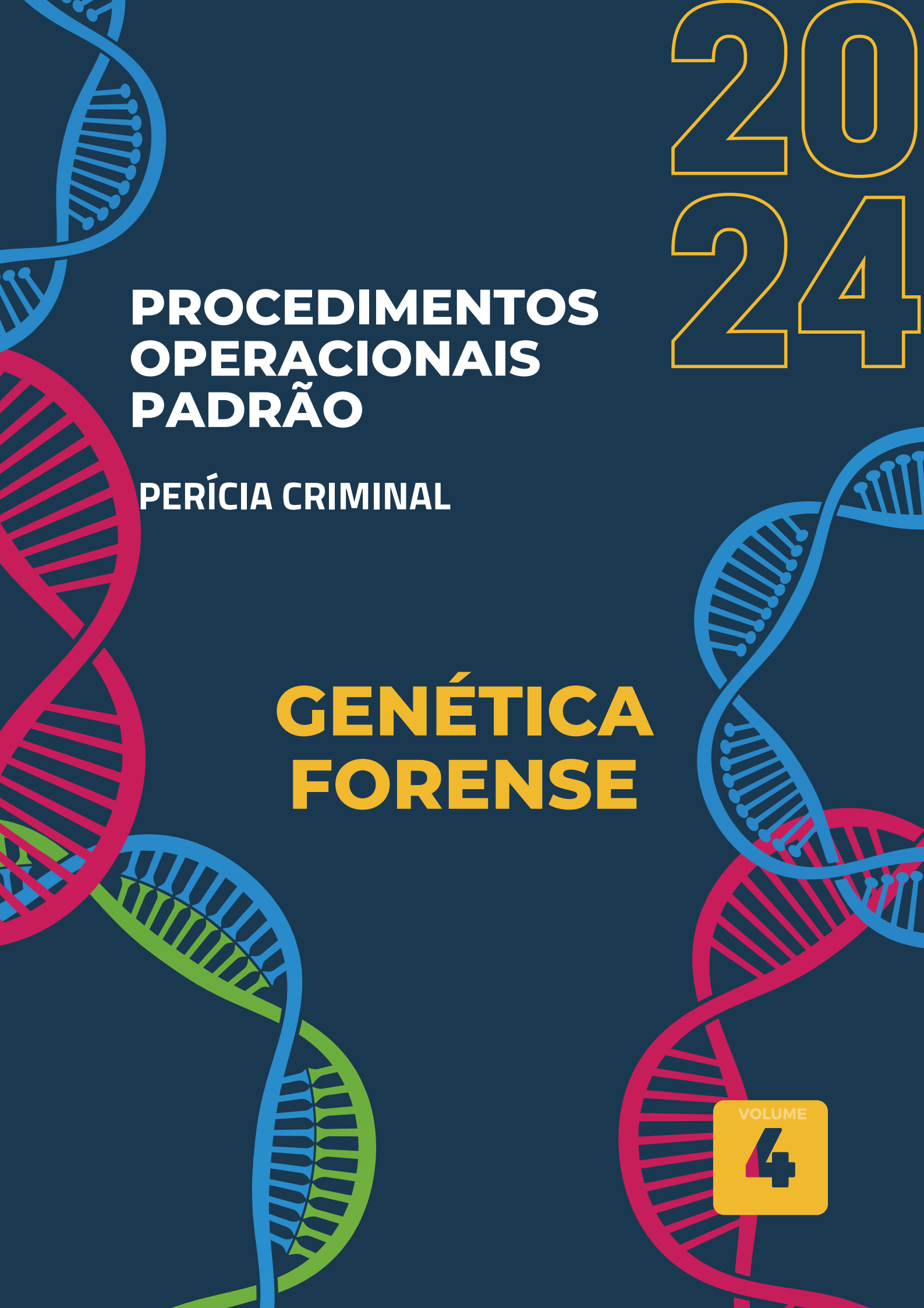




PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO

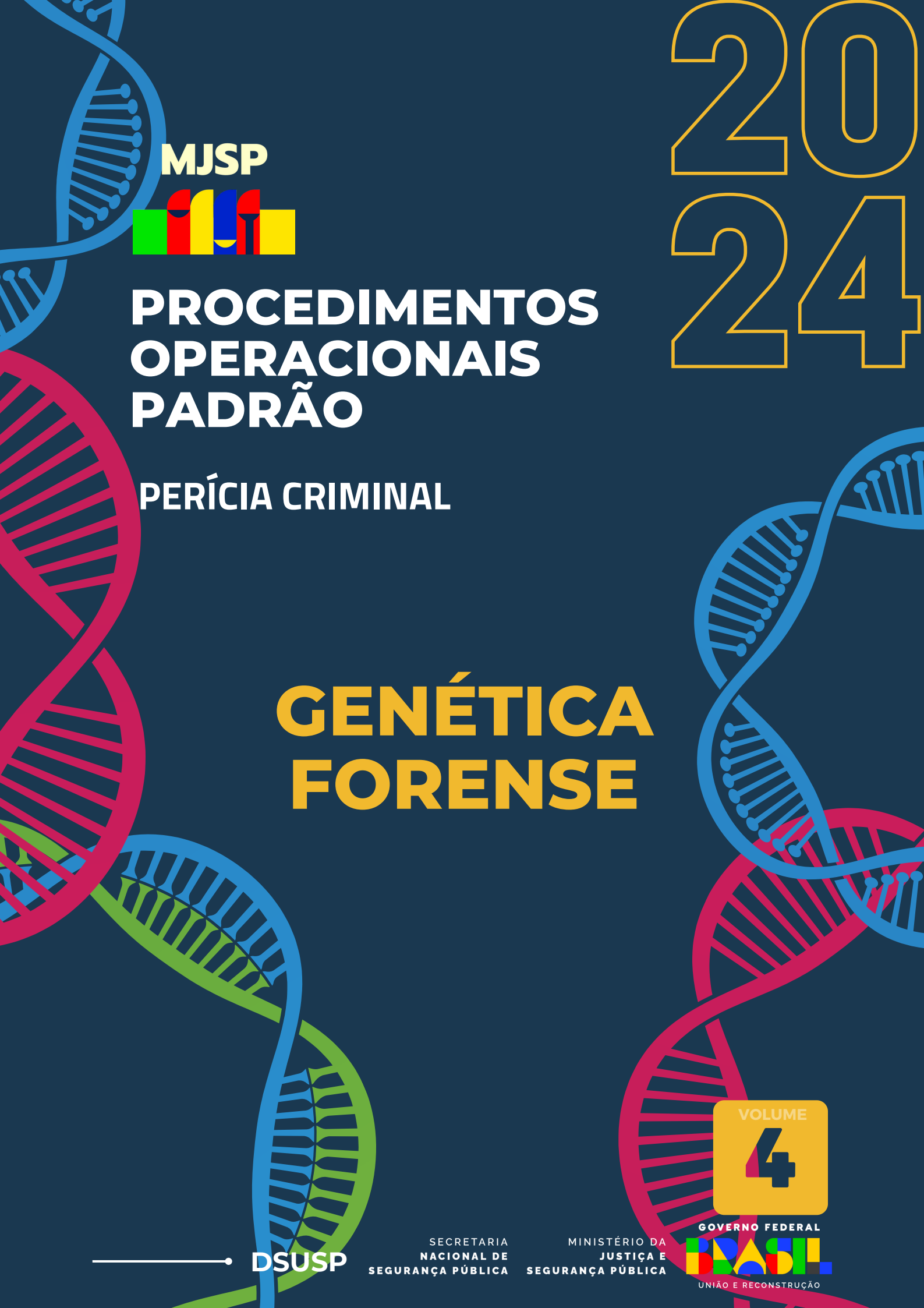
PERÍCIA CRIMINAL

GENÉTICA FORENSE

20 24

VOLUME

4



MJSP



PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO

PERÍCIA CRIMINAL

GENÉTICA FORENSE

**20
24**

VOLUME

4

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

DSUSP

SECRETARIA
NACIONAL DE
SEGURANÇA PÚBLICA

MINISTÉRIO DA
JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Justiça e Segurança Pública

Ricardo Lewandowski

Secretário Executivo

Manoel Carlos de Almeida Neto

Secretário Nacional de Segurança Pública

Mario Luiz Sarrubbo

Diretora do Sistema Único de Segurança Pública

Isabel Seixas de Figueiredo

Coordenadora-Geral de Modernização Tecnológica

Beatriz Marques de Jesus Figueiredo

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA
Secretaria Nacional de Segurança Pública
Diretoria do Sistema Único de Segurança Pública

20
24

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRÃO

PERÍCIA CRIMINAL

GENÉTICA FORENSE



SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA

Diretoria do Sistema Único de Segurança Pública
Coordenação - Geral de Modernização Tecnológica
Esplanada dos Ministérios, Bloco "T", Anexo 2, 5º andar, sala 506
Telefone de contato: (61) 2025.9125
E-mail: cgmtec.senasp@mj.gov.br

2024©Ministério da Justiça e Segurança Pública
Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que seja citada a fonte e não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Disponível em <http://portal.mj.gov.br>

Tiragem: 2.000 exemplares

Impresso no Brasil

COORDENAÇÃO

Christhiane Pinto Cutrim e Liliane Pires (suplente).

REVISÃO DE CONTEÚDO

Ana Vitória Botelho, Christhiane Pinto Cutrim, Fabio Ferreira Real, Franciele Prete Bento, Francisca Dieimes Braga Miguéis Rapini Cleto, Liliane Pires, Rafael Friedrich Davet.

INTEGRANTES DO GRUPO DE TRABALHO

Bruno Rodrigues Trindade, Christhiane Pinto Cutrim, Liliane Pires, Marcelo Malaghini, Neide Maria de Oliveira Godinho, Samuel Teixeira Ferreira.

DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

Ana Vitória Botelho, Christhiane Pinto Cutrim, Gabriel Silva Araújo, Franciele Prete Bento, Priscilla Duarte Bittar.

IMPRESSÃO

Senappen e Equipe do Projeto (Re) Integro.

341.4331

P441

Perícia criminal : genética forense / coordenadoras, Christhiane Pinto Cutrim, Liliane Pires. – Brasília : Secretaria Nacional de Segurança Pública, 2024.
142 p. -- (Procedimentos operacionais padrão ; v. 4)

ISBN 978-85-5506-246-9

1. Perícia criminal - 2. Genética forense - 3. Investigação criminal. I. Cutrim, Christhiane Pinto (coord.). II. Pires, Liliane (coord.). Brasil. Secretaria Nacional de Segurança Pública. III. Título. IV. Série.

CDD

Elaborada por Luciene Maria Sousa CRB1-1655

SUMÁRIO

04 — GENÉTICA FORENSE

Apresentação	9
4.01- Procedimento para amostragem e codificação em exames de DNA	11
4.02 - Coleta de material biológico de referência de pessoas vivas.....	29
4.03 - Procedimento de triagem para detecção de sangue em vestígios	49
4.04 - Procedimento para detecção de sêmen em vestígios ----	67
4.05 - Controle analítico dos resultados	81
4.06 - Interpretação de eletroferogramas (perfis genéticos) ----	89
4.07 - Redação de laudos	113

APRESENTAÇÃO

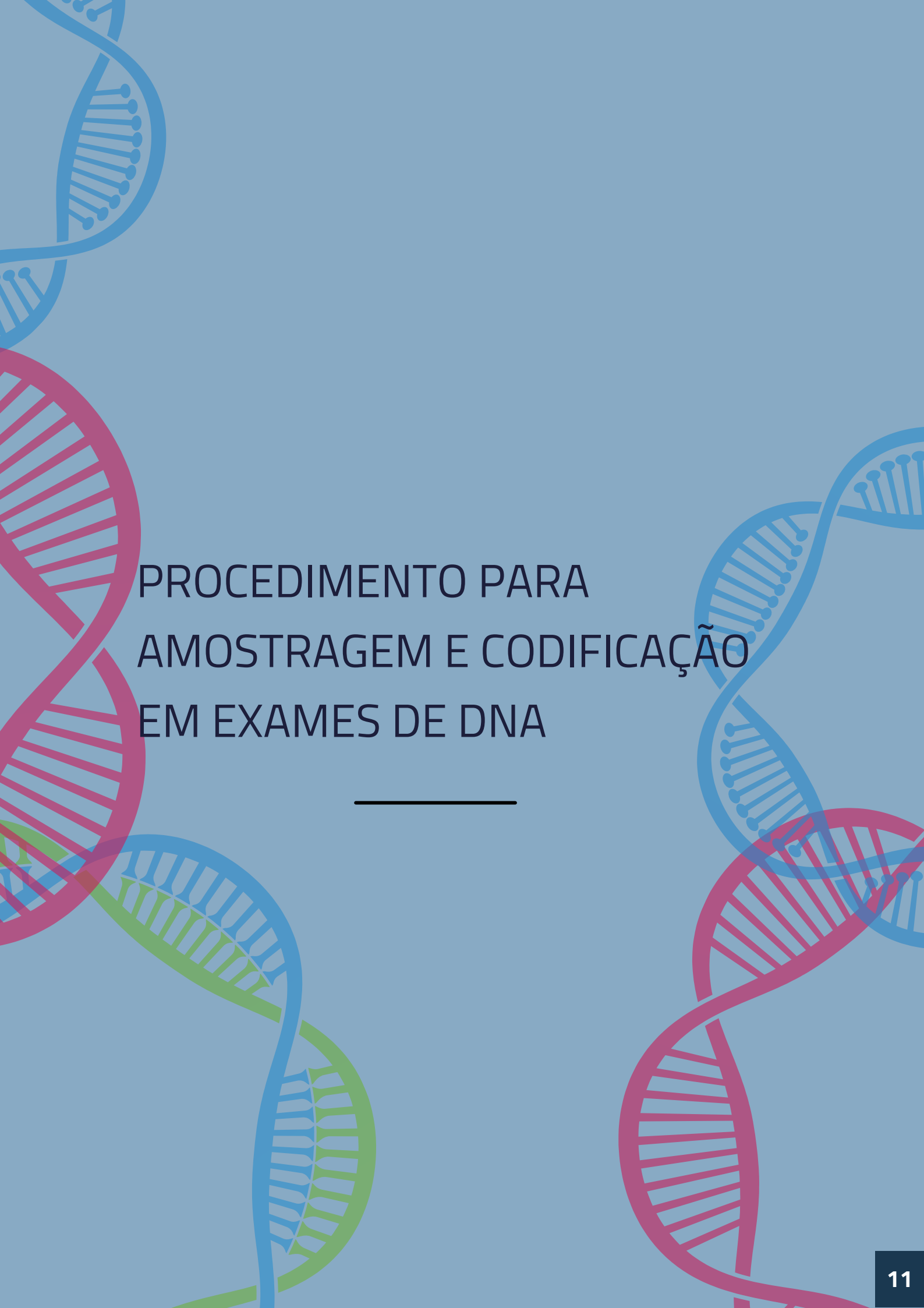
A Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senasp) publicou pela primeira vez, em 2013, procedimentos operacionais padronizados (POPs) dedicados exclusivamente às atividades periciais. Tal passo estabeleceu um marco na disseminação de boas práticas na perícia criminal nacional, objetivando a uniformização do processo de produção da prova técnica no país, contribuindo para a garantia dos direitos de todas e de todos os envolvidos em processos criminais, seja na condição de vítima, seja na condição de autor.

Dando continuidade a este trabalho e reconhecendo o avanço da área pericial nos últimos anos, a Senasp agora lança a série Procedimentos Operacionais Padrão - Perícia Criminal. Esta nova coleção foi coordenada pela Diretoria do Sistema Único de Segurança Pública e foi elaborada com a colaboração de representantes do Conselho Nacional dos Dirigentes de Polícia Científica (CONDPC), das associações de profissionais de perícia criminal, da própria Senasp e de conceituados especialistas nos temas abordados.

Os procedimentos operacionais padrão incluídos nesta publicação têm abrangência nacional e visam servir como referência para as Unidades Federativas, respeitando a diversidade das atividades periciais e a necessidade de adaptação às mais diversas realidades locais. O trabalho envolveu a atualização e a elaboração de 56 POPs, que foram validados e testados pelas perícias dos Estados e do Distrito Federal. Foram incluídas abordagens específicas para novos temas prioritários como o feminicídio e os crimes contra o meio ambiente. Além disso, nesta edição, para uma melhor organização, os documentos foram distribuídos em 10 volumes temáticos.

A Senasp expressa sua gratidão a todos os profissionais que contribuíram para esta publicação, essencial para a elucidação de crimes, especialmente os violentos. Em resposta às novas demandas identificadas durante a elaboração deste trabalho, planejamos atualizações e revisões futuras e constantes. Esperamos que estes POPs se tornem um guia confiável, promovendo a eficiência, a coesão e a força das atividades periciais em todo o país, fortalecendo com isso a proteção inegociável dos direitos humanos.

