

CONSTRUÇÃO DE UMA CÂMARA DE CIANOACRILATO DE BAIXO CUSTO

DÉBORA HEINEN KIST

PAPILOSCOPISTA POLICIAL PCDF

JOÃO GUALBERTO DE SOUZA NETO

PAPILOSCOPISTA POLICIAL PCDF

MARCO ANTONIO PAULINO

PAPILOSCOPISTA POLICIAL PCDF

RESUMO

O tratamento com cianoacrilato é a principal técnica da perícia papiloscópica laboratorial, revelando vestígios de impressão papiloscópica em superfícies não porosas e semiporosas. Uma câmara de cianoacrilato comercial de 280 L custa em torno de R\$ 340.000,00. Em 2022, Papiloscopistas do II/PCDF elaboraram e implementaram um projeto para construção de uma câmara de cianoacrilato portátil e de baixo custo, utilizando materiais reciclados e de preço acessível. Tendo em vista que muitos Estados da federação não utilizam o cianoacrilato por não possuírem câmaras adequadas que possibilitem o controle da temperatura e umidade e propiciem segurança para o operador, o objetivo do projeto foi confeccionar, testar e distribuir o passo-a-passo para que outros estados possam replicar a técnica.

PALAVRAS-CHAVE: câmara de cianoacrilato; capela de cianoacrilato; perícia papiloscópica; laboratório de papiloscopia.

1. INTRODUÇÃO

A papiloscopia é uma ciência milenar que objetiva a identificação de pessoas por meio de suas biometrias. A biometria mais utilizada para este fim, em todo o mundo, é a impressão digital. Por meio da perícia papiloscópica, diversas autorias de crime são descobertas, demonstrando-se assim a relevância dessa área para a Segurança Pública (SOUSA; MARIOTTI, 2020).

Um dos principais desafios atuais na área da papiloscopia forense permeia a revelação de vestígios de impressões papiloscópicas (VIPs) com qualidade que permita a busca em sistemas automatiza-

dos. Diversos reveladores são utilizados para esse fim, desde os pós forenses até reveladores químicos, como o cianoacrilato (CA), também conhecido como supercola (YOUSIF, 2024).

Em local de crime, o perito papiloscopista revela VIPs normalmente com auxílio do pó forense, porém nem todas as superfícies são passíveis de sucesso na revelação com a técnica do empouamento. Assim, alguns objetos são arrecadados na cena do crime para tratamento laboratorial.

O laboratório de papiloscopia forense possibilita que os VIPs sejam revelados com o auxílio de reveladores químicos, físicos e ópticos, aumentando sobremaneira a quantidade de VIPs viáveis para a identificação de agentes criminosos.

O tratamento com CA é a principal técnica da perícia papiloscópica laboratorial, revelando VIPs em superfícies não porosas e semiporosas. Essa técnica pode ser realizada em laboratório ou em local de crime (com os devidos cuidados), sob condições específicas de temperatura e umidade. Esse revelador interage com os resíduos das impressões papiloscópicas, gerando um polímero branco sobre o desenho do VIP, possibilitando sua visualização e posterior captura (LAWSON, 2023).

De acordo com o *Fingermark Visualisation Manual* (BANDEY, *et al.* 2022), para uma revelação eficiente, é necessário que os objetos sejam expostos a umidade relativa do ar próximo a 80% e o CA seja aquecido a temperaturas entre 100 e 150 °C, em uma cabine hermeticamente fechada, dotada de circulação interna e com mecanismo de exaustão de gases tóxicos gerados pelo aquecimento do revelador. São recomendados 3 g de supercola por metro cúbico (aproximadamente 1 g a cada 300 L de volume), ajustando conforme a quantidade e o tipo de objeto a ser tratado. Cabines de vaporização são utilizadas para controlar os parâmetros ambientais e gerar as condições ideais para a revelação de VIPs.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou desenvolver uma câmara para fumigação de cianoacrilato com materiais de baixo custo, para possibilitar o acesso desse método de revelação de VIPs para os diversos Institutos de Identificação dos Estados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para confeccionar uma câmara de 287 L (figuras 1 e 2), utilizou-se: 1 caixa de papelão, 1 termo-higrômetro com sensor externo, 1 filtro de linha com quatro interruptores individuais, 2 ventoinhas/coolers de 80 mm 12 V e 2 de 92mm 12 V, 1 mergulhão/ebulidor de 500 W, 2 fontes de 12 V, 1 lâmpada 70 W bocal E27, 2 latas metálicas, 1 rolo de corda de varal, 48 prendedores de roupa, 2 potes plásticos, 1 rolo de fita adesiva, 1 metro de arame cozido n.12, 1 gancho, 11 parafusos, 72 arruelas e 24 porcas sextavadas 5/32'', 1 rolo de fita veda fresta, 1 Durepoxi® 100 g, 1 soquete E27 de porcelana e 1 cerâmica pequena. O projeto completo, custou aproximadamente R\$ 300.



