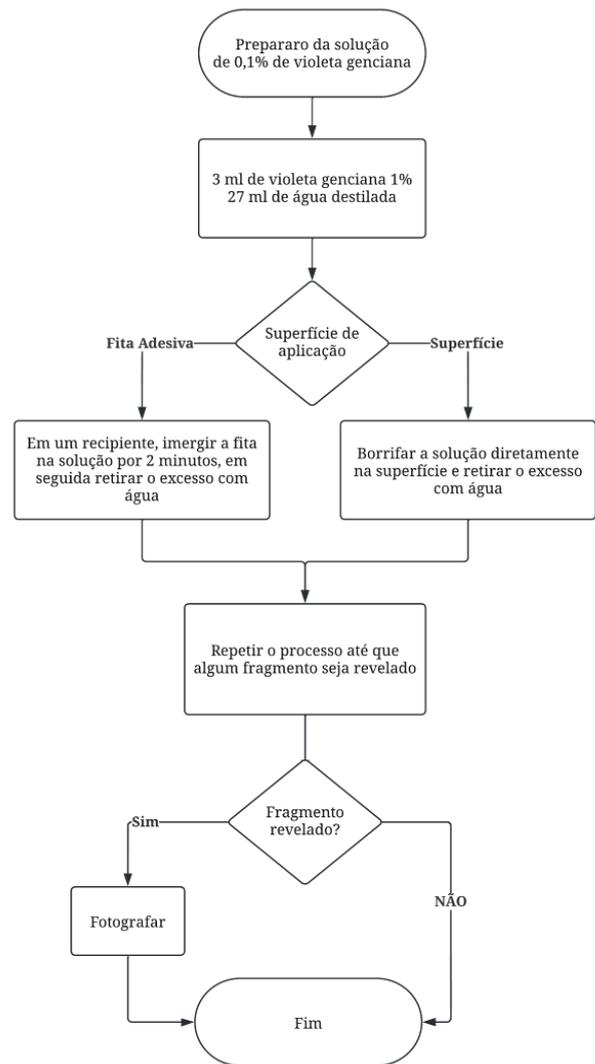


Figura 9. Fluxograma para elaboração e aplicação da solução de violeta genciana.



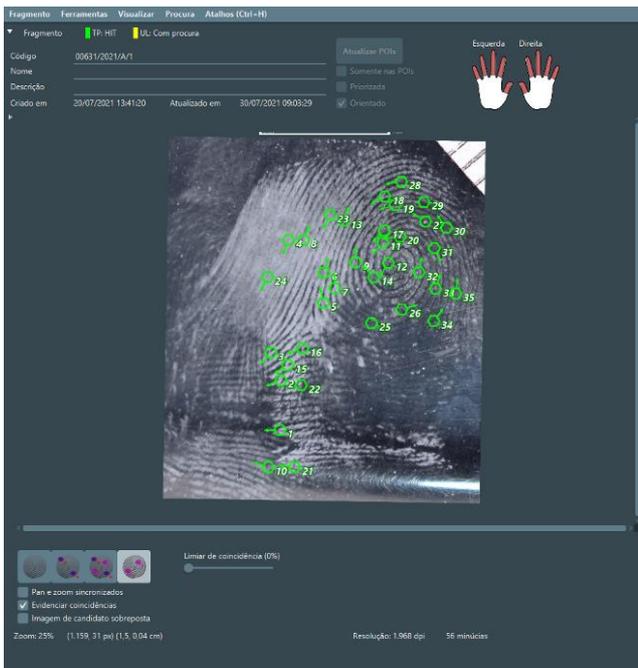
Figura 10. Impressão revelada em vidro veicular com a utilização de pó metálico prata.



**Figura 11.** Impressão revelada na porta de um veículo com a utilização de pó óxido branco.



**Figura 13.** Impressão padrão com resultado positivo com prontuário de indivíduo(a) inserido no banco de dados de identificação do Estado de Santa Catarina.



**Figura 12.** Impressão questionada inserida no sistema AFIS.

Quanto aos pós magnéticos, sua utilização é recomendada para uma variedade de superfícies. No entanto, apesar da literatura não recomendar seu uso em superfície inclinadas e em equipamentos eletrônicos, o uso do pó magnético em um monitor recuperado de furto apresentou bons resultados, conforme demonstrado nas Figuras 14-16, a impressão revelada apresentou qualidade suficiente, e, posteriormente, demonstrou resultado de confronto positivo com prontuário de indivíduo(a) inserido no banco de dados de identificação do Estado de Santa Catarina, através do sistema AFIS.