Mario Luiz Sarrubo
Secretario Nacional de Segurança Pública



PROCEDIMENTO PARA AMOSTRAGEM E CODIFICAÇÃO EM EXAMES DE DNA

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

PERÍCIA CRIMINAL



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA

POP N° 4.01 - GENÉTICA FORENSE

PROCEDIMENTO PARA AMOSTRAGEM E CODIFICAÇÃO EM EXAMES DE DNA

FINALIDADE

Orientar acerca dos procedimentos laboratoriais adequados para realizar amostragem e codificação em amostras biológicas para exames de DNA.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos à atividade deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

EPI: Equipamento de Proteção Individual

POP: Procedimento Operacional Padrão

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Padronização dos procedimentos relacionados à amostragem de itens de ensaio, durante a realização dos exames de DNA, para garantir a rastreabilidade, a cadeia de custódia, a qualidade dos resultados dos exames, bem com a integridade dos itens de ensaio e das amostras.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3.1. Equipamentos

- Banho-Maria (opcional)
- Cabine de segurança biológica
- Cabine de segurança biológica (opcional)
- Equipamento pulverizador de ossos e dentes
- Equipamentos odontológicos, fórceps, pinças para coleta, limpeza e preparo

de dentes

- Freezer – 30°C para armazenamento de material ósseo e dentário pulverizado e outros vestígios
- Luz Forense (opcional)
- Máquina fotográfica (opcional)
- Microcentrífuga
- Micropipetas automáticas ou manuais
- Microrretífica ou serra elétrica e respectivos discos/lâminas para corte de ossos e dentes
- Microscópio (opcional)
- Seladora
- Vórtex

3.2. Material de consumo

- Bisturis estéreis descartáveis (opcional)
- Cabos de bisturis
- Canetas de tinta permanente
- Cartão de coleta (papel próprio) para captura e conservação de DNA (do tipo FTA)
- Descarte de lixo comum
- Descarte de lixo infectante
- Descarte de materiais perfuro-cortantes
- Detergente neutro
- Embalagem para armazenamento de vestígios
- EPI: Luvas de procedimento descartáveis, máscaras descartáveis, gorros/toucas descartáveis, jalecos/aventais, propés descartáveis, óculos de proteção, macacões impermeáveis
- Escala de medição
- Esferas metálicas e cilindros próprios para trituração de ossos e dentes
- Espátula
- Estantes para tubos
- Filme plástico de parafina
- Formulário para registro dos dados (exemplo: FAC - Formulário para Acompanhamento de Caso)
- Instrumento cortante estéril (tesoura ou bisturi)
- Lacre numerado
- Lâminas descartáveis de bisturis

- Material para escritório (como caneta, fita adesiva, régua)
- Microtubos estéreis de 1,5 ou 2,0 mL, livres de DNA e DNase
- Morça de bancada e serra manual (opcional)
- Papel para forração da bancada (opcional)
- Papel toalha
- Pinças estéreis
- Ponteiros para micropipeta, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Swab estéril, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Tubos Falcon estéreis, livre de DNase, RNase e DNA humano
- Vidraria esterilizada (bêquer, vidro de relógio, tubo de ensaio, bastão de vidro) (opcional)

3.3. Reagentes

- Água ultrapura
- Álcool 70%
- Nitrogênio líquido
- Solução de hipoclorito de sódio a 2%
- Testes imunocromatográficos para pesquisa de sangue e sêmen (opcional)

4. PROCEDIMENTOS

4.1. Considerações sobre a cadeia de custódia dos vestígios e amostras

- Recomenda-se que o órgão pericial siga as orientações contidas no “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (<http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>). Observar as políticas para o registro da cadeia de custódia dos vestígios e amostras, de como deve ser gerenciada, por meio de registros físicos e/ou eletrônicos.
- Faz parte da cadeia de custódia todo controle das movimentações externas e internas dos vestígios, incluindo toda movimentação dentro do laboratório das amostras originadas do processamento dos vestígios.
- O acesso às salas de custódia de vestígios e contraprovas deve ser restrito ao pessoal autorizado. O laboratório deve adotar mecanismos de controle de acesso.

- Armazenar os vestígios em local apropriado de acordo com as suas características: materiais que necessitam de refrigeração ou congelamento devem ser armazenados nessas condições, respectivamente; materiais secos podem ser armazenados em temperatura ambiente. Nesse caso, deve-se atentar para as variações de temperatura ambiente e de umidade. Muitas variações de temperatura ao longo do dia e a presença de umidade podem comprometer a integridade do vestígio.
- É recomendável o backup de todos os documentos físicos e digitais.
- Após a finalização da perícia, recomenda-se a digitalização de todo documento que tenha sido gerado em meio físico, para garantir sua guarda definitiva, prevenindo possíveis perdas ou danos.

4.2. Considerações sobre o recebimento e identificação de vestígios e amostras

- Recomenda-se que o órgão pericial estabeleça procedimentos para o recebimento de vestígios em suas unidades, com informações sobre:
 - os cuidados quanto ao uso de EPIs;
 - cuidados quanto ao vestígio: individualização, armazenamento, temperatura adequada para o transporte, tipo de embalagens, os registros de cadeia de custódia e da solicitação de exames, o uso do lacre, dentre outros;
 - como deve ser feita a conferência dos documentos e dos vestígios no ato da transferência da cadeia de custódia;
 - após dado o recebimento, definir como deve ser feito o registro das solicitações de exames e dos vestígios;
 - as regras que devem ser adotadas para definir como deve ser feito o registro para individualizar o vestígio de forma unívoca;
 - caso haja necessidade de guarda provisória do vestígio, definir a forma segura, para que não haja acesso indevido e sua deterioração, até a guarda definitiva.

4.3. Considerações sobre a garantia da integridade de vestígios e amostras

- Todo servidor que manipula vestígios e amostras é responsável por assegurar que não ocorra perda, deterioração ou contaminação cruzada enquanto estes materiais estiverem sob sua custódia.

- Quando for detectada qualquer alteração que possa comprometer as análises periciais ou a cadeia de custódia como dano ou destruição do vestígio, violação ou dano da embalagem ou do lacre, o servidor do laboratório forense que detém a custódia do material deve realizar as correções que forem possíveis, registrar os achados e correções efetuadas e, se necessário, notificar a chefia ou a Gerência responsável para iniciar uma ação corretiva.
- Quando a embalagem for inadequada a ponto de comprometer a viabilidade das análises, deve-se efetuar a correção apropriada e informar ao requisitante do exame, se pertinente. Recomenda-se que sejam mantidos registros de tal situação, consignando-se em laudo pericial.
- Recomenda-se que o laboratório adote mecanismos para conferência da amostragem, como, por exemplo, a realização de registros fotográficos dos pontos de amostragem, ou execução do procedimento em dupla.

4.4. Gestão dos vestígios e amostras pelo perito responsável pela amostragem

- Recomenda-se que o laboratório estabeleça normas para garantir o acesso às informações documentadas do caso, bem como disponha dos formulários necessários para que todos os registros, decorrentes da perícia, sejam realizados.
- Recomenda-se que o laboratório estabeleça ambiente seguro para a guarda do vestígio enquanto estiver sob a custódia do perito.
- Toda substituição de lacre deve ser registrada nos sistemas utilizados pelo laboratório para registro da cadeia de custódia do material.
- Sempre que possível, o laboratório deve reter uma parte do item de ensaio ou do DNA extraído para a eventualidade de uma nova perícia.
- Qualquer retirada de alíquota ou parte do vestígio para novo exame, seja repetição e/ou complementação, deve ser registrada.
- Recomenda-se que o consumo do material para exames, a guarda de contraprovas, a devolução e qualquer outra retirada de alíquota ou parte do vestígio seja consignado em Laudo Pericial.

4.5. Preparação da área de trabalho para amostragem

- Recomenda-se que, antes de iniciar os trabalhos, o perito responsável pela amostragem se certifique dos materiais que serão necessários para a manipulação dos vestígios, sendo sugeridos os materiais descritos no item 3.

- A abertura das peças deve ser feita em salas e bancadas apropriadas para realização de amostragem. Recomenda-se que sejam adotados os seguintes procedimentos: a bancada seja previamente organizada de forma a estar livre de objetos desnecessários; seja realizada a limpeza e desinfecção da bancada antes de iniciar os procedimentos de amostragem; seja utilizado papel para forração da bancada (por exemplo, papel kraft ou similar), devendo ser realizada a sua troca na análise de diferentes itens de ensaios, ainda que pertencentes ao mesmo caso.
- Não é recomendável a amostragem de amostras de referência no mesmo ambiente que as amostras questionadas. Havendo a necessidade de se realizar no mesmo ambiente, o laboratório deve adotar medidas para assegurar que as amostras de referência sejam amostradas em momentos distintos das amostras questionadas, devendo ser evitado qualquer tipo de contato físico entre elas.

4.6. Procedimentos para amostragem de vestígios

4.6.1. Considerações preliminares

- A amostragem dos vestígios deve ser realizada de acordo com a natureza e objetivo da análise. Cabe ao perito responsável pela amostragem, durante o processo de triagem do material, definir quais exames procederá para atingir o objetivo da requisição.
- Caso necessário, poderão ser realizados testes preliminares para pesquisas de sangue, de sangue de natureza humana, de sêmen, dentre outros (vide POP-4.4 "Procedimento para Detecção de Sêmen em Vestígios" e de POP-4.3 "Procedimento de Triagem para Detecção de Sangue em Vestígios").
- No processo de amostragem dos vestígios, cada amostra deve receber uma codificação unívoca, vinculada ao registro de entrada do vestígio original.
- A fim de evitar contaminações entre casos/amostras, recomenda-se que seja realizada a amostragem de um caso por vez. Quando o caso em análise possuir mais de um vestígio, estes deverão ser amostrados separadamente.
- Após a abertura das embalagens dos vestígios, o perito responsável pela amostragem deve conferir se os materiais encaminhados estão de acordo com aqueles constantes na requisição/solicitação.
- Recomenda-se que, quando houver mais de um material na mesma embalagem (por exemplo, nas situações em que existam dois ou mais swabs de mesma origem) deve ser realizado o registro de forma a identificar de

onde foi retirada a amostra.

- Devido à natureza diversa dos locais de crime investigados, existe uma grande variação de vestígios que são encaminhados para exame. Porém, estes vestígios podem ser classificados em grupos como os listados abaixo:
 - vestígios contendo sangue, esperma ou líquido espermático;
 - vestígios de vestes para a identificação de usuários;
 - vestígios contendo traços de DNA;
 - vestígios contendo material da mucosa oral;
 - vestígios contendo materiais biológicos humanos como ossos, dentes, músculo/cartilagem etc.;
 - vestígios contendo material fecal.
- Para registro de um vestígio, recomenda-se que sejam realizados os seguintes procedimentos:
 - fotografar o vestígio. A embalagem, contendo o vestígio, também deve ser fotografada. Preferencialmente, o registro fotográfico deve abranger os números ou etiquetas de identificação do material ou materiais encaminhados na embalagem, e a numeração dos lacres presentes;
 - gerar o código da referida amostra conforme as regras estabelecidas pelo laboratório;
 - descrever o vestígio, o procedimento, o local e quantidade de amostra que foram coletadas;
 - identificar todo o material a ser utilizado para acondicionamento das amostras obtidas dos itens de ensaio (tais como tubos, microtubos e microplacas);
 - **Nota:** no caso do uso de microplacas, deve haver registro técnico especificando todas as amostras nelas contidas.
 - realizar a coleta/amostragem;
 - registrar data e responsável pela amostragem e do servidor que acompanhou o procedimento.

4.6.2. Amostragem dos vestígios contendo sangue, esperma ou líquido espermático

- Sempre que a amostra de sangue, esperma ou líquido espermático se encontrar sobre objetos móveis não absorventes, o mesmo pode ser

coletado com swab úmido. É critério do perito responsável pela amostragem a definição da quantidade de swabs que deverá ser utilizada para a amostragem da peça. Nas situações em que o sangue estiver na forma de mancha seca, dependendo da superfície, também é possível fazer a seleção do vestígio por meio de raspagem utilizando um bisturi.

- Quando se tratar de superfícies absorventes como, por exemplo, vestes ou tecidos, realizar a amostragem por meio de swab úmido ou por secção de fragmento (aproximadamente 2 cm² de área). Quando a mancha do vestígio não for evidente sob iluminação comum, recomenda-se utilizar uma fonte de luz forense a fim de aumentar o contraste entre o suporte e a mancha, facilitando sua visualização.
- Quando o vestígio estiver em fase líquida, mais comumente sangue, a amostragem deve ser realizada após homogeneização, com a amostra à temperatura ambiente. Recomenda-se que seja amostrado volume de 50 µL a 100 µL, a critério do perito responsável pela amostragem.
- Vestígio com secreção íntima, encaminhado em swab, pode ser utilizado em sua totalidade ou, parcialmente, de acordo com a quantidade do material. Para a amostragem, empregar instrumento cortante (bisturi) para secção do fragmento do vestígio.
- Amostras retiradas de preservativos com características de terem sido utilizados, é recomendável que a coleta seja realizada separadamente das superfícies internas e externas, por meio de swabs.
- Situações que não se enquadrem em nenhuma das previstas acima devem ser avaliadas pelo perito responsável quanto à melhor forma de amostragem.

4.6.3. Amostragem de vestígios em vestes para a identificação de usuários

- Vestes ou tecidos podem ser amostrados, a critério do perito responsável pela amostragem, por meio de swab úmido ou secção de fragmento, sempre buscando identificar regiões com maior contato e fricção com a pele do usuário, por exemplo, punhos e golas em camisas, cós em calças e forração de peças íntimas.
- Caso necessário, o perito responsável pela amostragem pode utilizar luz forense para fazer a varredura da veste e identificar possíveis manchas.
- **Observação:** eventualmente, vestes contendo manchas de fluidos biológicos, como sangue, podem ser oriundas de um indivíduo distinto do usuário. Neste caso, amostras das regiões de contato com a pele do usuário devem ser

feitas criteriosamente, a fim de evitar contaminação entre as diferentes regiões amostradas.

4.6.4. Amostragem dos vestígios contendo traços de DNA

- O Perito Oficial de local de crime pode encaminhar ao laboratório de biologia forense swabs ou objetos contendo células epiteliais, de diferentes partes do corpo (por exemplo, decorrentes de contato manual, tosse, espirros, dentre outros).
- Swabs com suspeita de vestígios contendo traços de DNA devem ser utilizados em sua totalidade.
- Para este tipo de coleta, em objetos não absorventes, pode ser realizada a técnica de um swab único ou pela técnica do duplo swab (sendo, neste caso, o primeiro swab úmido, seguido de swab seco). A técnica a ser utilizada dependerá do entendimento e decisão de cada instituição. Observação: atentar para a correta identificação dos swabs utilizados. Recomenda-se identificar o swab conforme a ordem de coleta. Os objetos absorventes podem ser amostrados cortando fragmentos dos locais onde existe maior probabilidade de manipulação.

4.6.5. Amostragem dos vestígios contendo material da mucosa oral

- Vestígios contendo material da mucosa oral podem estar presentes em objetos absorventes como cigarros, guardanapos, palitos de dentes, fio dental, escova de dente, gomas de mascar; ou em objetos não absorventes como copos, latas, canudos ou talheres.
- Para objetos absorventes, recomenda-se como método de seleção de vestígios, o corte de fragmentos com tesoura ou bisturi estéreis. A seguir estão relacionados alguns objetos e formas de seleção:
 - bitucas de cigarro: sugere-se utilizar o papel que envolve o filtro;
 - escovas de dente: sugere-se a seleção de um grupo de 4 tufo de cerdas. Adicionalmente, podem ser realizadas coletas com swab úmido do cabo ou da cabeça da escova;
 - guardanapo, palito de dente, fio dental e goma de mascar: sugere-se a fragmentação do material no local mais provável de contato com o usuário. Goma de mascar devem ser cortada em fragmentos pequenos;

- amostras de mucosa oral em objetos não absorventes (por exemplo, canudo): sugere-se a seleção de vestígios no local mais provável de contato com o usuário. Alternativamente, pode ser realizada a fragmentação do material com instrumento cortante estéril.

4.6.6. Amostragem dos vestígios contendo pelos com bulbo

- Os vestígios de pelos podem ser recebidos no laboratório de diversas formas como, por exemplo, encontrados em vestes, encaminhados em envelopes primários, ou aderidos à fita adesiva. Cabe ao perito responsável pela amostragem determinar se a forma de encaminhamento poderá influenciar no resultado.
- Recomenda-se que apenas um fragmento de cerca de 0,5 cm de comprimento do pelo, contendo o bulbo, seja selecionado para análise.
- Quando o pelo não possuir bulbo ou o analista considerar que o bulbo não apresenta qualidade, o pelo inteiro poderá ser amostrado e submetido ao método de extração adequado. Nesse caso, recomenda-se realizar exame de DNA utilizando metodologia por DNA Mitocondrial, se essa metodologia contribuir efetivamente para a investigação em curso.
- Pelos aderidos à fita adesiva devem ser mantidos no suporte. Recomenda-se cortar uma região de até 2 cm² de área contendo o pelo.
- Quando vários pelos forem encaminhados juntos em uma mesma embalagem, recomenda-se adotar umas das seguintes abordagens: (1) se possível, separar todos os pelos, selecionar aqueles considerados mais adequados para análise (pelo com bulbo) e processá-los de forma independente; (2) recortar as extremidades de alguns pelos (três unidades, por exemplo) e processá-los de forma conjunta, de modo a maximizar as chances de obtenção de perfil genético. A segunda opção é indicada nas situações em que o histórico do caso descarta a possibilidade deste material apresentar procedência de diferentes indivíduos.
- Convém que o laboratório estabeleça procedimento de limpeza para pelos que estejam impregnados por substâncias diversas como, por exemplo, sangue.

4.6.7. Amostragem de tecidos biológicos humanos

- Para amostragem de tecidos biológicos humanos em pessoas vivas e mortas, vide o POP-7.2 "Perícia de Lesões Corporais", o POP-7.3 "Perícia de Violência Sexual" e o POP-7.4 "Exame Necroscópico".

4.7. Procedimentos para amostragem de amostras de referência

- Para amostragem de amostras de referência, vide o POP-4.2 “Coleta de Material Biológico de Referência de Pessoas Vivas”.
- A amostragem de amostra de referência requer os mesmos cuidados realizados em vestígios quanto à codificação e cadeia de custódia, bem como a realização de todos os registros pertinentes aos procedimentos executados.
- Se a amostra referência for sangue na forma líquida, pode-se transferir uma alíquota para tubo de 1,5 a 2 mL, em quantidade suficiente para a extração, conforme procedimento de extração estabelecido pelo laboratório. Caso o laboratório proceda à amplificação direta, pode-se transferir sangue para um cartão de coleta (papel próprio) para captura e conservação de DNA (do tipo FTA).
- Se a amostra de referência for sangue impregnado em swab, pode-se recortar parte do material utilizando lâmina de bisturi estéril, sendo o restante arquivado como contraprova.
- Cartão de coleta (papel próprio) para captura e conservação de DNA (do tipo FTA) com material de mucosa oral ou sangue pode ser seccionado com auxílio de equipamento perfurador manual, semi automatizado ou automatizado para obtenção de discos para amplificação direta.
- Se a amostra de referência for coletada da mucosa oral com swabs (em duplicata), recomenda-se que seja utilizado um swab para a extração de DNA e o segundo seja arquivado como contraprova. Caso seja encaminhado apenas um swab, o mesmo pode ser utilizado integralmente na extração de DNA. Nesse caso, recomenda-se arquivar parte do DNA extraído como contraprova.
- **Nota:** Em caso de amostra biológica coletada de condenados, seguir o preceituado na Lei 7.210/1984 (Lei de Execução Penal).