Figura 1: Câmara de cianoacrilato de baixo custo – exterior.
FONTE: Elaborado pelos autores, 2024.



Figura 2: Câmara de cianoacrilato de baixo custo – interior.
FONTE: Elaborado pelos autores, 2024.

Para a confecção do projeto são necessários os seguintes procedimentos:

Passo 1: Medir e cortar a porta e a janela na caixa, lembrando de deixar espaço para a entrada de ar que deve ser feita com o pote 750 ml com tampa.

Passo 2: Medir e cortar buracos para entrada de ar (canto inferior direito considerando a vista frontal da caixa) com o pote 750 ml e saída da exaustão (canto superior direito considerando a vista posterior da caixa) com o pote 1,7 L e lacrar a caixa em cima e embaixo com fita adesiva.

Passo 3: Reforçar a porta com papelão grosso e cola quente.

Passo 4: Colar a fita veda fresta nas bordas da porta e adicionar tiras de papelão grosso internamente de forma que a largura encaixe com a fita veda fresta. Isso garantirá que o vapor de CA não escape. Cole um filme plástico rígido na janela para visualizar os objetos durante o processamento.

Passo 5: Com pequenos furos usando uma chave de fenda ou estrela, adicionar varais e pregadores. Passar o varal internamente e dar um nó pelo lado de fora, vedando o furo com cola quente.

Passo 6: Faça dois pequenos furos na porta e use o barbante para fazer um puxador para a porta, amarrando o barbante pelo lado de dentro e colando com cola quente para vedar o furo.

Passo 7: Cole o barbante no gancho para madeira com cola quente e amarre-o na lateral da caixa. Isso servirá para manter a porta aberta.

Passo 8 (opcional): envernize o interior da caixa para aumentar sua vida útil devido à umidade.

Passo 9: Corte o fundo do pote de 1,7 L e cole-o na saída de exaustão do fundo da caixa, vedando com cola quente. Faça o mesmo para a entrada de ar na frente da caixa com o pote de 750 ml. Manter o lado da tampa do pote para fora e passar fita veda rosca na rosca da tampa.

Passo 10: Dobre e corte o arame para fazer os onze (11) feixes da porta.

Passo 11: Na parte interna use uma arruela e duas porcas e na parte externa use uma arruela, encaixe o feixe de arame com a dobra

menor acima da dobra maior, coloque mais uma arruela e então coloque o parafuso.

Passo 12: Faça onze pequenos furos espaçados igualmente ao redor da porta e prenda os feixes com os parafusos, arruelas e porcas como mostrado no passo anterior. Coloque fita isolante ao redor da porta para proteger o papelão.

Passo 13: Cubra a caixa com fita adesiva para vedar contra vazamento de vapor de CA.

Passo 14: Faça pequenas bolinhas de Durepoxi® e coloque nas pontas dos feixes de arame para facilitar o manuseio e evitar arranhões na caixa e nos usuários.

Passo 15 (opcional): Cubra a caixa com papel Contact® preto.

Passo 16: Enrole o arame em uma espiral e coloque o bocal de cerâmica no topo. Faça a ligação elétrica no bocal e passe o cabo pela lateral da caixa.

Passo 17: Conecte a lâmpada de 70 W ao bocal, corte o topo da lata metálica de 350 ml e coloque de cabeça para baixo sobre a lâmpada.