**Figura 14.** Impressão revelada em monitor recuperado de furto com a utilização de pó magnético branco.

Em casos em que a etapa de levantamento não ocorrer de maneira satisfatória ou a impressão encontrar-se depositada em um suporte difícil de fotografar, é recomendado a utilização do decalque. Como a fita para decalque retira apenas o pó presente na impressão e não o vestígio da superfície, o segundo decalque pode apresentar melhor qualidade que o primeiro [8].

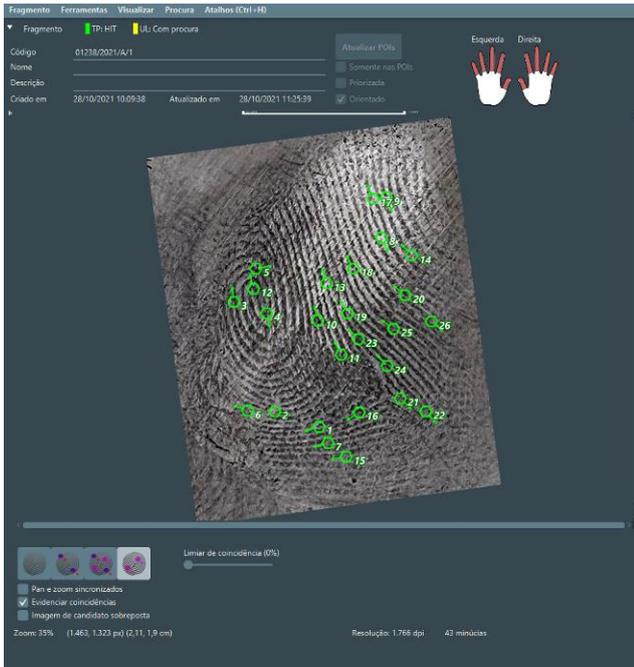


Figura 15. Impressão questionada inserida no sistema AFIS.

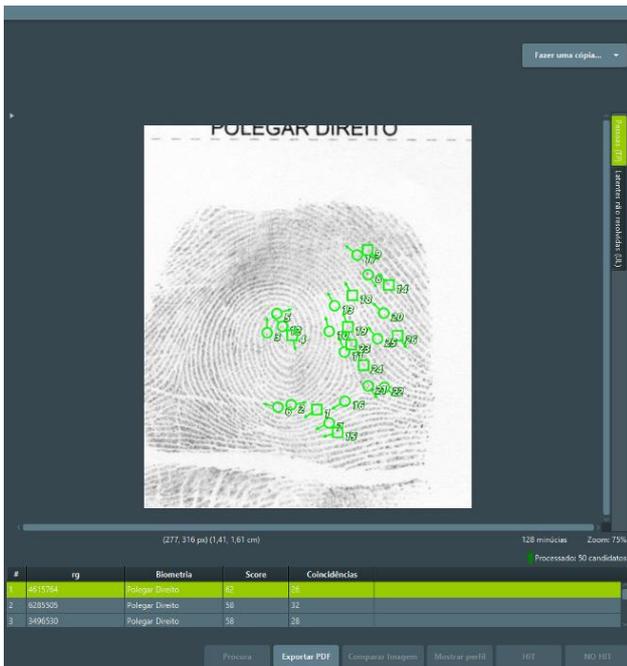


Figura 16. Impressão padrão com resultado positivo com prontuário de indivíduo(a) inserido no banco de dados de identificação do Estado de Santa Catarina

#### 4.2. Reagente de Pequenas Partículas

Inicialmente o reagente foi testado em uma garrafa pet. Algumas impressões foram depositadas em toda a superfície do item e posteriormente a solução foi pulverizada. O processo de pulverização foi repetido até a impressão apresentar qualidade suficiente e o excesso foi retirado com água. Como é possível observar nas Figuras 17 e 18, as impressões foram reveladas apenas na superfície de plástico.



Figura 17. Impressão revelada em garrafa pet com a utilização do reagente de pequenas partículas.