4.8. Codificação de itens de ensaio e amostras

- O laboratório deve adotar políticas e procedimentos para codificação de itens de ensaio e amostras.
- O laboratório deve ter um sistema para identificação não ambígua de itens de ensaio. A identificação deve ser retida enquanto o item estiver sob a

responsabilidade do laboratório. O sistema deve assegurar que os itens não sejam confundidos fisicamente ou quando forem citados em registros ou outros documentos. O sistema deve, se apropriado, contemplar uma subdivisão de um item ou grupos de itens e a transferência de itens.

- Para fins de rastreabilidade e melhor gestão dos processos do laboratório em relação à amostragem e aos ensaios subsequentes, recomenda-se que o laboratório estabeleça parâmetros para codificação de: métodos de extração; placas de quantificação, amplificação e eletroforese; projetos para análise no software Genemapper, entre outros procedimentos.

4.9. Considerações finais

- Finalizados os ensaios, deve ser feito o arquivamento das contraprovas, sendo lacradas, acondicionadas e armazenadas de forma adequada conforme as suas características (vide "Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019", do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>).

5. PONTOS CRÍTICOS

- **Contaminação cruzada entre amostras, especialmente, amostra de referência com questionada.** Recomenda-se que os vestígios sejam amostrados em ambientes ou momentos distintos das amostras de referência.
- **Contaminação do ambiente durante a amostragem de ossos e dentes.** O corte, a trituração e a pulverização de ossos e dentes produz material particulado, que pode produzir contaminação ambiental, incluindo insumos, superfícies e equipamentos. Recomenda-se que esse procedimento seja planejado para ser realizado em ambiente ou momento distinto da manipulação de qualquer outro tipo de amostra. O fluxo de pessoas e materiais deve ser evitado durante a manipulação das amostras. Deve ser garantido o isolamento do ambiente de amostragem durante sua execução e a descontaminação do ambiente após finalizado o processo de amostragem.
- **Identificação das amostras.** Todos os itens de ensaio e amostras devem receber códigos unívocos. Quando houver o desmembramento do vestígio, ou sua fragmentação, deve ser garantida sua rastreabilidade.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Não se aplica.

7. REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 9000. Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário. 3ª ed, 59 páginas. 2015.

BOND, J.W.; WEART, J.R. **The Effectiveness of Trace DNA Profiling—A Comparison Between a U.S. and a U.K.** Law Enforcement Jurisdiction. J Forensic Sci, May 2017, Vol. 62, nº. 3, doi: 10.1111/1556-4029.13317.

LGF-POP-ADM-004-2 – **Procedimentos de Codificação-LGFRR – Versão 02.** Laboratório de Genética Forense do Instituto de Criminalística da Polícia Civil - Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Roraima. Material disponibilizado pela Laboratório de Genética Forense do Estado de Roraima, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

LGF-POP-AMOS-001-1 – **Procedimentos para Amostragem – Versão 01.** Laboratório de Genética Forense do Instituto de Criminalística da Polícia Civil - Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Roraima. Material disponibilizado pela Laboratório de Genética Forense do Estado de Roraima, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019.** 2023. Disponível em <<https://dspace.mj.gov.br/handle/1/10385>>. acesso em 07/04/2024.

PCQ_COD1 – Codificação – Versão 02. Instituto de Genética Forense Eduardo Campos - IGFEF, da Gerência Geral de Polícia Científica de Pernambuco. Material disponibilizado pelo IGFEF, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

PFDM_02 – **Procedimento para Amostragem de Vestígios Recebidos para Análise de DNA e Biologia Forense – Versão 01.** Instituto de Genética Forense Eduardo Campos - IGFEF, da Gerência Geral de Polícia Científica de Pernambuco. Material disponibilizado pelo IGFEF, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-ADM-IALF-17 – **Controle de Fluxo de Vestígios e Amostras – Versão 00.** Coordenadoria Geral de Perícias da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Mato Grosso do Sul. Material disponibilizado pela Coordenadoria Geral de Perícias, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-IPDNA-6.2 – **Procedimento para Amostragem – Versão 02. Instituto de Pesquisa de DNA Forense.** Departamento de Polícia Técnica da Polícia Civil do Distrito Federal. Material disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa de DNA Forense, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-LABGEN-013 – **Codificação de Vestígios e Amostras – Versão 04.** Laboratório de Genética Forense da Polícia Científica do Estado de Alagoas. Material disponibilizado pela Laboratório de Genética Forense do Estado de Alagoas, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-LABGEN-019 – **Amostragem para Extração de DNA de Materiais Biológicos – Versão 03.** Laboratório de Genética Forense da Polícia Científica do Estado de Alagoas. Material disponibilizado pela Laboratório de Genética Forense do Estado de Alagoas, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-LBDF-A011 – **Procedimento para Codificação – Versão 02.** Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-SEDNA-002 – **Amostragem para exame de DNA – Versão 03.** Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-TEC-PRE-LAB-GF-3 – **Amostragem – Versão 00.** Coordenadoria Geral de Perícias da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Mato Grosso do Sul. Material disponibilizado pela Coordenadoria Geral de Perícias, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

REDE INTEGRADA DE BANCO DE PERFIS GENÉTICOS. **Resolução 12/2019.** Disponível em <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes>. Acesso em 07/04/2023.

8. GLOSSÁRIO

AÇÃO CORRETIVA: ação para eliminar a causa de não conformidade e para prevenir recorrência. Não conformidade é o não atendimento a um requisito.

AMOSTRA: parte ou fração retirada do todo que permita identificar suas características.

AMOSTRA DE REFERÊNCIA: amostra biológica coletada de pessoa viva ou morta, devidamente identificada, para servir de padrão genético comparativo, ou seja, é aquela amostra cuja fonte de DNA é única e conhecida.

AMOSTRA QUESTIONADA: amostra biológica cuja fonte de DNA é desconhecida.

AMOSTRAGEM: procedimento de seleção de partes de um item de ensaio que serão submetidos a um processo analítico no interesse de uma investigação. Na área forense, a amostra pode não ser representativa, mas ser determinada pela

disponibilidade. Para exames de DNA, uma política de seleção de amostra é usada, e nenhuma suposição de homogeneidade do todo é feita. O teste é realizado na amostra selecionada e o relatório deve informar que os resultados são baseados apenas na porção testada.

AMPLIFICAÇÃO DE DNA: método, também conhecido por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que possibilita geração de cópias de DNA in vitro, a partir de amostras com pequenas quantidades de material genético, de regiões conhecidas e selecionadas do DNA. Essa metodologia permite que um único fragmento de DNA sirva de molde para amplificação da região, produzindo milhares de cópias da região alvo.

CADEIA DE CUSTÓDIA: é o conjunto de todos os procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio, para rastrear sua posse e manuseio a partir de seu reconhecimento até a sua destinação final. Pode ser classificada como externa ou interna. A fase externa compreende todas as etapas entre o levantamento do local de perícia até a entrada (registro) do vestígio na instituição para exame. A fase interna inicia com a entrada do vestígio na instituição até seu armazenamento definitivo ou devolução à autoridade competente.

CÓDIGO DA AMOSTRA/ITEM DE ENSAIO: nomenclatura que identifica cada amostra ou item de ensaio e que é usado para rastrear seu histórico.

CONTAMINAÇÃO CRUZADA: é a transferência de material de um vestígio para outro, direta ou indiretamente, agregando elementos que não tenham vínculo com a ação delituosa. Por exemplo, se dois instrumentos encontrados na mesma cena de crime forem acondicionados na mesma embalagem, se um tiver mancha de sangue e o outro não, o elemento sangue poderá passar de um instrumento para o outro, agregando informações aos exames periciais daí decorrentes, ou quando material genético ou parte da amostra é transferido de um item para outro, devido a falhas de manuseio, limpeza inadequada ou uso de equipamentos contaminados.

CONTRAPROVA: Unidade ou amostra de vestígio ou de referência que pode ser utilizada quando solicitada nova análise pericial, no âmbito do amplo direito à defesa e ao contraditório. Segundo o Código de Processo Penal Brasileiro, nas perícias de laboratório, os peritos guardarão material suficiente para a eventualidade de nova perícia.

DNA TRAÇO: material de DNA que não está presente como mancha visível na cena de crime, incluindo aquele DNA depositado através do contato com uma superfície, muitas vezes referido como "DNA de toque". O DNA recuperado como vestígio pode ter sido depositado direta ou indiretamente na cena do crime. Neste

contexto, direto (ou primário) implica a deposição como resultado de atividades como tocar, espirrar ou tossir, enquanto indireto (ou secundário) implica na deposição por meio de um intermediário, como de um indivíduo para outro e depois para uma superfície (substrato).

ELETROFORESE: Método de separação de fragmentos de DNA amplificados, de acordo com sua carga elétrica e seu peso molecular.

EXTRAÇÃO DE DNA: É uma das etapas do exame do DNA que inclui basicamente dois procedimentos principais: a lise das células presentes na amostra e a purificação do DNA. O DNA obtido nessa fase será utilizado na fase subsequente de quantificação e amplificação.

ITENS DE ENSAIO: material recebido para ensaio (exame), tais como vestígios coletados em cenas de crimes, materiais de referência, restos mortais e outros materiais submetidos à análise.

QUANTIFICAÇÃO DE DNA: é uma etapa para se obter a concentração de DNA humano da amostra, sendo passo essencial para uma adequada amplificação de regiões hipervariáveis de DNA.

RASTREABILIDADE: é a capacidade de detalhar e resgatar o caminho percorrido pelo vestígio, por meio de informações inequívocas e previamente registradas, preservando a sua confiabilidade e a transparência, desde a coleta no local do crime até o seu descarte.

REGISTRO: documento que apresenta resultados obtidos ou provê evidências de atividades realizadas.

SOFTWARE GENEMAPPER: programa comercial destinado à análise de eletroferogramas e obtenção de perfis genéticos.

VESTÍGIO: é todo objeto ou material constatado e/ou recolhido em um local de crime para posterior análise.

9. ANEXOS

Não se aplica.

COLETA DE MATERIAL
BIOLÓGICO DE REFERÊNCIA
DE PESSOAS VIVAS

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

PERÍCIA CRIMINAL



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA

POP N° 4.02 - GENÉTICA FORENSE

COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO DE REFERÊNCIA DE PESSOAS VIVAS

FINALIDADE

Orientar Peritos Oficiais de Natureza Criminal e profissionais na área da Segurança Pública a realizar coleta de material biológico de referência de pessoas vivas para fins de exame de DNA.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal, profissionais das áreas da Segurança Pública e Execução Penal afetos às atividades deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

EPI: Equipamento de Proteção Individual

POP: Procedimento Operacional Padrão

RIBPG: Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Garantir a qualidade na obtenção de amostras de referência para fins de exames de DNA, de forma padronizada, ética e lícita.

3. APLICAÇÃO

Este POP aplica-se à coleta de material biológico de referência em pessoas vivas.

4. POPS RELACIONADOS

- POP-7.2 "Perícia de Lesões Corporais"
- POP-7.3 "Perícia de Violência Sexual"
- POP-7.4 "Exame Necroscópico"

5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

5.1. Material de uso comum

- Almofada para coleta de impressão digital
- EPI: luvas de procedimentos, máscaras descartáveis, gorros/toucas descartáveis, jalecos/aventais
- Estação de trabalho: cadeira, mesa/bancada com computador com acesso à internet e impressora colorida
- Formulário para coleta de material biológico (Termo de Coleta)
- Lacre
- Máquina fotográfica (opcional)
- Material de escritório: caneta esferográfica, etiqueta, envelope, grampeador, prancheta, dentre outros
- Porta-swab (opcional) ou embalagem para armazenamento do material coletado (vide "Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019", do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>)

5.2. Material para coleta de células da mucosa oral

- Dispositivo próprio para coleta e conservação de DNA de células bucais
- Swab estéril, embalado individualmente, livre de DNase, RNase e DNA humano

5.3. Material para coleta de sangue periférico por punção transcutânea

- Caixa de descarte apropriada para material perfurocortante
- Cartão próprio para coleta e conservação de DNA de sangue
- Curativo antisséptico autoadesivo

- Lancetas descartáveis
- Material para assepsia: algodão, álcool a 70% ou sachê de álcool 70% estéril (mini lenço umedecido) para assepsia

6. INFRAESTRUTURA RECOMENDADA

- Todos os ambientes físicos devem contar com segurança adequada para as pessoas submetidas à coleta, servidores e público externo. Atentar para que as salas de atendimento e recepção sejam distintas para vítimas e suspeitos, a fim de se evitar a revitimização
- Sala de recepção com ambiente acolhedor, iluminação e ventilação adequadas, poltronas/assentos e acesso a bebedouro e banheiros.
- Sala de atendimento reservada, com pia, sabonetes, toalhas de papel para secagem das mãos, iluminação e ventilação adequadas, poltronas/assentos e acesso a bebedouro e banheiros
- Mobiliário adequado: mesas, cadeiras, armários.
- Sistema interno de informação para redigir documentos e acessar ocorrências policiais e outras informações

7. RECURSOS HUMANOS RECOMENDADOS

- Peritos Oficiais de Natureza Criminal
- Profissionais da área de Segurança Pública
- Profissionais de apoio técnico especializado em saúde
- Servidores administrativos
- Servidores da área de Tecnologia de Informação

8. PROCEDIMENTOS

8.1. Ações preliminares

- Do ponto de vista da natureza administrativa ou legal, basicamente há 5 (cinco) tipos de coletas de amostras de referência de pessoas vivas:
 - coleta de amostras de vítimas;

- coleta de amostras de suspeitos;
 - coleta de amostras de familiares de pessoas desaparecidas;
 - coleta de amostras nos termos do Art. 9º-A da Lei de Execução Penal (LEP), Lei 7.210 de 11 de julho de 1984; e 5) coleta para fins de identificação criminal nos termos da Lei 12.037 de 12 de outubro de 2009.
- Nos casos 1, 2 e 3, a coleta de material biológico (amostra de referência) deverá ser precedida de preenchimento do formulário de autorização de coleta de material biológico (termo de coleta) e de assinatura do doador da amostra ou do seu responsável legal. Nos casos 4 e 5, a coleta é compulsória, de forma que assinatura do doador é opcional.
 - No anexo A, há uma relação de itens que devem ser registrados no termo de coleta de acordo com a natureza da coleta, como, por exemplo, os casos 1, 2 e 3, conforme mencionado acima.
 - No Anexo B, está disponibilizada a Resolução nº 10, de 28 de fevereiro de 2019, do Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos que trata sobre a padronização de procedimentos relativos à coleta obrigatória de material biológico nos termos da Lei de Execução Penal (LEP), Lei 7.210 de 11 de julho de 1984, e da Lei 12.037 de 12 de outubro de 2009 para fins de identificação criminal. Observação: atentar para versão vigente da referida Resolução.
 - No Anexo C, estão disponibilizados o fluxograma de coleta de amostras de referência de vítimas, de suspeitos e de familiares de pessoas desaparecidas, e o fluxograma de coleta de amostras de referência de condenados nos termos da Lei de Execução Penal (LEP), Lei 7.210 de 11 de julho de 1984, e de indivíduos para fins de identificação criminal nos termos da Lei 12.037 de 12 de outubro de 2009.
 - Neste POP estão elencados dois métodos de coleta: coleta de células da mucosa oral e coleta de sangue por punção transcutânea. A coleta de células de mucosa oral pode ser realizada por dois procedimentos distintos: swab ou dispositivo de coleta.
 - As coletas de amostras de referência de vítimas, de suspeitos e de familiares de pessoas desaparecidas podem ser realizadas por dois métodos de coleta: células da mucosa oral e sangue por punção transcutânea.
 - As coletas de amostras de referência de condenados, nos termos do Art. 9º-A da Lei de Execução Penal (LEP), Lei 7.210 de 11 de julho de 1984, e de pessoas para fins de identificação criminal nos termos da Lei 12.037 de 12

de outubro de 2009, deverão ser realizadas pelo método de coleta de células da mucosa oral, em virtude de a LEP determinar que a coleta seja realizada por técnica adequada e indolor.

- Antes de iniciar o procedimento, apresentar-se à pessoa que será submetida à coleta de material biológico (amostra de referência), informando seu nome e cargo/função, assim como o do profissional de apoio que eventualmente estiver acompanhando o procedimento.
- Os profissionais responsáveis pela coleta de amostras de referência deverão usar EPIs (luvas descartáveis, máscaras, gorro/touca e jaleco/avental) durante o procedimento. As luvas descartáveis deverão ser trocadas antes da coleta da amostra de um próximo indivíduo.
- A pessoa a ser submetida à coleta deve estar devidamente qualificada ou identificada civilmente.
- Conferir a identificação da pessoa por meio de documento oficial de identificação com fotografia.
- Em caso de menor de idade, sem documentação de identificação, poderá ser aceito o registro de nascimento. Todo menor de idade deverá estar acompanhado pelo seu responsável legal.
- Nos casos de coleta de suspeitos ou custodiados/presos que não tiverem documento de identificação com fotografia e estiverem acompanhados de escolta na unidade pericial de coleta, a instituição ou autoridade que os apresentou e/ou demandou a coleta deverá ser responsável por apresentá-los devidamente qualificados ou identificados civilmente.
- Deverá ser realizada a coleta da impressão digital do doador da amostra, preferencialmente o polegar direito, em campo próprio do termo de coleta.
- É recomendado que seja realizado o registro fotográfico do doador da amostra e a fotografia anexada no campo próprio do termo de coleta.
- No termo de coleta deverá haver um campo para preenchimento da informação sobre se o doador da amostra possui irmão gêmeo idêntico.