Passo 18: Coloque o mergulhão em uma lata e a lata sobre a cerâmica. Passe o cabo pela parede da caixa de papelão junto com o cabo da lâmpada.

Passo 19: Coloque uma ventoinha de 80 mm na diagonal colada com cola quente no fundo da caixa na parte inferior esquerda e outra na diagonal da parede da porta, na parte superior direita. Lembrar de deixar um espaço atrás da ventoinha. Conectar os polos positivos das ventoinhas com o polo positivo da fonte de 12 V, fazendo o mesmo para os polos negativos com o negativo da fonte.

Passo 20: Coloque uma ventoinha de 92 mm no fundo da caixa, na parte superior esquerda de forma que o fluxo de ar esteja direcionado para fora da caixa e outra na parede da porta na parte inferior direita de forma que o fluxo de ar esteja direcionado para dentro da caixa. Conecte os polos positivos das ventoinhas com o polo positivo da fonte de 12 V, fazendo o mesmo para os polos negativos com o ne-

gativo da fonte.

Passo 21: Faça um pequeno furo na parte inferior direita da lateral esquerda da caixa, com um diâmetro suficiente para passar a ponteira do sensor externo do termo-higrômetro. Posicione o display do sensor no canto superior direito da caixa. Cole-os com cola quente. O sensor estará posicionado no final do percurso da circulação de ar.

Passo 22: Faça um furo na parte inferior da lateral esquerda da caixa de modo que consiga passar todos os cabos de energia. Vede com Durepoxi® por dentro e por fora. Aí devem estar presentes o cabo do mergulhão (110 V ou 220 V AC), o cabo da lâmpada (110 V ou 220 V AC), o cabo da fonte das ventoinhas de circulação de ar (12 V DC) e o cabo da fonte das ventoinhas de exaustão (12 V DC), totalizando quatro cabos.

Passo 23: Ligue os equipamentos no filtro de linha com interruptores individuais e nomeie cada um dos equipamentos. Cole o filtro de linha na lateral esquerda da caixa.

Passo 24: Para testar o sistema de aquecimento, coloque um termômetro de alta temperatura sobre a lata, ligue a lâmpada, acompanhe e anote os valores obtidos com o uso de um cronômetro.

Passo 25: Para testar o sistema de umidificação, coloque água no pote, feche a câmara, ligue a circulação de ar e o mergulhão. Acompanhe e anote os valores obtidos com o uso de um cronômetro.

Passo 26: Esta câmara tem as dimensões 0,45 m x 0,65 m x 0,98 m (profundidade x largura x altura), totalizando um volume de aproximadamente 0,287 m³ (287 litros). Para este volume, usamos um (01) grama de Superbonder® (cianoacrilato). Use uma balança de precisão, tare a balança com a lata sobre a mesma e pese o CA.

Passo 27: Posicione o sistema de umidificação e fumigação de ciano no mesmo plano da ventoinha de circulação do fundo da câmara. Acomode os objetos a serem periciados. Feche a porta, todos os feixes, a entrada de ar e a saída da exaustão. Ligue a circulação de ar e o mergulhão. Ao chegar em 80 % de umidade, desligue a umidificação e ligue a fumigação de ciano (a lâmpada), mantendo a circulação

de ar ligada. Acompanhe a revelação dos VIPs nos objetos por meio do visor transparente da porta. Após a revelação dos VIPs, desligue a fumigação, aponte a saída de ar para um local seguro, abra as tampas de saída e entrada de ar e ligue a exaustão, mantendo a circulação de ar ligada. Aguarde pelo menos 3 minutos com a exaustão ligada para abrir a porta. Após resfriar a água da umidificação, o ideal é jogá-la fora e manter o pote seco para evitar ferrugem.

3. RESULTADOS

Após a conclusão do projeto, a câmara foi testada e mostrou-se efetiva para a revelação de VIPs, atingindo os parâmetros ideais para o tratamento dos objetos: umidade de 80 %, temperatura para a vaporização de cianoacrilato de 120 °C e circulação de ar interna. No teste filmado (anexo), o processamento das evidências foi realizado em menos de 15 minutos. A umidade inicial se encontrava em 65 %, e colocando-se um volume baixo de água na lata, o tempo de umidificação até atingir 80 % de umidade foi de 2 minutos e 43 segundos. A fumigação foi feita em 8 minutos e 25 segundos, tempo suficiente para visualizar através do visor transparente da porta que os objetos já estavam com os VIPs revelados e com bom contraste. Por fim, a exaustão levou em torno de 3 minutos.