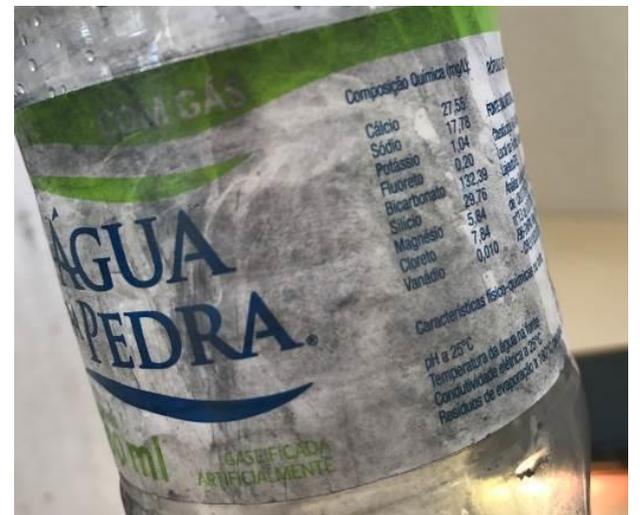


Figura 18. Impressão não revelada.

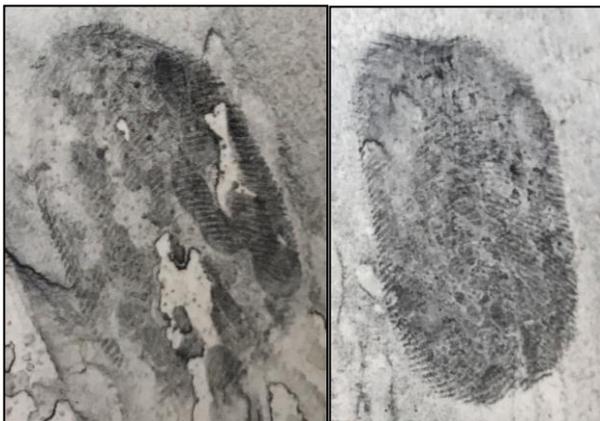
Testes complementares em uma superfície de vidro, demonstraram que a impressão depositada foi revelada, no entanto, mesmo apresentando qualidade, quando comparada com teste realizado com o pó metálico, o mesmo demonstrou ser mais eficiente na revelação de impressões papiloscópicas em vidro (Figura 19).

As condições do substrato influenciam diretamente na escolha do método a ser utilizado no exame de levantamento papiloscópico e no resultado obtido. Os vestígios que apresentam acúmulo de poeira, sujidades ou que se encontram úmidos, são excepcionalmente difíceis de ser revelados com métodos convencionais, como os pós reveladores, sendo recomendado a utilização do reagente de pequenas partículas [9-12]. De tal forma que, exames realizados em latarias de veículo demandam uma análise minuciosa, visto que, devido à grande exposição da superfície às intempéries climáticas, pode ocorrer um acúmulo de sujidades e a aplicação de qualquer técnica convencional pode comprometer a impressão.



**Figura 19.** Impressão revelada em superfície de vidro com a utilização do reagente de pequenas partículas.

Como demonstrado em testes realizados com o Reagente de Pequenas Partículas em uma impressão depositada na lataria de um veículo, ao ser pulverizada com a solução, alguns detalhes foram obliterados devido as sujidades presentes na impressão (**Figura 20**).



**Figura 20.** Impressões reveladas em lataria de veículo com o reagente de pequenas partículas.

### 4.3. Amido Black

Com o intuito de testar a solução de Amido Black formulada neste Instituto, algumas impressões contaminadas com sangue foram depositadas em uma xícara e um prato. Em uma primeira análise, após depositadas as impressões, as mesmas foram limpas com água. Em seguida, a solução de amido black foi pulverizada na superfície. As **Figuras 21 e 22** demonstram que mesmo após o sangue ser limpo a solução reagiu indicando a presença de sangue no suporte. No entanto, os desenhos papilares ficaram prejudicados, inviabilizando possíveis exames papiloscópicos.