8.2. Procedimentos de coleta

8.2.1. Procedimento de coleta de células da mucosa oral por meio de swab

- A pessoa que será submetida à coleta de células da mucosa oral deve evitar o consumo de alimentos, bebidas e cigarro por, pelo menos, uma hora antes do procedimento de coleta. Alternativamente, pode ser-lhe oferecido um copo

de água para consumo e consequente limpeza de restos de alimentos na cavidade oral.

- Sugere-se a coleta de, pelo menos, 2 (dois) swabs orais.
- Ao coletar cada amostra oral, o responsável pela coleta deve ter o cuidado de friccionar o swab contra as paredes internas de ambas as bochechas, com movimentos como se estivesse raspando/girando na superfície. O recomendado é que se friccione o mesmo swab 10 (dez) vezes em cada uma das bochechas, conforme Figura 1 ilustrativa abaixo.



Figura 1: Exemplo de coleta de células da mucosa oral com swab

Fonte: Instituto de Pesquisa de DNA Forense – IPDNA/PCDF.

- Caso a pessoa que será submetida à coleta de células da mucosa oral estiver com a boca seca, o responsável pela coleta deverá friccionar o swab sob a língua, na região das glândulas sublinguais, ou na parede interna das bochechas próximo à glândula parótida, o que promoverá a secreção de saliva facilitando a coleta.
- Acondicionar os swabs em envelopes de papel nas embalagens originais ou porta swabs identificados previamente e, em seguida, lacrar a embalagem.
- Sempre que possível, os swabs devem ser deixados à temperatura ambiente (menor ou igual a 25°C), protegidos da luz solar e de fontes de contaminação biológica e em condições de umidade adequada até que sequem naturalmente. Na sequência, devem ser acondicionados em suas embalagens de origem, dentro de envelopes de papel ou de recipientes apropriados ou em porta-swabs, lacrados, identificados em etiquetas impermeáveis, contendo as devidas informações.
- O swab deve ser armazenado em condições adequadas de temperatura e umidade para evitar a degradação (vide “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível

em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>).

8.2.2. Coleta de células da mucosa oral por meio de dispositivo de coleta

- A pessoa que será submetida à coleta de células da mucosa oral deve evitar o consumo de alimentos, bebidas e cigarro por pelo menos uma hora antes do procedimento de coleta. Alternativamente, pode ser-lhe oferecido um copo de água para consumo e consequente limpeza de restos de alimentos na cavidade oral.
- O dispositivo de coleta e o cartão do tipo FTA, próprio para captura e conservação de DNA, ou similar, deverão ser estéreis e identificados previamente.
- A coleta de células da mucosa oral por meio de dispositivo de coleta e conservação de DNA (Figura 2 ilustrativa abaixo) deverá seguir as recomendações do fabricante, geralmente conforme a sequência das Figuras 3, 4, 5, 6 e 7 abaixo.
- O responsável pela coleta deverá friccionar a extremidade do dispositivo de coleta sob a língua, na região das glândulas sublinguais (Figura 3 ilustrativa abaixo) ou na parede interna das bochechas próximo à glândula parótida, o que promoverá a secreção de saliva facilitando a coleta. A extremidade do dispositivo deverá ser friccionada 10 (dez) vezes contra as paredes internas de cada uma das bochechas (Figura 4 ilustrativa abaixo), com movimentos como se estivesse raspando. Na sequência, o dispositivo deverá ser fechado sob pressão por cerca de 10 segundos (Figura 5 ilustrativa abaixo) de forma que a secreção salivar com as células da mucosa oral obtidas do raspado sejam transferidas para o cartão do tipo FTA em quantidade suficiente para mudar a cor do cartão, por exemplo, de rosa para branco, na região do contato, sendo visível na face oposta do cartão (Figura 6 e Figura 7 ilustrativas abaixo).

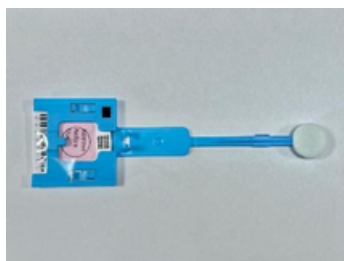


Figura 2



Figura 3

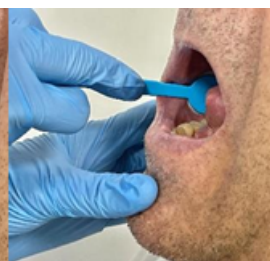


Figura 4



Figura 5



Figura 6

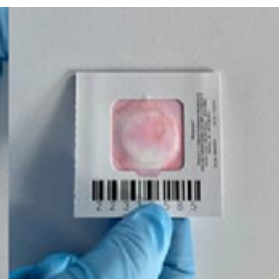


Figura 7

8.2.3. Coleta de sangue capilar por punção transcutânea

- A punção transcutânea é realizada por meio de dispositivos próprios denominados lancetas descartáveis.
- Nos casos de coleta de sangue, perguntar ao doador se ele foi submetido à transfusão sanguínea nos últimos 90 (noventa) dias ou à transplante de medula óssea. Em caso afirmativo, realizar obrigatoriamente a coleta de células da mucosa oral.
- A punção transcutânea é geralmente realizada na polpa digital da falange distal de um dos dedos da mão do doador, preferencialmente na mão não dominante, ou na curvatura plantar lateral do calcanhar de crianças com menos de 1 ano de idade.
- Deverá ser realizada assepsia prévia no local do procedimento de punção.
- Realizar a punção com a lanceta (Figura 8 ilustrativa abaixo) e, na sequência, aproximar a polpa digital sobre o cartão de coleta, sem tocá-lo, deixando gotejar sangue o suficiente para que forme uma mancha que cubra pelo menos metade da área da circunferência delimitada e que seja visível na face oposta do cartão, conforme Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14 ilustrativas abaixo.



Figura 8



Figura 9



Figura 10

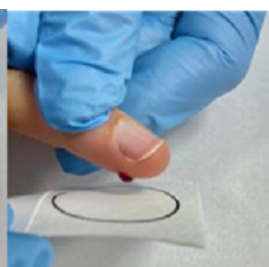


Figura 11

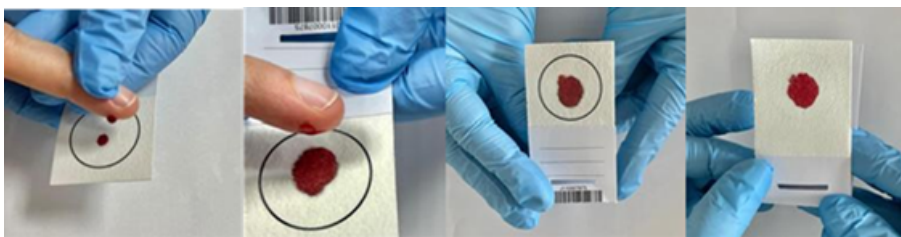


Figura 12

Figura 13

Figura 14

Figura 15

Figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15: Exemplo de coleta de sangue por meio de punção transcutânea com lanceta

Fonte: Instituto de Pesquisa de DNA Forense – IPDNA/PCDF

- O cartão de coleta com o sangue transferido deverá secar ao ar e à temperatura ambiente, protegido da luz solar e de fontes de contaminação biológica. Os cuidados com acondicionamento, embalagem, lacre e identificação deverão ser os mesmos dos swabs.
- Em relação ao armazenamento final, dependendo das especificações do cartão de coleta e recomendações do fabricante, o cartão poderá ser armazenado à temperatura ambiente ou seguir as mesmas recomendações dos swabs.

8.3. Cadeia de custódia

- A cadeia de custódia do material coletado deve seguir o preceituado nos Arts. 158-A e 158-B do Código de Processo Penal.
- Recomenda-se que os Estados, onde não haja procedimento de cadeia de custódia implantado, sigam as orientações contidas no “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (<http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>).

8.4. Biossegurança

- Todo material biológico deve ser considerado como potencialmente infectante. Portanto, o profissional responsável pela coleta deverá sempre utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) adequados à atividade.
- Todo o material descartável utilizado no procedimento de coleta deverá ser descartado de forma adequada, conforme legislação vigente, e as recomendações para descarte contidas no “Relatório Final: Câmaras técnicas

de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (<http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>).

9. PONTOS CRÍTICOS

- A verificação e confirmação inequívoca da identidade da pessoa a ser submetida à coleta.
- A coleta da impressão digital da pessoa a ser submetida à coleta.
- A identificação unívoca de cada amostra coletada nas respectivas embalagens e nos formulários que as acompanham.
- A coleta adequada tecnicamente.
- A utilização de EPIs.
- A observação para preservação e envio adequados para cada tipo de amostra de referência.
- A garantia da segurança da equipe de coleta.
- A importância de seguir os preceitos recomendados da cadeia de custódia, conforme “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (<http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>).

10. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Não se aplica.

11. REFERÊNCIAS

BRASIL. Código de Processo Penal. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 05 de dez. de 2023.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Departamento de Polícia Federal. **Instrução Técnica n. 007/2010-DITEC/DPF**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Secretaria Nacional de Segurança Pública. Departamento de Políticas, Programas e Projetos. **Padronização de Exames de DNA em Perícias Criminais**. Brasília, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Segurança Pública. **Resolução 194, de 2 de junho de 1994. Estabelece normas para coleta e exame de materiais biológicos para identificação humana.** Diário Oficial do Estado. São Paulo, 2 jun. 1999. Poder Executivo. Seção I, p. 3.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Procedimento Operacional Padrão. Perícia Criminal. 2013

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019. 2023.** Disponível em <<https://dspace.mj.gov.br/handle/1/10385>>. acesso em 07/04/2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. **Procedimento Operacional Padrão - Genética Forense: Coleta de material biológico em cumprimento à Lei n. 12.654/12.** 2020.

12. GLOSSÁRIO

AMOSTRA DE REFERÊNCIA: Amostra biológica coletada de pessoa viva ou morta devidamente identificada para servir de padrão genético comparativo.

AMOSTRA DE REFERÊNCIA DIRETA: Amostra biológica da pessoa desaparecida. Pode ser a própria amostra, como, por exemplo, cordão umbilical, dente, sangue ou material de biopsia armazenado em clínicas ou hospitais, ou a amostra depositada em suportes, como, por exemplo, escova de dentes, roupas íntimas, barbeador.

AMOSTRA DE REFERÊNCIA INDIRETA: Amostra biológica de familiares que possuam vínculo genético com a pessoa desaparecida como, por exemplo, mãe e pai biológicos, filhos biológicos, irmãos biológicos, avós biológicos.

CADEIA DE CUSTÓDIA - Definição legal (Art. 158-A, caput, CPP): "Considera-se cadeia de custódia o conjunto de todos os procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes, para rastrear sua posse e manuseio a partir de seu reconhecimento até o descarte."

PUNÇÃO TRANSCUTÂNEA: punção realizada na superfície da pele, geralmente na falange dos dedos ou calcanhares de crianças até 1 ano de idade.

SANGUE CAPILAR: sangue obtido por punção transcutânea. Consiste em uma mistura de proporções indeterminadas do sangue de arteríolas, vênulas, capilares e dos fluidos intersticial e intracelular. Devido ao efeito de pressão nas arteríolas, a proporção de sangue arterial na mistura é maior que a de sangue venoso.

SWAB: Chumaço de algodão, ou outro material absorvente, preso a uma extremidade adequadamente esterilizada de uma haste, e que se emprega para aplicação de medicamento ou para coleta, por atrição, de material destinado a estudos. Por ainda não ser unânime nos dicionários de língua portuguesa consultados, a adaptação deste termo para “suabe”, preferimos adotar sua grafia original na língua inglesa, forma consagrada entre os técnicos do meio forense [s. m. s. swab; pl. swabs].

TERMO DE COLETA OU DOCUMENTO EQUIVALENTE: formulário utilizado para registrar as informações da pessoa submetida à coleta, podendo esta ser voluntária ou compulsória.

13. ANEXOS

Anexo A – Itens que devem constar nos registros de coleta e amostras provenientes e doação voluntária

- Nome e identificação funcional do responsável pela coleta.
- Nome e número de identificação (RG, CPF, entre outros) da pessoa submetida à coleta.
- Nome e identificação de, pelo menos, uma testemunha.
- Data e hora da coleta.
- Informações obrigatórias, por exemplo, a existência de irmão gêmeo univitelino (idêntico) ou se o indivíduo recebeu transfusão sanguínea nos últimos 90 dias ou transplante de medula óssea.
- Campos para identificação e descrição de cada material biológico coletado.
- Campo para transcrição da numeração de segurança do material coletado (lacre, identificação do cartão de coleta, entre outros).
- Campo para impressão papiloscópica.
- Assinatura da pessoa submetida à coleta ou de seu representante legal, quando aplicável.
- Assinatura do responsável pela coleta.
- Assinatura da(s) testemunha(s).
- Campo para registro de envio/recebimento do material, quando aplicável.
- No caso de pessoas desaparecidas, recomenda-se um campo para informar o grau de parentesco do doador da amostra em relação à pessoa desaparecida.

- As amostras de familiares biológicos de pessoas desaparecidas (amostras de referência indireta) devem ser coletadas, preferencialmente, na seguinte ordem:
 1. Genitores da pessoa desaparecida (mãe e pai biológicos);
 2. Filho(s) biológico(s) da pessoa desaparecida e o(s) respectivo(s) genitor(es);
 3. Na impossibilidade ou ausência de um dos genitores (mãe ou pai), poderão ser coletadas amostras dos respectivos avós maternos ou paternos;
 4. Na impossibilidade ou ausência dos genitores e avós, poderão ser coletadas amostras do(s) irmão(s) biológico(s) da pessoa desaparecida, filho(s) dos mesmos genitores, irmãos por parte de mãe e pai;
 5. Dependendo da disponibilidade de familiares da pessoa desaparecida e contexto do caso, poderão ser coletadas amostras a partir de uma composição possível das alternativas acima. Por exemplo, um dos genitores e um ou mais irmãos biológicos da pessoa desaparecida (filhos dos mesmos genitores); um dos genitores e um ou mais filho(s) biológico(s) da pessoa desaparecida, acompanhado(s) de sua(s) respectiva(s) mãe(s) biológica(s).

ANEXO B –TRATA DA RESOLUÇÃO Nº 10, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2019, DO COMITÊ GESTOR DA REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS QUE TRATA SOBRE A PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS RELATIVOS À COLETA OBRIGATÓRIA DE MATERIAL BIOLÓGICO NOS TERMOS DA LEI DE EXECUÇÃO PENAL (LEP), LEI 7.210 DE 11 DE JULHO DE 1984, E DA LEI 12.037 DE 12 DE OUTUBRO DE 2009 PARA FINS DE IDENTIFICAÇÃO CRIMINAL.

28/03/2019

SEI/MJ - 8197254 - Resolução



8197254

06000.066942/2017-19



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

RESOLUÇÃO Nº 10, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2019

Dispõe sobre a padronização de procedimentos relativos à coleta obrigatória de material biológico para fins de inclusão, armazenamento e manutenção dos perfis genéticos nos bancos de dados que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.

O COMITÊ GESTOR DA REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS, no uso de sua atribuição que lhe confere o art. 5º, inciso I, do Decreto nº 7.950, de 12 de março de 2013, resolve:

Art. 1º A presente Resolução estabelece a padronização de procedimentos relativos à coleta obrigatória de material biológico para fins de inclusão, armazenamento e manutenção dos perfis genéticos nos bancos de dados que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.

Art. 2º A coleta obrigatória de material biológico deve ser realizada com técnica adequada e indolor.

§ 1º A metodologia a ser utilizada deverá ser a descrita no Procedimento Operacional Padrão, de coleta de células da mucosa oral, da Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça e Segurança Pública.

§ 2º Pode o órgão estadual competente desenvolver procedimento operacional padrão próprio, mais específico, desde que siga as diretrizes gerais previstas no procedimento da Secretaria Nacional de Segurança Pública.

§ 3º As técnicas de coleta de sangue não devem ser utilizadas.

Art. 3º A coleta obrigatória de material biológico para fins de identificação criminal será realizada mediante despacho da autoridade judiciária, em conformidade com o disposto no inciso IV do art. 3º da Lei nº 12.037, de 1º de outubro de 2009.

Art. 4º No caso de condenados no rol dos crimes previstos no art. 9º-A da Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984, exigir-se-á para a realização da coleta obrigatória do material biológico:

I - guia de recolhimento do condenado ou documento equivalente;

II - documento ou extrato de sistema de informação oficial contendo identificação do condenado, tipificação penal da condenação e número do processo judicial;

III - sentença condenatória; ou

IV - manifestação expressa do Poder Judiciário determinando a coleta de material biológico para fins de inserção no banco de perfis genéticos.

Art. 5º Deverão constar do formulário de coleta de material biológico:

I - identificação única e inequívoca do formulário;

II - indicação de que a coleta se refere a:

a) condenado;

b) identificado criminalmente; ou

c) outro tipo de decisão judicial que determine a coleta;

https://sei.mj.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9574825&infra_sistem... 1/3

28/03/2019

SEI/MJ - 8197254 - Resolução

III - número do processo judicial ou se não houver, número do inquérito policial;

IV - dados da pessoa submetida à coleta, a saber:

a) nome;

b) número do documento de identidade civil, se houver;

c) CPF, se houver;

d) impressão digital; e

e) registro fotográfico.

V - dados da testemunha que acompanhará a coleta, a saber:

a) nome;

b) identificação funcional ou civil; e

c) assinatura;

VI - dados do responsável pela coleta a saber:

a) nome;

b) identificação funcional; e

c) assinatura.