Estima-se que com a utilização da fumigação de cianoacrilato é possível revelar aproximadamente quatro vezes mais vestígios do que com a técnica tradicional de empoamento. Uma câmara de baixo custo, nas dimensões propostas, possibilita a perícia da maioria dos objetos recolhidos em locais de crime, atendendo aos requisitos de uma técnica de categoria A, conforme estabelecido pelo *Fingermark Visualisation Manual* (BANDEY *et al.*, 2022). O controle preciso da umidade relativa do ar no interior da câmara proporciona as condições ideais para otimizar a revelação dos vestígios.

4. DISCUSSÃO

Durante a execução do projeto e do uso do protótipo construído, constataram-se as seguintes vantagens e desvantagens que merecem destaque:

- O uso da caixa de papelão como estrutura para a câmara tornou o custo do projeto mais baixo do que se fosse utilizada uma estrutura em madeira ou metal, bem como tornou a câmara leve e portátil, porém tornou sua vida útil menor.

- A utilização do mergulhão para aquecer a água e gerar umidade no interior da câmara mostrou-se mais eficaz no processo de revelação dos VIPs do que a utilização de um umidificador de ar ultrassônico, bem como barateou o valor final do projeto.

Por fim, dentre as principais dificuldades encontradas para alcançar o objetivo deste trabalho, elenca-se a falta de contato entre os entes federativos para que o projeto pudesse ser amplamente divulgado entre os Institutos de Identificação do Brasil. Essa limitação foi superada por meio da existência de grupos estritamente policiais nas redes sociais e por meio de visitas técnicas dos servidores visando a cooperação técnica entre os estados.

Nesse sentido, torna-se mister que a SENASP tenha a iniciativa de criar e manter grupos de trabalho permanentes para a modernização técnico-científica e a cooperação entre as Polícias Civis e demais Institutos Oficiais de Perícia.

5. CONCLUSÃO

Foi desenvolvida uma câmara de fumigação de cianocrilato simples, de baixo custo, portátil e reciclável. Tal proposta, possibilita o acesso desse método de revelação de VIPs para os diversos Institutos de Identificação dos Estados, que muitas vezes carecem de recursos básicos para realização da perícia. O projeto permite a perícia papiloscópica da maioria dos objetos recolhidos em locais de crime, atendendo aos requisitos de uma técnica de categoria A do *Fingermark Visualisation Manual* (BANDEY *et al.*, 2022).

Com este projeto simples, porém técnico e prático, almeja-se contribuir para a melhoria dos resultados das perícias papiloscópicas nos estados brasileiros.

REFERÊNCIAS

BANDEY, Helen et al. *Home office fingerprint visualisation manual*. 2.ed. London, 2022.

LAWSON, Leondra Shawntae. *Understanding the polymerization of ethyl cyanoacrylate in the superglue fuming of latent prints To optimize print retrieval*. Master's Thesis, University of Tennessee, 2023. Disponível em: https://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/9233. Acesso em: 27 set. 2024.

SOUSA, S. S.; MARIOTTI, K. de C. Editorial: polícia, tecnologia e crise global. *Revista Brasileira de Ciências Policiais, Brasília*, v. 11, n. (2), p. 11-18, 2020. DOI: 10.31412/rbcp.v11i2.746. Disponível em: <https://periodicos.pf.gov.br/index.php/RBCP/article/view/746>. Acesso em: 27 set. 2024.

YOUSIF, Eamd et al. The discovery of forensics chemistry latent fingerprints: an article review. *Indonesian Journal of Chemical Education*, v. 1, n. 1, p. 7-13, 2024. Disponível em: <https://journal.uny.ac.id/index.php/ijce/article/view/72678>. Acesso em: 27 set. 2024.

ANEXOS

https://drive.google.com/file/d/1FYvA7jYAw0xfCPSUh-dYQ_tBCXSZK4Ye/view?usp=drivesdk