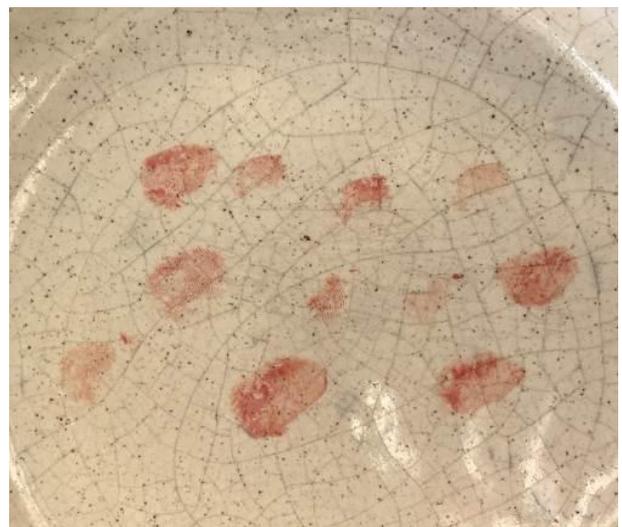


**Figura 21.** Impressões depositadas na xícara.

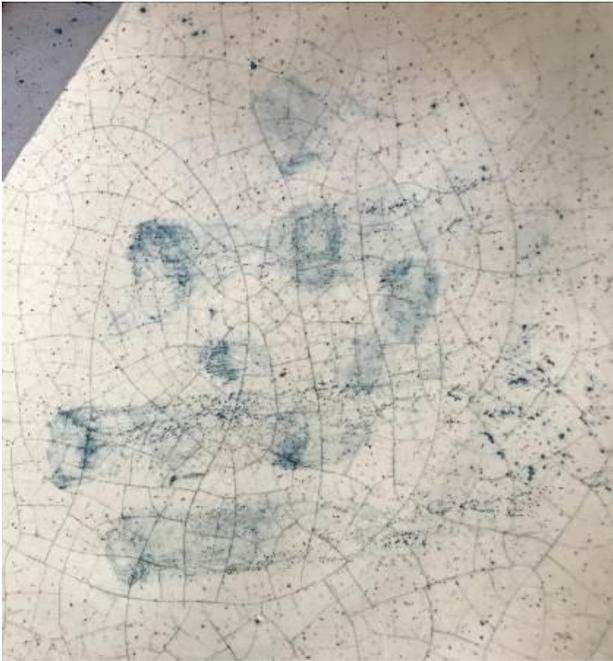


**Figura 22.** Reação do amido black após a xícara ser limpa.

Para as análises realizadas no prato, as impressões foram depositadas e a solução de amido black foi pulverizada na superfície. Devido ao pouco tempo em que as impressões permaneceram no prato, as mesmas não haviam secado completamente e, ao aplicar a solução as impressões foram arrastadas, conforme observado nas **Figuras 23 e 24**. O teste demonstra a importância de uma análise previa no vestígio recebido, visando identificar suas condições. Para itens que serão processados com amido black é necessário que as impressões estejam secas no suporte que será exposto a solução.



**Figura 23.** Impressões transferidas com sangue para o suporte.



**Figura 24.** Impressões arrastadas após aplicação de Amido Black.

Contudo, não são todas as impressões visíveis contaminadas com sangue que necessitam a aplicação da solução de amido black. Em um caso recebido pelo setor de papiloscopia, uma caixa de papel para celular continha manchas de material semelhante a sangue, substância essa que permitiu a transferência de dois fragmentos de impressões datiloscópicas visíveis, conforme observado na **Figura 25**.