VII - local e data da coleta.

Parágrafo único: O registro fotográfico poderá ser realizado no momento da coleta da amostra biológica do condenado ou poderá ser utilizado o registro fotográfico da ficha de identificação criminal ou documento semelhante apresentado pelo sistema penitenciário.

Art. 6º O condenado, devidamente identificado civil ou criminalmente, deverá ser apresentado aos responsáveis pela coleta, não consistindo o exame genético em um método de identificação civil.

Art. 7º Antes da realização da coleta de material biológico, a pessoa submetida ao procedimento deverá ser informada sobre sua fundamentação legal, na presença de pelo menos uma testemunha, além do responsável pela coleta.

Art. 8º Em caso de recusa, o fato será consignado em documento assinado pela testemunha e pelo responsável pela coleta.

Parágrafo único. O responsável pela coleta comunicará a recusa à autoridade judiciária competente, solicitando que decida sobre a submissão do acusado à coleta compulsória ou a outras providências que entender cabíveis, a fim de atender à obrigatoriedade prevista na Lei 12.654/2012.

Art. 9º Para que a amostra biológica coletada de forma obrigatória possa ser analisada e ter seu perfil genético inserido no banco de dados é necessário o envio de cópia dos documentos que fundamentaram a coleta ao órgão gerenciador de banco de dados de perfil genético respectivo.

Art. 10. Sempre que o fundamento que autorizou a coleta de material biológico for alterado, o perfil genético permanecerá no banco de dados de perfis genéticos, devendo o administrador alterar a categoria após conferência do exposto nos artigos 4º e 5º, sem necessidade de nova coleta ou reprocessamento da amostra biológica.

Parágrafo único. Os perfis que tenham sido obtidos por meio de coletas voluntárias poderão ser inseridos nos bancos de dados de perfis genéticos sem necessidade de nova coleta, desde que sejam apresentados os requisitos expressos nos artigos 4º e 5º.

Art. 11. Fica revogada a Resolução nº 9, de 13 de abril de 2018.

Art. 12. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

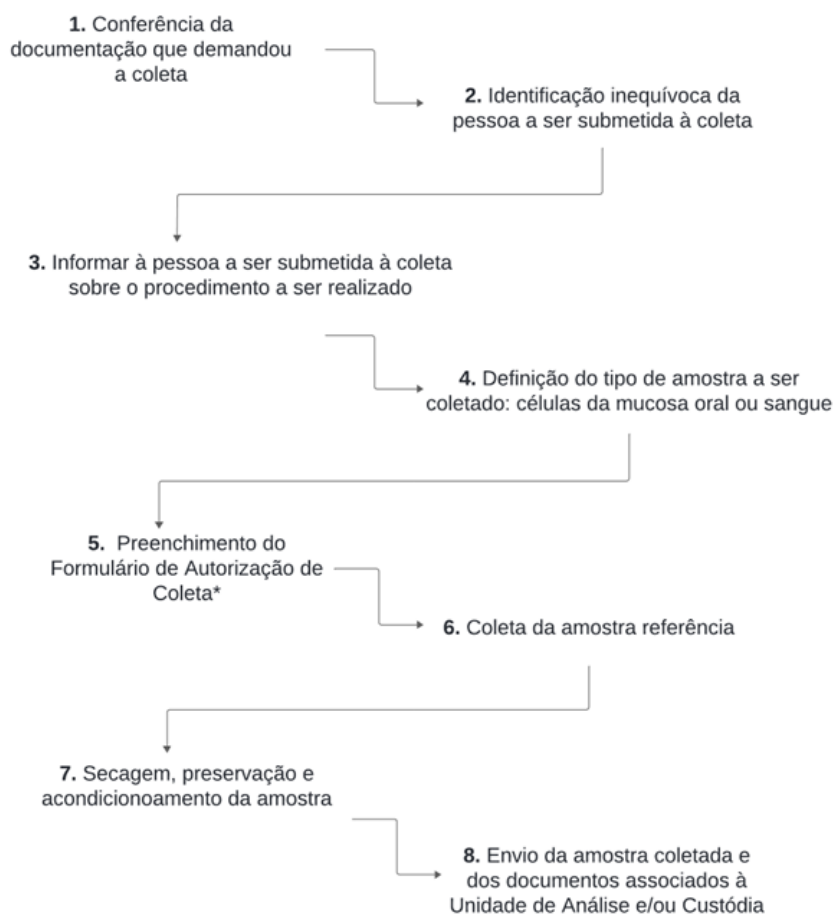
ALINE COSTA MINERVINO
Coordenadora do Comitê Gestor da
Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos



Documento assinado eletronicamente por **ALINE COSTA MINERVINO**, Coordenador(a) do Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos, em 11/03/2019, às 15:00, conforme o § 1º do art. 6º e art. 10 do Decreto nº 8.539/2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site <http://sei.autentica.mj.gov.br> informando o código verificador **8197254** e

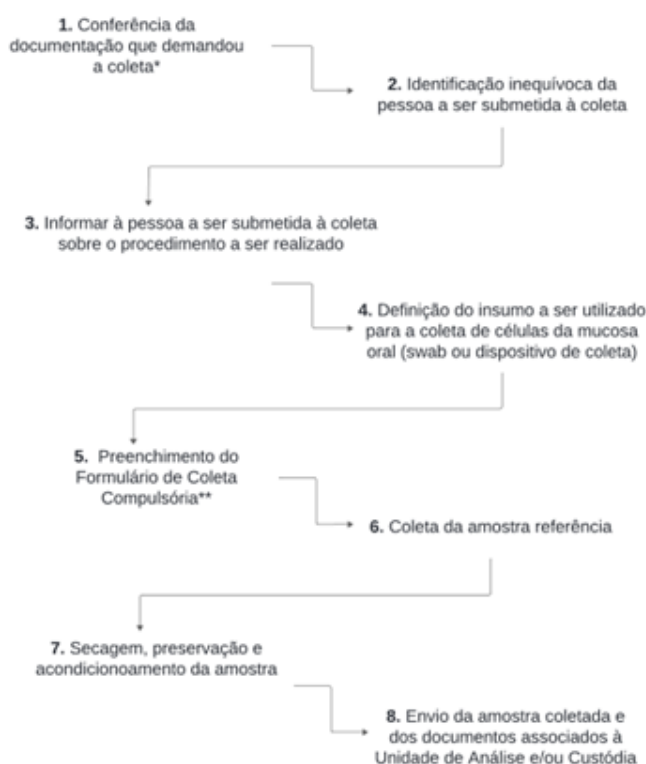
https://sei.mj.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=9574825&infra_sistem... 2/3

ANEXO C - FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DE REFERÊNCIA DE VÍTIMAS, SUSPEITOS E DE FAMILIARES DE PESSOAS DESAPARECIDAS**Coleta de Material Biológico de Referência de Pessoas Vivas****Vítimas, Suspeitos e Familiares de Pessoas Desaparecidas****Observação:**

* Assinatura, coleta de impressão digital e preenchimento de demais informações nos campos apropriados

ANEXO D- FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA AMOSTRAS DE REFERÊNCIA DE INDIVÍDUOS CONDENADOS E DE INDIVÍDUOS IDENTIFICADOS CRIMINALMENTE

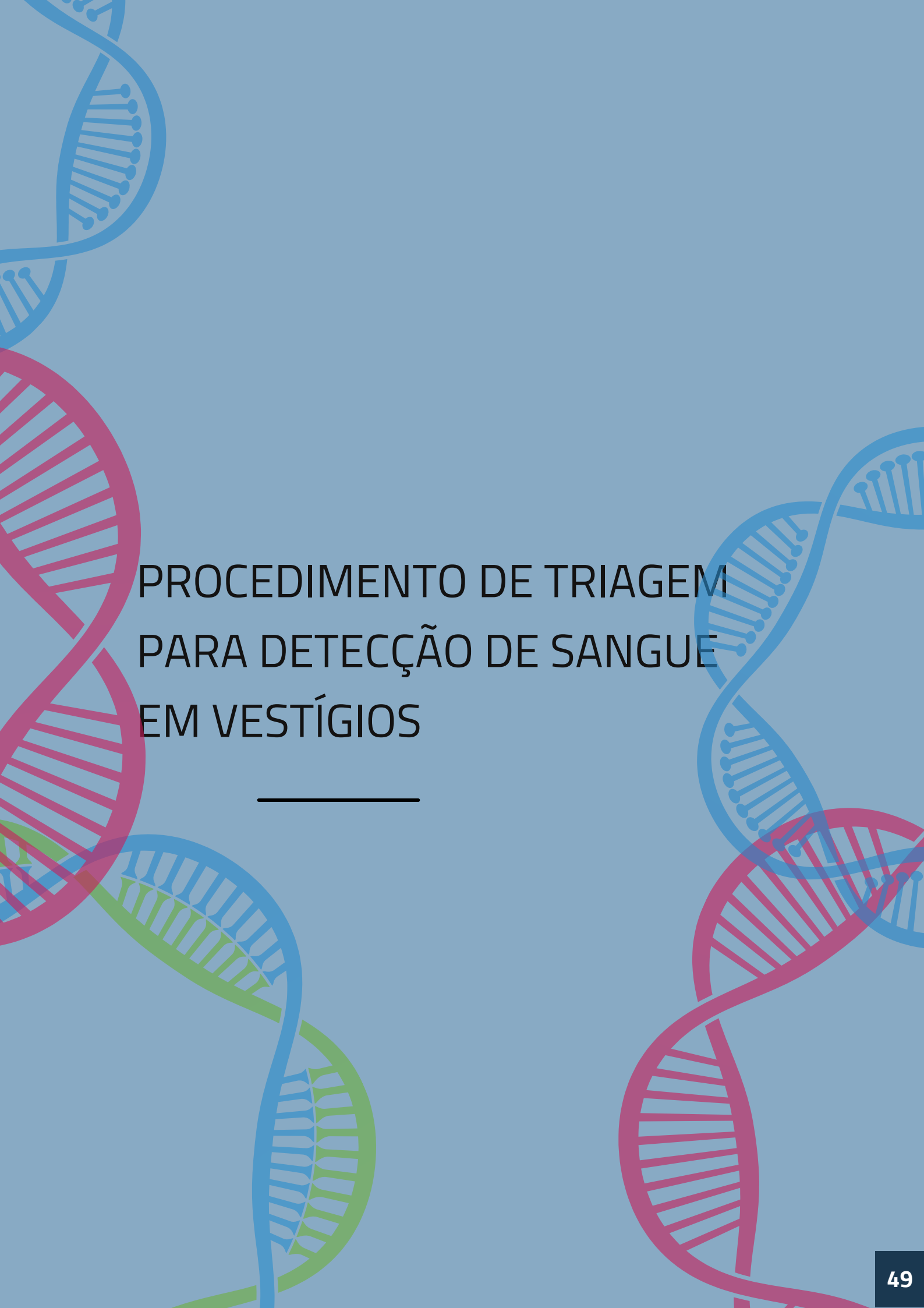
Coleta de Material Biológico de Referência de Pessoas Vivas Condenados e Identificados Criminalmente



Observações:

- * Legislação pertinente:
- Resolução nº 10/RIBPG, de 28 de fevereiro de 2019;
 - Coleta de amostra biológicas de condenados nos termos do Art. 9ºA da Lei de Execução Penal (LEP), - Lei 7.210 de 11 de julho de 1984;
 - Coleta para fins de identificação criminal nos termos da Lei 12.037 de 12 de outubro de 2009.

** Assinatura, coleta de impressão digital e preenchimento de demais informações nos campos apropriados



PROCEDIMENTO DE TRIAGEM PARA DETECÇÃO DE SANGUE EM VESTÍGIOS

POP N° 4.03 - GENÉTICA FORENSE

PROCEDIMENTO DE TRIAGEM PARA DETECÇÃO DE SANGUE EM VESTÍGIOS

FINALIDADE

Orientar acerca dos procedimentos laboratoriais para exames de triagem de sangue e identificação de hemoglobina humana em vestígios.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos à atividade deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

EPI: Equipamento de Proteção Individual

POP: Procedimento Operacional Padrão

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Padronização dos procedimentos relacionados a exames de triagem de sangue e de detecção de hemoglobina humana em vestígios.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3.1. Equipamentos

- Agitador de tubos (opcional)
- Luz Forense (opcional)
- Máquina fotográfica (opcional)
- Micropipetas automáticas ou manuais

- Pipetas Pasteur (opcional)
- Vórtex (opcional)

3.2. Material de consumo

- Canetas marcadoras (opcional)
- Embalagem para armazenamento de vestígios
- EPI: Luvas de procedimento, máscaras descartáveis, gorros/toucas descartáveis, jalecos/aventais, propés descartáveis, óculos de proteção
- Escala de medição
- Estantes para tubos
- Formulário para registro dos dados (Anexo A)
- Instrumento cortante estéril (tesoura ou bisturi)
- Lacre
- Material para escritório (como caneta, fita adesiva, régua)
- Microtubos estéreis de 1,5 ou 2,0 mL, livres de DNA e DNase
- Papel para forração da bancada (opcional)
- Papel toalha
- Pinças estéreis
- Ponteiras estéreis para micropipeta, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Solução de hipoclorito de sódio 2%
- Swab estéril, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Trena
- Vidraria esterilizada (béquer, vidro de relógio, tubo de ensaio, bastão de vidro) (opcional)

3.3. Reagentes

- Água ultrapura
- Benzidina acética (Anexo B)
- Peróxido de hidrogênio a 3,5%
- Reagente Kastle-Meyer (Anexo B)
- Reagente luminescente: Luminol ou BlueStar® Forensic
- Teste imunocromatográfico para pesquisa de hemoglobina humana (recomenda-se que seja validado para amostras forenses)
- **Observação:** Existem diversos testes presuntivos e confirmatórios para detecção de sangue humano e, desta forma, caberá ao laboratório a sua escolha. Logo, a lista de equipamentos, materiais de consumo e reagentes

deste POP deverá ser adaptada às rotinas de cada laboratório. Este POP apresentará procedimentos comumente adotados pelos laboratórios de criminalística no Brasil.

4. PROCEDIMENTOS

4.1. Considerações iniciais

- Os exames de triagem e a análise da origem de manchas de sangue, coletadas em locais de crime ou em suportes relacionados a esses locais, podem ser divididos em: testes presuntivos ou de orientação (reação colorimétrica e luminescência), para identificar se o material é ou se contém sangue; e testes para identificação da origem (imunocromatográfico), ou seja, se é de natureza humana.
- Todo vestígio biológico deve ser considerado como potencialmente infectante. Portanto, equipamentos de proteção individual adequados deverão ser utilizados.
- Todo o procedimento deverá ser realizado em bancada higienizada com solução de hipoclorito de sódio 2%, forrada com papel descartável, com utilização de luvas descartáveis, que deverão ser trocadas sempre que necessário para evitar contaminações.
- Recomenda-se preparar a bancada/ambiente de trabalho com todos os materiais, reagentes e equipamentos necessários, antes de iniciar o procedimento.
- Sempre que possível, deve ser coletada e armazenada amostra para a realização de exame de DNA e, eventualmente, para realização de nova perícia. Caso a análise de DNA não seja realizada na mesma unidade, observar as orientações para preservação e envio de vestígios biológicos descritos no “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Disponível em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/12006>.
- Vestígios e amostras coletados durante as análises devem ser identificados com códigos unívocos.
- Recomenda-se que o perito responsável escolha o teste a ser utilizado de acordo com as análises macroscópicas, observando: a quantidade do material a ser analisado, o tipo de suporte que contém a mancha, se o material apresenta indícios de ter sido lavado, dentre outros.

4.2. Análises macroscópicas

- Conferir dados de registro do vestígio recebido (cadeia de custódia).
- Fotografar a embalagem, os vestígios e, sempre que possível, as manchas com características de sangue.
- **Nota:** a fotografia é um recurso utilizado em várias etapas do processo, para registrar a embalagem e a cadeia de custódia e demais informações que acompanham o vestígio, após a abertura da embalagem, para registrar o material a ser periciado, o vestígio e resultados dos exames.
- Identificar manchas e deposições compatíveis com vestígios de sangue. Se necessário, usar luz forense para facilitar a localização de manchas hematóides.
- Descrever os vestígios e identificar no suporte e em formulário próprio, a localização das manchas e a posição de origem da coleta (Anexo A).
- Aplicar os ensaios adotados pelo laboratório para pesquisa de sangue.

4.3. Testes presuntivos ou de orientação

- Neste procedimento serão descritos três testes presuntivos/orientação para detecção de material hematoide, que pode ser de origem humana ou animal. Nos dois primeiros, Kastle-Meyer e benzidina, há reação de cor; o último, utilizando luminol ou BlueStar® Forensic, ocorre reação de luminescência.
 - Reagente de Kastle-Meyer (Fenolftaleína)
 - Realizar a extração da(s) mancha(s). Caso haja mais de uma mancha, testar uma de cada vez. Dependendo do tipo de suporte, pode ser necessário fazer variações na forma de realizar a coleta.
 - No caso de utilizar swab, recomenda-se umedecê-lo previamente em água ultrapura e passar/friccionar sobre a mancha.
 - No caso de raspar ou recortar a peça, macerar o material em água ultrapura (colocar quantidade suficiente para cobrir a amostra). Manchas mais difíceis podem requerer mais tempo de maceração. Transferir o macerado para um tubo de ensaio ou béquer previamente identificado. A amostra deverá exibir razoável grau de transparência para facilitar a leitura do resultado.
 - Após a extração da mancha, gotejar, dependendo da quantidade de amostra, de uma a três gotas do Reagente Kastle-Meyer. O reagente deve entrar em contato com toda a amostra coletada. Em seguida,

gotejar de uma a três gotas de peróxido de hidrogênio a 3%.

- Realizar a leitura do resultado. A coloração rosa (Figura 1), característica da reação positiva, deverá aparecer em até 30 segundos. Desconsiderar alterações de cor após esse período.