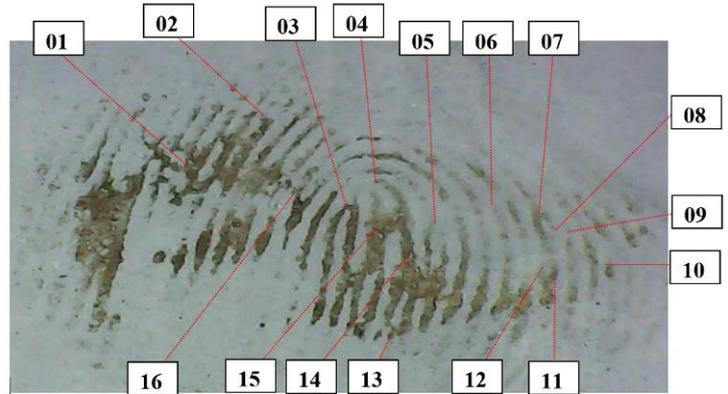


**Figura 25.** Impressão questionada transferida por material semelhante a sangue.

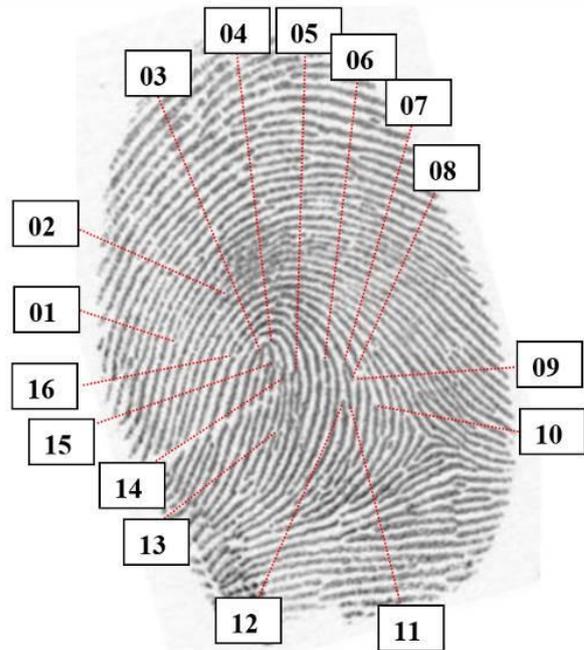
Após meticulosa análise ao vestígio, foram identificados na impressão questionada pontos característicos com o datilograma de um suspeito

indicado pela autoridade solicitante. No entanto, os pontos visíveis no fragmento não preenchem a quantidade mínima de pontos característicos para exame de confronto.

A utilização de um microscópio digital, marca Mustool, possibilitou a visualização de mais detalhes na impressão questionada, resultando em um exame de confronto positivo com o suspeito, conforme **Figuras 26 e 27**.



**Figura 26.** Impressão ampliada com a utilização de um microscópio digital com marcação de pontos característicos com a impressão padrão.



**Figura 27.** Datilograma com marcação dos pontos característicos com impressão questionada.

#### 4.4. Sudan Black

A solução de sudan black, recomendada pela literatura principalmente para impressões contaminadas com restos de alimentos, foi formulada e testada. No entanto, seu uso não apresentou eficiência nos testes realizados e as impressões depositadas em superfícies recomendadas pela literatura (porosas, não porosas e semiporosas) não foram reveladas, inviabilizando posteriores exames papiloscópicos.

A solução de sudan black, também muito recomendada pela literatura na utilização como corante após a vaporização com cianoacrilato, não apresentou resultados satisfatórios.

#### 4.5 Ninidrina

Os itens analisados foram tanto pulverizados, quanto imersos na solução de ninidrina visando testar a eficiência de cada método. Para os suportes (folha de papel A4) pulverizados, as impressões começaram a ser reveladas em algumas horas, apresentando uma coloração clara. Devido ao pouco contraste entre as impressões reveladas e o suporte, os itens pulverizados com ninidrina permaneceram por 10 horas em estufa com circulação de ar e temperatura máxima de 60°C. Contudo, não houve uma mudança significativa na coloração obtida. Sendo que, o papel pulverizado com a solução de ninidrina Nin-Print, marca TritechForensics foi o que apresentou um resultado relativamente melhor, como demonstrado na **Figura 28**.



**Figura 28.** Impressão revelada em pedaço de papel pulverizado com a solução de ninidrina Nin-Print, marca TritechForensics.

A solução de ninidrina (NHT609), marca Sirchie, foi adicionada em um bequer e os pedaços de papel A4 foram imersos na solução por alguns segundos. Posteriormente, permaneceram em uma capela até secarem completamente, então foram transferidos para uma estufa com circulação de ar e temperatura máxima de 60°C. Os suportes permaneceram na estufa por um período de 7

horas. O contraste obtido entre a impressão e o suporte foi consideravelmente melhor, em um tempo mais rápido, comparando com o resultado obtido por pulverização, conforme observado na **Figura 29**.



**Figura 29.** Impressão revelada em pedaço de papel imerso na solução de ninidrina (NHT609), marca Sirchie.

A utilização da solução de ninidrina é recomendada apenas em suportes onde as impressões encontram-se depositadas a mais de 48h na superfície analisada. Impressões recentes podem ser reveladas com o uso do pó magnético [5].

#### 4.6. Cianoacrilato

Como já ressaltado, a umidade é um fator importante na revelação com a técnica de cianoacrilato. Valores tanto acima quanto abaixo da faixa ideal de umidade, que se encontra entre 60 e 80%, podem prejudicar a análise.

Durante análises realizadas em um caixa de cigarro, vestígio recebido pelo setor de papiloscopia, exposta aos vapores de cianoacrilato, não foram observados vapores que indicassem a reação do mesmo com o calor. Após retirar o objeto da câmara e realizar análises com lanterna de luz forense nenhuma impressão foi visualizada. Ao verificar a umidade relativa do ambiente foi constatado que a mesma se encontrava acima de 80%, inviabilizando o uso da técnica para tais condições.