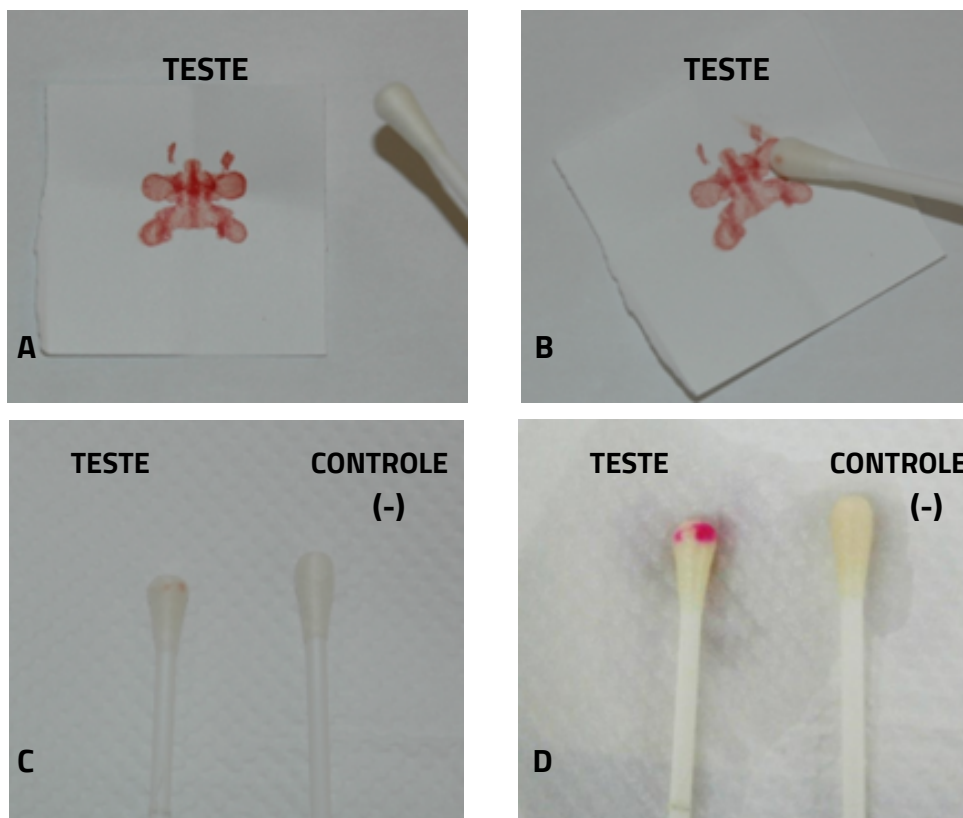


Figura 1: Procedimento de amostragem para teste Kastle-Meyer. (A) Mancha sobre tecido e swab estéril umedecido com água ultrapura; (B) Fricção do swab sobre uma pequena porção da mancha; (C) Swab contendo a amostra (teste) e swab usado como controle negativo (controle -); (D) Resultado obtido após aplicação de 3 gotas do reagente de Kastle-Meyer e de 3 gotas de peróxido de hidrogênio nos swabs teste e controle negativo. Visualização da coloração rosa no swab contendo a amostra suspeita (teste) e no controle negativo não há desenvolvimento de cor.

Fonte: fotografias do “Procedimento para Testes Preliminares para a Identificação de Sangue” da unidade emitente APGEF/DPER/INC/DITEC da Polícia Federal.

- Recomenda-se a realização de controles positivo (amostra de sangue conhecida), para garantir que o reagente apresente reatividade, e negativo (swab umedecido em água ultrapura), para detectar possíveis contaminações dos reagentes.
- Todos os resultados devem ser registrados, inclusive dos controles realizados.

- Havendo material suficiente, nas manchas de resultado positivo para sangue, proceder a pesquisa de sangue humano conforme descrita no item 4.4.
 - Recomenda-se que, caso não haja material suficiente para realizar a Pesquisa de sangue humano, armazenar a amostra para exame de DNA e contraprova e registrar essa informação.
- Reagente de benzidina (Adler-Ascarelli)
- Realizar a extração da(s) mancha(s). Caso haja mais de uma mancha, testar uma de cada vez. Os mesmos procedimentos de coleta exemplificados no item anterior também são adequados para este procedimento.
 - Após a extração da mancha, pingar, dependendo da quantidade de amostra, de uma a três gotas de benzidina acética.
 - Em seguida, pingar de uma a três gotas de peróxido de hidrogênio a 3,5%.
 - A reação é imediata. Fazer a leitura do resultado, sendo que o desenvolvimento de cor azul (Figura 2) indica resultado positivo e a reação sem mudança de cor indica resultado negativo.

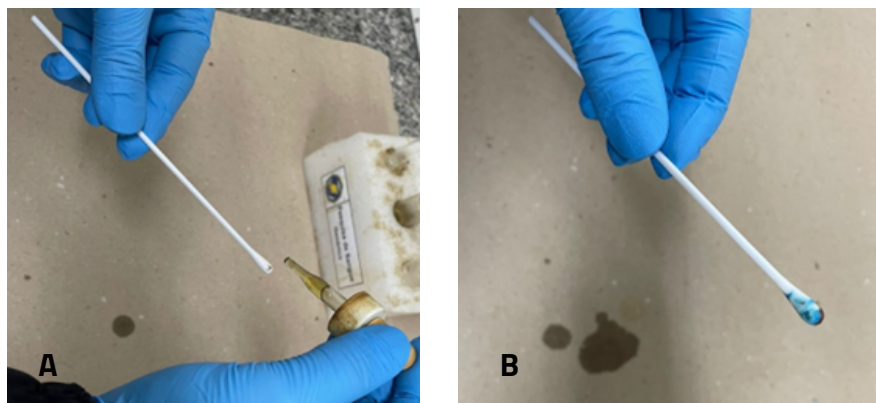


Figura 2: reação de benzidina para detecção de sangue. (A) Swab com mancha hematóide antes da aplicação da benzidina acética. (B) Swab com mancha hematóide após a aplicação da benzidina acética, com reação positiva (desenvolvimento da coloração azul).

Fonte: Polícia Técnico-Científica do Estado de Goiás (fotografias realizadas em laboratório pelos Peritos Criminais Ian Marques Cândido e Brenno Brendler Friedrich de Castro Fonseca).

- Recomenda-se a realização de controles positivo (amostra de sangue conhecida), para garantir o funcionamento do reagente, e negativo (swab umedecido em água ultrapura), para detectar possíveis contaminações dos reagentes.

- Todos os resultados devem ser registrados, inclusive dos controles realizados.
- Havendo material suficiente, nas manchas de resultado positivo para sangue, proceder a Pesquisa de Sangue Humano conforme descrita no item 4.4.
- Recomenda-se que, caso não haja material suficiente para realizar a pesquisa de sangue humano, guardar a amostra para exame de DNA e contraprova e registrar essa informação.
 - Teste de orientação: reação de luminescência
 - Preparar o reagente de acordo com as instruções do fabricante (por exemplo, BlueStar® forensic / Luminol).
 - A aplicação do reagente deve ser realizada em ambiente escuro.
 - Antes de proceder ao exame, realizar o teste em um controle positivo e observar o desenvolvimento da luminescência branco-azulada. O controle positivo pode ser preparado, previamente, com amostra de sangue conhecida, diluída e aplicada em alguma superfície (como algum tecido) e, após secar completamente, utilizar para a realização do teste.
 - Aplicar o reagente preparado no material a ser analisado, ajustando a abertura do borrifador de maneira a obter maior dispersão da solução ao borrifá-la. O objeto a ser periciado pode ser dividido em partes para a aplicação do reagente, facilitando a observação da luminescência e coleta de amostra.
 - Fotografar a reação (opcional).
 - Recortar a região que apresentou luminescência ou, se tratando de regiões não absorventes, realizar a coleta utilizando swab. A área que apresentar luminescência pode ser delimitada para facilitar posterior coleta da amostra. Armazenar o material coletado para, caso necessário, futuro exame de DNA e nova perícia (contraprova).
 - Registrar o resultado. Em caso de resultado positivo, há o aparecimento de luminescência branco-azulada, sendo observada de 3 a 5 segundos após a aplicação do reagente (Figura 3). O não aparecimento de luminescência indica resultado negativo.

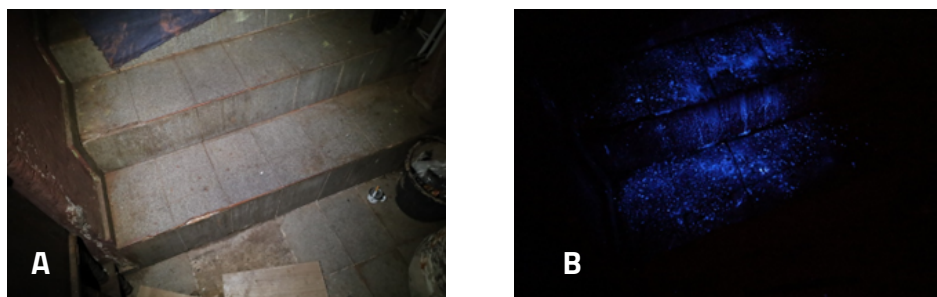


Figura 3: reação de luminescência utilizando luminol, indicando possível presença de sangue. (A) Local sem aplicação de Luminol. (B) Local após aplicação com luminol.

Fonte: Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás (fotografias obtidas em local de crime, com câmera em tripé, sem alteração de posição, pelo Perito Criminal Rogério Almeida Roscio e Fotógrafo Criminalístico Paulo Henrique Brito).

4.4. Teste para detecção de hemoglobina humana: imunocromatografia

- Selecionar parte da mancha hematoide. Para a amostragem, quando se tratar de tecido, o perito responsável pode optar por recortar um pequeno fragmento contendo a mancha, ou utilizar swab umedecido em água ultrapura para realizar a coleta.
- Colocar o material coletado dentro do tubo coletor, contendo solução tampão, do kit imunocromatográfico para pesquisa de hemoglobina humana.
- Tampar o tubo e agita-lo de forma a eluir o material até deixar a solução tampão ligeiramente turva. Esse procedimento de extração pode também ser realizado em vórtex por 1 minuto. Recomenda-se incubar o material, após a agitação, por pelo menos 5 minutos para melhor extração do material aderido ao suporte. Caso não ocorra a eluição da mancha no tampão após incubação, recomenda-se a extração com solução de amônia a 5%, com posterior evaporação da amônia e ressolubilização com o tampão do kit. Em amostras muito alcalinas, como as que foram submetidas à pesquisa por luminol, pode ser necessário ajustar o pH da amostra, pois soluções com pH elevado inibem a reação nos testes imunocromatográficos.
- Após a extração da amostra, realizar o teste conforme as recomendações do fabricante do kit ou conforme estudos de validação interna do laboratório.
- Interpretar os resultados (Figura 4). Em caso de resultado negativo, somente uma linha aparecerá na região do controle (C) da placa imunocromatográfica; para resultado positivo, aparecerá uma linha no controle (C) e, também, uma linha na região teste (T) da placa imunocromatográfica.
- Resultado falso negativo pode ocorrer quando há alta concentração de hemoglobina (efeito Hook ou gancho). Nesse caso, a amostra deve ser diluída e o teste novamente realizado. Quantidades insuficientes de hemoglobina

podem, também, gerar resultado falso negativo.

- O resultado é considerado inválido quando ocorrer uma das seguintes situações: não aparecimento de nenhuma linha na zona central branca do dispositivo, indicando que o exame não foi processado corretamente ou que os reativos se deterioraram; ou o aparecimento de apenas uma linha na região teste (T) do dispositivo de reação. Em ambos os casos, repetir o teste.



Figura 4: interpretação dos resultados para pesquisa de sangue humano por imunocromatografia. C= controle; T= teste; S = substrato.

Nota 1: testes imunocromatográficos para pesquisa de sangue humano podem resultar em reações positivas para outros primatas.

Nota 2: A sensibilidade do teste diminui com amostras envelhecidas, se estas não foram armazenadas em baixas temperaturas, independentemente de qual teste presuntivo seja usado. (Andrade et. al., 2014).

5. PONTOS CRÍTICOS

- Possibilidade de contaminações entre amostras de origens diversas. Para prevenir contaminações, os materiais contendo os vestígios devem sempre ser manuseados individualmente, com uso de luvas descartáveis e estéreis, as quais devem ser trocadas a cada manipulação de material.
- A identificação unívoca de cada vestígio nos respectivos tubos e nos formulários que os acompanham ao longo de todas as etapas. Tais registros deverão garantir a rastreabilidade dos vestígios e de todos os profissionais envolvidos no processo.
- Os insumos plásticos utilizados nos procedimentos. Recomenda-se que sejam livres de DNase, RNase e DNA humano.
- A natureza perecível dos materiais biológicos, bem como a sua unicidade. Os vestígios biológicos coletados devem ser preservados de forma a garantir sua integridade. Para tanto, devem ser evitadas exposição à luz solar, a

substâncias químicas e a condições que favoreçam o crescimento de microorganismos, tais como umidade e calor. Em regra, exceto na hipótese de amostras secas, a sensibilidade do teste diminui com amostras envelhecidas, se estas não forem armazenadas em baixas temperaturas, independentemente de qual teste presuntivo seja usado.

- A cadeia de custódia e as condições de armazenamento e transporte. Quando os procedimentos de triagem forem realizados em laboratórios diversos do de genética forense, os vestígios biológicos coletados devem ser encaminhados às unidades de análise, devendo ser observadas as condições de preservação e de custódia do material.
- O descarte de reagentes tóxicos. Deve-se garantir que o descarte de todo material contendo benzidina seja realizado de forma adequada e de acordo com a legislação vigente.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Sugere-se estruturar os laudos de biologia forense em preâmbulo, material, objetivo, exames, resultados e conclusão. É facultada a elaboração de histórico, que pode vir imediatamente após o preâmbulo.
- No relato de resultados, para pesquisa de sangue sugere-se utilizar as seguintes expressões:
 - Sugestões de expressão de resultados para o teste de Kastle-Meyer:
 - **positivo:** "O teste de Kastle-Meyer realizado na(s) amostra(s) revelou indicação química da presença de hemoglobina. A hemoglobina é a principal proteína (em quantidade) que compõe o sangue de vertebrados."
 - **negativo:** "O teste de Kastle-Meyer realizado na(s) amostra(s) não revelou indicação química da presença de sangue."
 - **inconclusivo:** "O teste de Kastle-Meyer realizado na(s) amostra(s) apresentou um resultado não interpretável devido a uma possível presença de interferentes."
 - Sugestões de expressão de resultados para o teste benzidina (Adler-Ascarelli):
 - **positivo:** "Pelos exames efetuados, constatou-se presença de

sangue no(s) material(s) analisado(s)."

- **negativo:** "Pelos exames efetuados, constatou-se ausência de sangue no(s) material(s) analisado(s)."
- **inconclusivo:** "O teste de benzidina (Adler-Ascarelli) realizado na(s) amostra(s) apresentou um resultado não interpretável devido a uma possível presença de interferentes."

○ Sugestões de expressão de resultados para reação de luminescência:

- **positivo:** "Pelos exames efetuados, constatou-se reação positiva, com desenvolvimento de quimioluminescência azul esbranquiçada, no(s) material(s) analisado(s). A reação positiva de quimioluminescência por aplicação de Luminol/BlueStar® apenas indica a possibilidade de o material conter sangue."
- **negativo:** "Pelos exames efetuados, constatou-se reação negativa, sem o desenvolvimento de quimioluminescência de cor azul, no(s) material(s) analisado(s)."
- **inconclusivo:** "O teste utilizando reagente quimioluminescente realizado na(s) amostra(s) apresentou um resultado não interpretável devido a uma possível presença de interferentes."

○ Sugestões de expressão de resultados para o teste imunocromatográfico:

- **positivo:** "As amostras testadas apresentaram resultado positivo para a presença de hemoglobina humana. A hemoglobina é a principal proteína (em quantidade) que compõe o sangue de vertebrados."
- **negativo:** "Não foi detectada, com a metodologia utilizada, a presença de hemoglobina humana nas amostras testadas."
- **inconclusivo:** "O teste imunocromatográfico apresentou um resultado não interpretável. Não foi possível concluir, portanto, acerca da presença de sangue humano na amostra testada."

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto-Lei 3689/41 Código de Processo Penal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm>. Acesso em 13 Jan. 2024.

SEBASTIANY, A.P; PIZZATO, M.C; DEL PINO, J.C; SALGADO, T.D.M. **A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos.** Disponível em <<https://www.elsevier.es/pt-revista-educacion-quimica-78-articulo-a-utilizacao-da-ciencia-forense-S0187893X13731951>>. Acesso em 13 Jan. 2024.

ANDRADE, A.F.B.; SIQUEIRA, M.E.C.G.; ARANTES, L.C.; QUEIROZ, L.S.; SILVA, R.L.V.; RAMALHO, E.D. Forensic Identification of Human Blood: comparison of two one-step presumptive tests for blood screening of crime scene samples. **Rev. Bras. Crimin.** 3(1), 12-15, 2014. Disponível em <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/68/pdf_18>. Acesso em 08 de março de 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019. 2023.** Disponível em <<https://dspace.mj.gov.br/handle/1/10385>>. acesso em 07/04/2024.