Como demonstrado nas **Figuras 30 e 31**, ao utilizar novamente a técnica, em um dia que a umidade encontrava-se dentro dos valores recomendados, um fragmento de impressão foi revelado. O fragmento foi realçado com a aplicação de um pó revelador, mas não apresentou a quantidade mínima de pontos característicos para realização de exames posteriores.



Figura 30. Material exposta ao vapor de cianoacrilato.



Figura 31. Fragmento de impressão papiloscópica revelado com cianoacrilato e realçado com o uso de pó revelador preto.

Para testes complementares, dois recipientes de vidro, com impressões depositadas em suas superfícies, foram submetidos a técnica de vaporização com cianoacrilato. Antes de iniciar o processo de revelação foi constatado que a umidade relativa do ar encontrava-se entre 60 e 80%, sendo assim, os testes foram realizados.

Inicialmente, um copo com água quente foi inserido na câmara, juntamente com 20 gotas de cola instantânea (725), marca TekBond, depositadas em um pedaço de papel alumínio e posicionado em cima de uma chapa de aquecimento. Em uma primeira análise, os dois recipientes foram inseridos juntos na câmara e o aquecimento ligado. Após a visualização de formação de vapores na câmara, o aquecimento foi desligado e os itens foram retirados.

Ao analisar os dois suportes com a utilização de lanternas de luz forense, apenas um recipiente teve sua impressão revelada (Figura 32). A fim de averiguar qual fator influenciou no resultado, o procedimento foi repetindo. Inicialmente, para testar se a quantidade de cianoacrilato utilizada foi insuficiente para a revelação

nos dois suportes, 35 gotas de cola instantânea foram utilizadas. Os suportes permaneceram pelo mesmo período na câmara e quando retirados, observou-se que ambas as impressões foram obliteradas (Figura 33).



Figura 32. Impressões obliteradas pelo excesso de cianoacrilato.



Figura 33. Primeira impressão revelada em testes com os vapores de cianoacrilato.

Em seguida, cada suporte foi analisado separadamente utilizando 20 gotas de cola instantânea. O procedimento foi repetido e ambos os suportes apresentaram uma impressão revelada com qualidade suficiente (Figura 34).

Segundo Daluz [2], a quantidade de objetos inseridos na câmara pode influenciar no resultado, sendo importante manter um espaço entre os objetos para que os vapores circulem pela câmara. Logo, como observado nos testes realizados, ao adicionar dois suportes na câmara, contendo uma impressão cada, apenas um dos suportes teve sua impressão revelada em uma primeira análise, sendo necessário analisar cada item separadamente.



**Figura 34.** Impressão revelada após inserir o suporte sozinho na câmara.

#### 4.7. Violeta Genciana

Para testes com a solução de violeta genciana, uma impressão foi depositada na parte aderente da fita adesiva. A fita foi imersa na solução por alguns minutos e em seguida o excesso de reagente foi retirado com água corrente. As impressões depositadas na parte lisa da fita não foram reveladas, contudo realçou impressões depositadas no lado aderente da fita adesiva (**Figura 35**).



**Figura 35.** Impressão revelada em fita adesiva incolor.

## 5. CONCLUSÃO

Através do presente estudo constatamos que, apesar de um impasse na literatura quanto a sua eficiência, o pó metálico se mostrou eficiente para revelação de impressões em vidros. Os pós óxidos, apresentam bons resultados para revelação em superfícies metálicas, conforme consta nas literaturas pesquisadas, a exemplo da porta de um veículo recuperado de furto. O uso do pó magnético em superfícies inclinadas e em equipamentos eletrônicos, se mostrou eficiente, divergindo com as recomendações presentes na literatura que não recomendam. Os testes realizados com o reagente de pequenas partículas não apresentaram resultados tão promissores e os pós convencionais apresentaram a melhor eficiência.

Os testes realizados com a solução de amido black demonstram que até após o sangue ser limpo a solução reage, indicando a presença de sangue no suporte, no entanto, os exames papiloscópicos ficaram inviabilizados. Para o reagente sudan black, o seu uso não apresentou eficiência nos testes realizados.

A ninidrina não apresentou resultados tão promissores quanto o esperado para sua utilização em superfícies de papel. Contudo, foi verificado que a imersão do suporte na solução demonstrou boa eficiência na revelação.