IC-POP-PI-LAB-001-1 - **Exames Hematológicos – Versão 1.** Instituto de Criminalística da Polícia Civil - Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Roraima. Material disponibilizado pelo Instituto de Criminalística da Polícia Civil do Estado de Roraima, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

ILAF SBFOR POP 006-02. **Pesquisa de Sangue Humano em Peças de Tecidos e Outros Suportes – Imunocromatografia - Versão 02.** Instituto Laboratorial de Análises Forenses, Departamento de Perícia Oficial da Grande Ilha, Secretaria de Estado da Segurança Pública, Estado do Pernambuco. Material disponibilizado pelo Instituto Laboratorial de Análises Forenses de Pernambuco, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

MET-I-APGEF-6.1- **Procedimento para Testes Preliminares para a Identificação de Sangue – Versão 02.** Serviço de Perícias em Genética Forense. Instituto Nacional de Criminalística. Diretoria Técnico-Científica - Polícia Federal. Material disponibilizado pela Polícia Federal, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-SEBIO-P002 – **Exame de Pesquisa de Sangue em Vestígios – Versão 02. Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC.** Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-TEC-ANA-EXA-LAB-BBF-SGH-2 – **Exame de Constatação de Sangue e Sangue**

Humano – Versão 00. Coordenadoria Geral de Perícias da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Mato Grosso do Sul. Material disponibilizado pela Coordenadoria Geral de Perícias do Estado de Mato Grosso do Sul, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

8. GLOSSÁRIO

EFEITO HOOK OU GANCHO: efeito provocado por amostras muito concentradas. Excesso de sangue na amostra faz com que a hemoglobina livre, que está em excesso, chegue à área de reação primeiro. Assim, ela se liga ao anticorpo e, como não possui corante, não forma linha colorida na área de teste (T).

HEMOGLOBINA: é uma proteína conjugada de estrutura quaternária presente nas hemácias. É composta por quatro cadeias de globina (parte proteica) e um grupo heme (grupo prostético) ligado a cada uma delas. O grupo heme contém um átomo de ferro central em seu interior, mantido no estado ferroso e tem por função o transporte de oxigênio.

IMUNOCROMATOGRAFIA: metodologia desenvolvida para análise em laboratório para detectar a presença de substâncias específicas em amostras biológicas, como sangue, através da interação entre um anticorpo específico e o antígeno presente na amostra biológica. O teste é realizado em uma placa imunocromatográfica que contém uma membrana com uma região de teste, onde é aplicado o anticorpo específico para o antígeno que se deseja detectar, e uma região de controle, onde é aplicado um anticorpo que sempre reage, indicando que o teste está funcionando corretamente.

LUMINOL OU BLUESTAR® FORENSIC: reagentes quimioluminescentes utilizados para pesquisa de manchas latentes que possam conter sangue.

MANCHAS LATENTES: termo relativo à morfologia de mancha não visível, havendo a necessidade de realização de procedimentos para a sua revelação.

SANGUE: tecido conjuntivo que circula pelo sistema vascular, composto de plasma e células como hemácias e glóbulos brancos.

SWAB: chumaço de algodão, ou outro material absorvente, preso a uma extremidade adequadamente esterilizada de uma haste, e que se emprega para aplicação de medicamento ou para coleta, por atrição, de material destinado a estudos. Por ainda não ser unânime nos dicionários de língua portuguesa consultados, a adaptação deste termo para “suabe”, preferimos adotar sua grafia original na língua inglesa, forma consagrada entre os técnicos do meio forense [s. m. s. swab; pl. swabs].

TESTE CONFIRMATÓRIO: testes de detecção de alta especificidade, porém, com sensibilidade menor que a dos testes presuntivos. Permite a confirmação da origem humana do vestígio de sangue. Como exemplo, destacam-se os testes imunocromatográficos e imunológicos.

TESTES PRESUNTIVOS: testes de detecção de alta sensibilidade, porém baixa especificidade. Nos casos de detecção de sangue, baseiam-se na reação com o grupo heme da hemoglobina. Como exemplo, Teste de Luminol, benzidina e fenolftaleína.

9. ANEXOS

Anexo A – Formulário sugerido para perícia de detecção de sangue humano

TESTE PRELIMINAR DE DETECÇÃO DE SANGUE HUMANO

CASO:	PERITO:	INÍCIO: __/__/__	TÉRMINO: __/__/__
-------	---------	------------------	-------------------

AMOSTRA	TESTE PRESUNTIVO	TESTE CONFIRMATÓRIO	OBSERVAÇÕES SOBRE AS MANCHAS
1			
2			
3			
4			



Obs.: quando necessário, adequar o desenho do formulário ao objeto a ser periciado.

Anexo B – Preparo de soluções

• Solução de Kastle-Meyer

- Adicionar 2 g de fenolftaleína, 20 g de hidróxido de sódio e 100 mL de água ultrapura a um béquer.
- Adicionar 20 g de zinco em pó.
- Aquecer a solução em uma chapa de aquecimento sob agitação constante por aproximadamente 1h a 150°C. A cor da solução muda de rósea para levemente amarela ou incolor e um depósito de zinco metálico ficará no fundo do béquer.
- Transferir a solução para um frasco âmbar, com um pouco de zinco metálico no fundo, para manter a solução na forma reduzida (incolor).
- Armazenar a solução em geladeira.
- A solução de uso é preparada adicionando, a um erlenmeyer ou balão volumétrico, 20 mL da solução estoque de Kastle-Meyer e 80 mL de etanol absoluto. Caso necessário, fracionar em alíquotas.

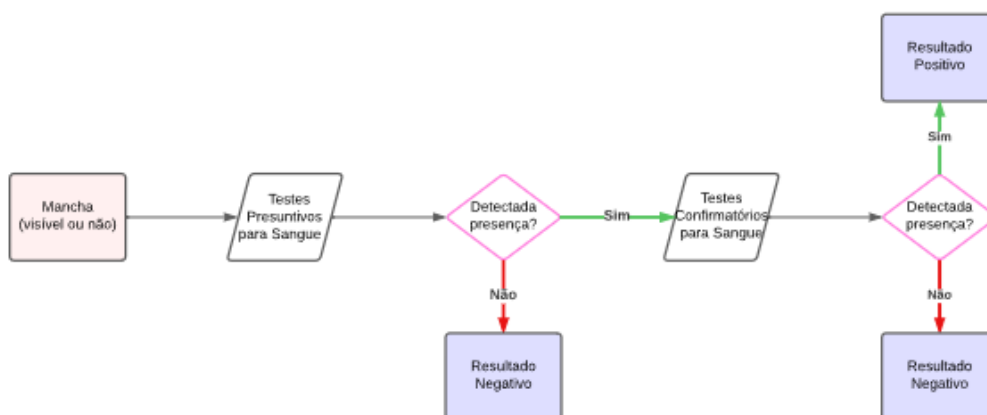
• Solução de Benzidina

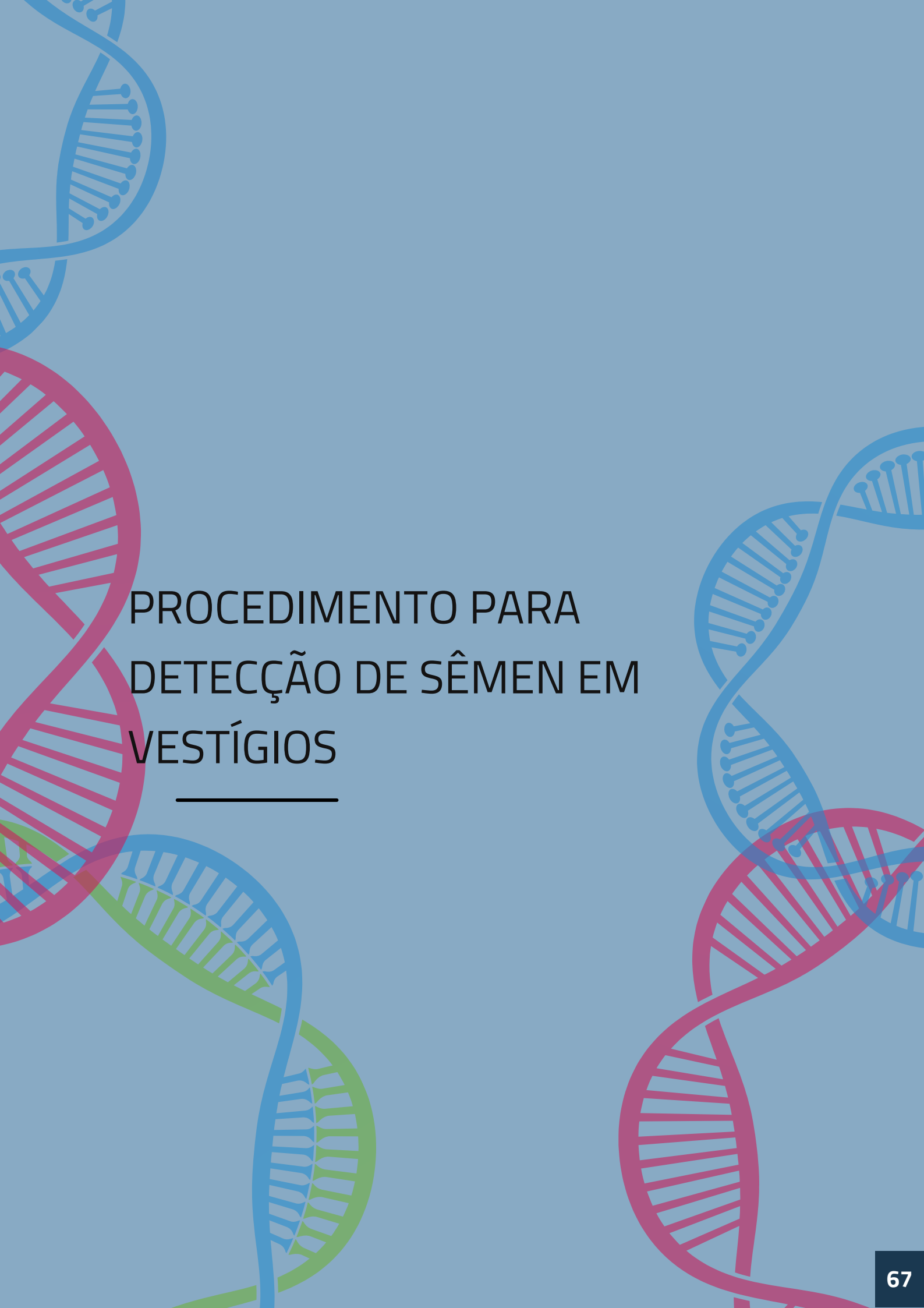
- Colocar 0,25 g do reagente Benzidina, 175 mL de Etanol em um béquer.
- Agitar a solução em agitador magnético com auxílio de uma barra magnética.
- Deixar a solução no agitador magnético por aproximadamente 1 hora ou até a total dissolução da Benzidina.
- Adicionar 500 µL de Ácido Acético Glacial à solução.
- Colocar o béquer novamente no agitador magnético e homogeneizar por aproximadamente 3 minutos.
- Transferir a solução para frasco âmbar com tampa.
- Armazenar em geladeira.

• Solução de peróxido de hidrogênio a 3,5%

- Adicionar 90 mL de H₂O Milli-Q a um béquer.
- Adicionar 10 mL de Peróxido de hidrogênio 35%.
- Homogeneizar a solução.

Anexo C – Fluxograma





PROCEDIMENTO PARA DETECÇÃO DE SÊMEN EM VESTÍGIOS

POP N° 4.04 - GENÉTICA FORENSE

PROCEDIMENTO PARA DETECÇÃO DE SÊMEN EM VESTÍGIOS

FINALIDADE

Orientar acerca dos procedimentos laboratoriais adequados para exames de sêmen em vestígios.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos às atividades deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

µL: microlitro

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

EPI: Equipamento de Proteção Individual

mg: miligrama

mL: mililitro

ng: nanograma

POP: Procedimento Operacional Padrão

PSA: da língua inglesa Prostatic Specific Antigen (Antígeno Prostático Específico)

rpm: rotações por minuto

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Padronização dos procedimentos relacionados a exames de triagem e de detecção de sêmen e espermatozoide humanos em vestígios.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

3.1. Equipamentos

- Luz Forense (opcional)

- Máquina fotográfica (opcional)
- Microcentrífuga
- Micropipetas automáticas ou manuais
- Microscópio óptico

3.2. Material de consumo

- Bisturis estéreis
- Canetas marcadoras descontaminadas (opcional)
- Embalagem para armazenamento de vestígios
- EPI: Luvas de procedimento, máscaras descartáveis, gorros/toucas descartáveis, jalecos/aventais, propés descartáveis, óculos de proteção
- Escala de medição
- Estantes para tubos
- Formulário para registro dos dados (Anexo A)
- Instrumento cortante estéril (tesoura ou bisturi)
- Lacre
- Lâminas e lamínulas
- Material para escritório (como caneta, fita adesiva, régua)
- Microtubos estéreis de 1,5 ou 2,0 mL, livres de DNA humano, DNase e RNase
- Papel para forração da bancada (opcional)
- Papel toalha
- Pinças estéreis
- Ponteiros estéreis para micropipeta, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Solução de hipoclorito de sódio a 2%
- Swab estéril, livres de DNase, RNase e DNA humano
- Tesouras estéreis
- Vidraria esterilizada (bêquer, vidro de relógio, tubo de ensaio, bastão de vidro) (opcional)

3.3. Reagentes

- Água estéril ou salina
- Álcool etílico com graduação superior a 70%
- Corantes específicos para visualização de espermatozóide (recomenda-se coloração por "Christmas Tree Stain", que consiste em dois corantes: Nuclear Fast Red e picro-indigocarmin) (Anexo B)
- Testes imunocromatográficos

4. PROCEDIMENTOS

4.1. Considerações iniciais

- O laboratório pode escolher o(s) método(s) de detecção de sêmen em vestígios de acordo com a casuística e os recursos disponíveis. Há testes confirmatórios e presuntivos. Neste POP serão apresentados dois métodos, sendo um para pesquisa de espermatozoide (confirmatório) e outro para pesquisa de PSA utilizando teste imunocromatográfico (presuntivo).
- Todo vestígio biológico deve ser considerado como potencialmente infectante. Portanto, equipamentos de proteção individual adequados deverão ser utilizados.
- Convém que todo o procedimento seja realizado em bancada higienizada com solução de hipoclorito de sódio 2%, forrada com papel descartável, com utilização de luvas descartáveis, que deverão ser trocadas, sempre que necessário, para evitar contaminações.
- Recomenda-se preparar a bancada/ambiente de trabalho com todos os materiais, reagentes e equipamentos necessários, antes de iniciar o procedimento.
- Sempre que possível, deve ser coletada e armazenada amostra para a realização de exame de DNA e, eventualmente, para realização de nova perícia. Caso a análise de DNA não seja realizada na mesma unidade, observar as orientações para preservação e envio de vestígios Biológicos descritos no “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública.
- Todo o restante do material periciado, que não foi utilizado como contraprova ou nos ensaios, deve ser devidamente embalado, lacrado, armazenado e dado o devido encaminhamento (seguir as orientações descritas no “Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019”, do Ministério da Justiça e Segurança Pública.
- Vestígios e amostras coletados durante as análises devem ser identificados com códigos unívocos.

4.2. Preparo da amostra para pesquisa de espermatozoides e PSA

- Conferir dados de registro do vestígio recebido (cadeia de custódia).

- Fotografar a embalagem, os vestígios e, sempre que possível, as manchas com características localizadas.
- Descrever os vestígios e identificar no suporte e em formulário próprio, a localização das manchas e a posição de origem da coleta (Anexo A).

4.2.1. Preparo de swab com secreção

- Identificar o local de coleta da amostra (vaginal, anal, oral, vulvar, ou de outra região do corpo), em formulários e tubos/microtubos.
- Transferir o swab, total ou parcialmente, para microtubo devidamente identificado.
- **Nota 1:** se for utilizar todo o swab, cortar a haste com tesoura, de modo que seja possível fechar o microtubo com a ponta do swab em seu interior.
- Adicionar água estéril, em quantidade suficiente para cobrir toda a amostra. Recomenda-se colocar 1 mL de água para swabs impregnados com muito material e 0,5 mL para swabs com pouco material impregnado.
- **Nota 2:** para alguns testes imunocromatográficos (por exemplo, BLUESTAR® Identi-PSA), utilizar o tampão do kit no preparo da amostra.
- Incubar à temperatura ambiente por 5 minutos. Recomenda-se macerar o swab ou homogeneizar em vórtex por 5 segundos, para que o material biológico seja transferido para o meio líquido.
- **Nota 3:** caso o laboratório realize apenas pesquisa de PSA pelo método imunocromatográfico, utilizar o material eluído para o ensaio. Havendo necessidade de preparar lâminas para exames microscópicos, executar os passos descritos a seguir:
 - retirar o swab do tubo/microtubo;
 - centrifugar o tubo/microtubo por 2 minutos a 2.000 rpm;
 - utilizar o sobrenadante para realizar o exame de PSA por imunocromatografia e o sedimento para preparar lâmina para pesquisa de espermatozoides.

4.2.2. Preparo de peças (vestes e outros suportes)

- Identificar manchas e deposições compatíveis com vestígios de sêmen. Para manchas latentes, fazer uso de luz forense.
- Realizar a coleta da amostra. Em caso de superfícies não absorventes, recomenda-se friccionar um swab umedecido em água estéril para coletar o

material. Em caso de tecidos/vestes, cortar com bisturi ou tesoura as manchas evidenciadas.

- Utilizar parte do material recortado para proceder o exame e o restante deve ser armazenado para eventualidade de nova perícia.
- Colocar a parte do material a ser examinada em um tubo/microtubo. Dependendo do tamanho do fragmento de tecido, pode ser necessário utilizar vidraria como, por exemplo, um béquer.
- Adicionar água estéril (ou salina), em quantidade suficiente para cobrir toda a amostra. (Vide Nota 2).
- Incubar à temperatura ambiente por 5 minutos. Recomenda-se macerar o material ou homogeneizar em vórtex por 5 segundos, para que o material biológico seja transferido para o meio líquido (Vide Nota 3).
- Retirar o material do tubo/microtubo. Caso tenha utilizado outro tipo de tubo ou vidraria, transferir o eluído para um microtubo identificado com o código da amostra.
- Centrifugar o tubo/microtubo por 2 minutos a 2.000 rpm.
- Utilizar o sobrenadante para realizar o exame de PSA por imunocromatografia e o sedimento para preparar lâmina para pesquisa de espermatozoides.