A partir dos testes realizados com cianoacrilato, verificamos a influência da umidade do ar na realização do exame e, constatamos que valores tanto acima quanto abaixo da faixa ideal de umidade inviabilizam o uso da técnica. Assim como, a quantidade de vestígios inseridos na câmara também influencia no resultado obtido e para uma câmara pequena com volume aproximado de 4,5 litros, o melhor resultado foi observado com apenas um vestígio pequeno inserido na câmara.

A solução de violeta genciana testada neste estudo demonstrou bons resultados realçando impressões depositadas no lado aderente da fita adesiva. As impressões depositadas na parte lisa da fita não foram reveladas.

## AGRADECIMENTOS

O Setor de Criminalística da Superintendência Regional de Polícia Científica em Chapecó agradece à administração do órgão pelo apoio ao desenvolvimento de pesquisas de cunho prático relevantes à atividade pericial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G.V. de França. *Medicina Legal*. Grupo Editora Guanabara Koogan LTDA. Brasil, 2013.
- [2] H.M. Daluz. *Fundamentals of Fingerprint Analysis*. CRC Press: Taylor & Francis Group, United States of America, 2015.

- [3] V.B. Luiz. A (Ir)Refutabilidade Da Prova Pericial Datiloscópica No Processo Penal. *Trabalho de Conclusão de Curso*, Departamento de Ciências Jurídicas, Universidade de Taubaté, 2015.
- [4] R.F. de Farias. *Introdução à Química Forense*. Editora Átomo, Brasil, 2017.
- [5] D. Tocchetto, A. Espindula. *Criminalística Procedimentos e Metodologias*. Editora Millennium, Brasil, 2019.
- [6] S.P. Wargacki. Understanding and Controlling the Molecular Level Processes Involved in the Development of Latent Fingerprints Using the Cyanoacrylate Fuming Method. *Dissertação de Doutorado*, Departamento de Química, University of Tennessee, 2005.
- [7] H.L. Bandey. The Powders Process, Study 1: Evaluation of Fingerprint Brushes for Use with Aluminium Powder. *HSDB: Fingerprint Development and Imaging Newsletter* **54(4)**, 1-12, 2004.
- [8] C.J de Araújo, J.A.P de Moraes. *Técnicas de Papiloscopia*. Instituto Nacional de Identificação, Brasil, 2007.
- [9] H.C. Lee, R.E. Gaensslen. *Advances in Fingerprint Technology*. CRC Press LLC, United States of America, 2001.
- [10] C. Champod, C. Lennard, P. Margot, M. Stoilovic. *Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions*. CRC Press LLC, United States of America, 2004.
- [11] T.C. Mileski. Aplicação de Corantes Benzazólicos Fluorescentes por Esipt para a Revelação de Manchas de Sangue em Cenas de Crime e a Síntese do Luminol. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.
- [12] B. Yamashita, M.French. *The Fingerprint Source Book*. Department of Justice Office of Justice Programs, United States of America, 2010.
- [13] R.S. Ramotowski. *Advances in Fingerprint Technology*. CRC Press:Taylor & Francis Group, United States of America, 2013.
- [14] M.G. Alves. Estudo e Adequação do Método da Ninidrina para Revelação de Impressões Digitais em Superfícies Porosas. 2013. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2013.
- [15] D.R. Ashbaugh. Quantitative-Qualitative Friction Ridge Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Ridgeology. CRC Press: Taylor & Francis Group, United States of America, 1999.
- [16] H.L.B. Barros. Síntese e Caracterização de Novos Derivados Benzazólicos Fluorescentes por Esipt e sua Aplicação na Ciência Forense como Reveladores de Impressões Digitais Latentes em Diferentes Tipos de Fitas Adesivas. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.
- [17] M.M. Schultz, H.D. Wehner, W. Reichert, M. Graw. Ninhydrin-dyed latent fingerprints as a DNA source in a murder case. *Journal of Clinical Forensic Medicine* **11(4)**, 202-204, 2004.
- [18] H.M. Daluz. *Fingerprint Analysis Laboratory Workbook*. CRC Press: Taylor & Francis Group, United States of America, 2019.
- [19] R.L. Schwartz, T.A. Trozzi, M.L. Hollars. *Processing Guide for Developing Latent Prints*. Federal Bureau of Investigation, Laboratory Division, United States of America, 2000.