4.3. Testes para pesquisa de PSA por imunocromatografia

- Utilizar o eluído obtido da preparação da amostra referente aos itens 4.1.1 e/ou 4.1.2.
- Proceder à realização do exame conforme as instruções contidas na bula do fabricante do kit comercial.
- Recomenda-se a realização de controles positivo (amostra de sêmen conhecida), para garantir o funcionamento do reagente, e negativo (swab umedecido em água estéril/ solução salina), para detectar possíveis contaminações.
- Todos os resultados devem ser registrados, inclusive dos controles realizados.
- Caso o exame seja realizado fora das instalações do laboratório e havendo resultado positivo para o teste, indicando a possível presença de sêmen, o material colhido poderá ser encaminhado para os testes confirmatórios, em laboratório (pesquisa de espermatozoide por microscopia).

4.4. Pesquisa de espermatozoides por microscopia óptica

- A identificação microscópica dos espermatozoides é um método para confirmar a presença de sêmen. A identificação é realizada pela presença de espermatozoides intactos exibindo cabeça, peça intermediária e cauda. Alternativamente, pode ser feita a identificação a partir de fragmentos de espermatozoides exibindo cabeças com capa acrossomal.
- Realizar a preparação de esfregaços em lâminas para microscopia, utilizando o sedimento obtido da preparação da amostra (conforme itens 4.1.1 e 4.1.2). Remover o sobrenadante até restarem, aproximadamente, 50 µL no tubo, tomando cuidado para não perturbar o pellet.
- Identificar a lâmina na parte fosca com o código da amostra. Ressuspender o pellet e pipetar de 3 a 5 µL na lâmina. Não realizar esfregaços espessos. O restante do extrato pode ser armazenado a -20°C para ser utilizado em exames de DNA, se necessário.
- Secar a lâmina à temperatura ambiente.
- Proceder à coloração da lâmina utilizando o corante de escolha do laboratório.
- Para coloração com o Corante "Christmas Tree Stain", seguir o seguinte procedimento:
 - cobrir o esfregaço com a solução corante Nuclear Fast Red;
 - Incubar a lâmina à temperatura ambiente por aproximadamente 13 a 15 minutos;
 - lavar a lâmina suavemente com água destilada até que fique transparente. Verter a lâmina para retirar o excesso de água;
 - homogeneizar a solução corante Picro-indigocarmin e cobrir o esfregaço com a solução corante;
 - esperar cerca de 40 segundos, em seguida, verter a lâmina para retirar o excesso de corante;
 - enxaguar a lâmina com etanol até ficar transparente;
 - Deixar a lâmina secar à temperatura ambiente. Recomenda-se deixá-la na posição vertical, sobre papel toalha, ou papel absorvente.
 - fazer a leitura da lâmina em microscópio óptico (aumento de 200-400x). As células epiteliais ficarão verdes com núcleos vermelhos. Os espermatozoides ficarão vermelhos com caudas verdes. A cabeça do espermatozoide ficará diferentemente corada com a capa acrossomal rosa e o material nuclear vermelho.
 - registrar o resultado em formulário próprio.

- **Nota 4:** o resultado pode ser indicado como “**Positivo**” ou “**Negativo**”. Para resultados positivos, o laboratório pode registrar a quantidade de espermatozoide seguindo algum critério de quantificação. A título de exemplo:
 - **+4** = Muitos espermatozoides em todos os campos de visão
 - **+3** = Muitos espermatozoides em alguns campos de visão
 - **+2** = Alguns espermatozoides em alguns campos de visão, fáceis de encontrar
 - **+1** = Difícil de encontrar, raros espermatozoides (dois ou mais) em toda a lâmina
 - **1** = Um único espermatozoide observado em toda a lâmina
 - **0** = Sem espermatozoide observado em toda a lâmina
- Se apenas um único espermatozoide for encontrado em uma lâmina, o analista deverá solicitar revisão por outro profissional qualificado. Recomenda-se que a verificação seja registrada na documentação do caso, indicando as coordenadas da localização do espermatozoide e a orientação da lâmina.
- Como controle positivo, podem ser preparadas lâminas com material sabidamente contendo sêmen. Não é necessário preparar uma lâmina de controle negativo para este procedimento.

5. PONTOS CRÍTICOS

- **Possibilidade de contaminações entre amostras de origens diversas.** Para prevenir contaminações, os materiais contendo os vestígios devem sempre ser manuseados individualmente, com uso de luvas descartáveis, as quais devem ser trocadas a cada manipulação de material.
- **A identificação unívoca de cada vestígio nos respectivos tubos e nos formulários que os acompanham ao longo de todas as etapas.** Tais registros deverão garantir a rastreabilidade dos vestígios e a cadeia de custódia.
- **Os insumos plásticos utilizados nos procedimentos.** Recomenda-se que sejam livres de DNase, RNase e DNA humano.
- **A natureza perecível dos materiais biológicos, bem como a sua unicidade.** Os vestígios biológicos coletados devem ser preservados de forma a garantir sua integridade. Para tanto, devem ser evitadas exposição à luz solar, a substâncias químicas e a condições que favoreçam o crescimento de

microorganismos, tais como umidade e calor. Em regra, exceto na hipótese de amostras secas, a sensibilidade do teste diminui com amostras envelhecidas, se estas não forem armazenadas em baixas temperaturas, independentemente de qual teste presuntivo seja usado.

- **A cadeia de custódia e as condições de armazenamento e transporte.** Quando os procedimentos de triagem forem realizados em laboratórios diversos do de genética forense, os vestígios biológicos coletados devem ser encaminhados às unidades de análise, com a maior brevidade possível, devendo ser observadas as condições de preservação e de custódia do material.
- **A qualidade e/ou quantidade da amostra.** O espermatozoide raramente está presente nas cavidades oral, anorretal e vaginal após 6, 24 e 72 horas do contato sexual, respectivamente. Em vítimas pós-púberes, os espermatozoides podem permanecer móveis nas secreções vaginais por 6 a 12 horas e no colo do útero por até 5 dias. A meia-vida do espermatozoide nas vítimas pré-púberes é comparativamente mais curta devido à ausência de muco cervical. O PSA pode ser encontrado até 48 horas na vagina ou colo do útero de vítimas pós-púberes. As secreções secas nas roupas permanecem bastante estáveis, de modo que o sêmen pode ser detectado por mais de 1 ano. Essas meias-vidas representam meras estimativas, uma vez que diversas variáveis devem ser consideradas ao documentar a presença ou não de sêmen em casos de agressão sexual como: tipo da prática e das circunstâncias (por exemplo, onde as provas são depositadas; se a ejaculação ocorreu na pele, mucosa oral, anal ou vaginal ou no colo do útero; uso de preservativo; se o perpetrador é azoospermico ou vasectomizado); o tempo entre o contato sexual e a coleta de provas; sexo, idade e atividades da vítima (por exemplo, urinar, defecar, vomitar, escovar os dentes, tomar banho, comer, beber, fumar, cuspir, correr e caminhar) após o contato sexual.
- **Presença de fungos na amostra.** Células de levedura apresentam-se vermelhadas após coloração e podem se assemelhar à cabeça de um espermatozoide. No entanto, a mancha é uniforme em toda a célula e se estende até estruturas semelhantes a pólipos.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Sugere-se estruturar os laudos de biologia forense em preâmbulo, material,

objetivo, exames, resultados e conclusão. É facultada a elaboração de histórico, que pode vir imediatamente após o preâmbulo.

7. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.T. **Antígeno específico da próstata em fluidos biológicos e sua aplicação em análises forenses**. Anais da Academia de Ciências e Tecnologia de São José do Rio Preto. 2008:1(1). Disponível em <<https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca-digital/imunohematologia/8-Antineo-especifico-da-prostata.pdf>>. Acesso em 11/03/2024.
- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Relatório Final: Câmaras técnicas de cadeia de custódia: discussão, diagnóstico e recomendações pós Lei n. 13.964/2019. 2023**. Disponível em <<https://dspace.mj.gov.br/handle/1/10385>>. acesso em 07/04/2024.
- DISTRICT OF COLUMBIA DEPARTMENT OF FORENSIC SCIENCES - FBS07- **Microscopic Examination of Spermatozoa by Christmas Tree Stain**. Document Control Number: 1577. Revision: 4. Issue Date: 6/23/2014. Disponível em <https://dfs.dc.gov/sites/default/files/dc/sites/dfs/page_content/attachmentsFBS07%20Sperm%20Search.pdf>. Acesso em 07/02/2024.
- ILAF SBFOR POP 001-03 - **Pesquisa de espermatozoides em amostras de secreções- Versão 003**. Instituto Laboratorial de Análises Forenses da Secretaria de Segurança Pública do Maranhão, Material disponibilizado para o Grupo de Trabalho em Genética Forense~/SENASP.
- LGF-POP-BIO-001-1- **Pesquisa de PSA – Versão 01**. Instituto de Criminalística da Polícia Civil - Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Roraima. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Roraima, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.
- MAGALHÃES, T.; DINIS-OLIVEIRA, R.J.; SILVA, B.; CORTE-REAL, F.; VIEIRA, D.N. **Biological Evidence Management for DNA Analysis in Cases of Sexual Assault**. The Scientific World Journal, Volume 2015, 11 pages, 2015.
- POP-LBDF-T002. **Preparo de soluções. Versão 04**. Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.
- POP-PRE-001. **Pesquisa de Sêmen em Swabs. Versão 10**. Seção de Genética Molecular Forense da Polícia Científica do Estado do Paraná. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado do Paraná, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.
- POP-PRE-002. **Pesquisa de Sêmen em Manchas. Versão 10**. Seção de Genética Molecular Forense da Polícia Científica do Estado do Paraná. Material disponibilizado

pela Polícia Técnico-científica do Estado do Paraná, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-SEBIO-P001 – Exame de Pesquisa de Antígeno Prostático Específico e de Espermatozoides – Versão 04. Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC.

Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-TEC-ANA-EXA-LAB-BBF-PSA-1 – **Procedimento para Exame de Constatação de PSA (Prostatic Specific Antigen) – Versão 00.** Coordenadoria Geral de Perícias da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública de Mato Grosso do Sul. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Mato Grosso do Sul, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

8. GLOSSÁRIO

ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO: PSA ou proteína p30, é uma glicoproteína produzida pela próstata, de peso molecular de aproximadamente 30.000 Daltons. É encontrada principalmente no sêmen e em pequena quantidade no sangue. Os valores são dados em nanograma por mililitro, sendo que, no sangue, em condições normais, apresenta-se até 4,0 ng/mL, podendo, contudo, sofrer variações de acordo com a idade. A concentração de PSA no esperma é milhões de vezes maior que no soro de homens, variando de 0,5 a 4,0 mg/mL o que a torna um marcador para identificação de sêmen em vestígios.

LUZ FORENSE: equipamento utilizado na pesquisa de fluidos biológicos (sêmen, sangue, saliva, dentre outros) através da emissão de radiação em diferentes comprimentos de onda (de 320 a 570 nanômetros).

MANCHAS LATENTES: termo relativo à morfologia de mancha não visível, havendo a necessidade de realização de procedimentos para a sua revelação.

PEÇAS: vestígios encaminhados (objetos, roupas, etc.) para exame pericial.

SÊMEN: é uma mistura branco-leitosa composta de espermatozoides e secreções acessórias produzidas pelas glândulas do sistema reprodutor masculino. Os espermatozoides são produzidos nos testículos e as secreções são produzidas pelas glândulas seminais, bulbouretrais e a próstata.

SWAB: chumaço de algodão, ou outro material absorvente, preso a uma extremidade adequadamente esterilizada de uma haste, e que se emprega para aplicação de medicamento ou para coleta, por atrição, de material destinado a estudos. Por ainda não ser unânime nos dicionários de língua portuguesa consultados, a adaptação deste termo para “suabe”, preferimos adotar sua grafia original na língua inglesa, forma consagrada entre os técnicos do meio forense [s. m. s. swab; pl. swabs].

TESTE CONFIRMATÓRIO: Visualização dos espermatozoides ao microscópio óptico ou imunodeteção de proteínas específicas de sêmen humano (p.e semenogelina)

TESTES PRESUNTIVOS: Testes de detecção de alta sensibilidade, porém baixa especificidade. Nos casos de detecção de sêmen, baseiam-se na identificação da proteína p30 comumente encontrada em líquido seminal.

9. ANEXOS

ANEXO A – FORMULÁRIO SUGERIDO PARA PERÍCIA DE DETECÇÃO DE SÊMEN

TESTE PRELIMINAR PARA DETECÇÃO DE SÊMEN

Caso:	Perito:	Início: _/_/_	Término: _/_/_
-------	---------	------------------	-------------------

AMOSTRA	TESTE PRESUNTIVO	TESTE CONFIRMATÓRIO	Observações sobre as manchas:
1			
2			
3			
4			

FRENTE



COSTAS



Obs: quando necessário, deve-se adequar o desenho do formulário ao objeto a ser periciado.

ANEXO B – PREPARO DE SOLUÇÕES

- **Picro-Indigocarmin**

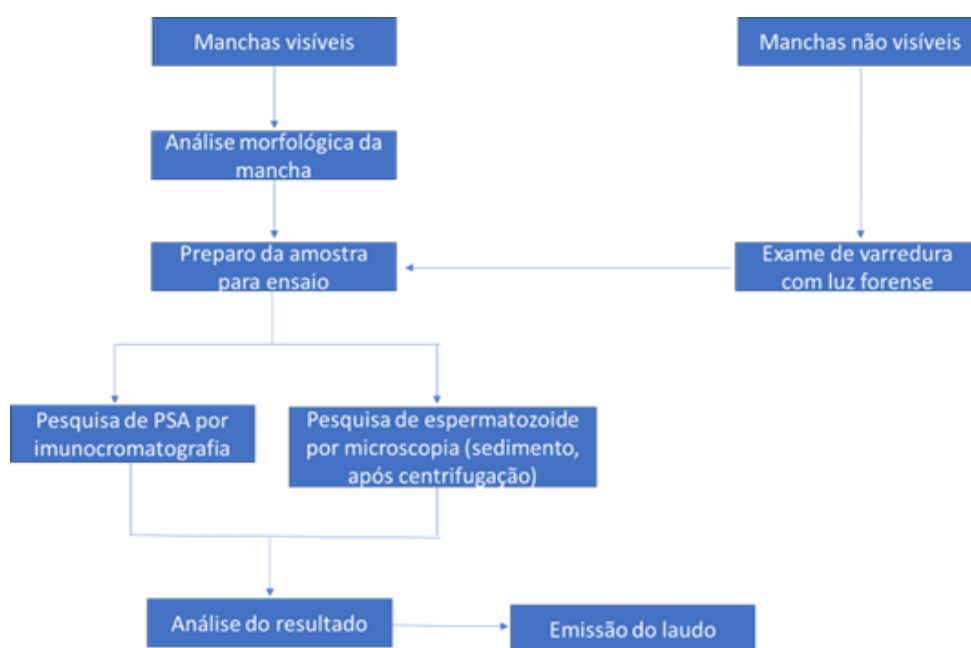
- Separar um erlenmeyer, funil, filtro e barra magnética.
- Adicionar 13 g de ácido pícrico ao erlenmeyer. Se necessário, utilizar o funil.
- Adicionar aproximadamente 500 mL de água estéril.
- Colocar o frasco em agitador magnético com barra magnética e agitar por aproximadamente 20 minutos, em temperatura aproximada de 60° C.

- Quando todo soluto estiver dissolvido, com o auxílio de um funil (caso necessário), adicionar 3,30 g de indigocarmin.
- Adicionar água estéril em quantidade suficiente para 1000 mL.
- Colocar o frasco em agitador magnético com a barra magnética e agitar por 1 hora, em temperatura aproximada de 60° C.
- Filtrar a solução em frasco âmbar e rotular.
- Armazenar em geladeira.

• Solução de Nuclear Fast Red

- Separar um Erlenmeyer, funil, filtro e barra magnética.
- Adicionar 50 g de sulfato de alumínio ao Erlenmeyer. Se necessário, utilizar o funil.
- Adicionar aproximadamente 500 mL de água estéril.
- Colocar o frasco em agitador magnético com barra magnética e agitar por aproximadamente 20 minutos, em temperatura aproximada de 60° C.
- Quando todo soluto estiver dissolvido, com o auxílio de um funil (caso necessário), adicionar 2,0 g de Nuclear Fast Red.
- Adicionar água estéril em quantidade suficiente para 1000 mL.
- Colocar o frasco em agitador magnético com a barra magnética e agitar por 4 horas, em temperatura aproximada de 60° C.
- Filtrar a solução em frasco âmbar e rotular.
- Armazenar em geladeira.

ANEXO C – FLIXOGRAMA





CONTROLE ANALÍTICO DOS RESULTADOS

POP N° 4.05 - GENÉTICA FORENSE

CONTROLE ANALÍTICO DOS RESULTADOS

FINALIDADE

Orientar acerca dos procedimentos para garantia de qualidade e confiabilidade dos resultados gerados.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos à atividade deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

Br: branco de extração

CG-RIBPG: Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos

CN: Controle Negativo

CP: Controle Positivo

CPE: Controle Positivo de Extração

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

PCR: da língua inglesa Polymerase Chain Reaction (Reação em Cadeia da Polimerase)

POP: Procedimento Operacional Padrão

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Padronização dos procedimentos relacionados ao uso e interpretação de controles analíticos em exames de DNA forense, assim como para garantia e confiabilidade dos resultados gerados.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Software de análise de eletroferogramas validado para uso em

identificação humana.

- Recursos computacionais para edição e processamento de documentos.

4. PROCEDIMENTOS

4.1. Controle de Qualidade Interno

- Para uma avaliação contínua dos procedimentos, o laboratório deve utilizar controles analíticos em todas as etapas de análises: extração, quantificação, amplificação e eletroforese.
- Na etapa de extração de DNA deve ser utilizada uma amostra adicional, sem material biológico/DNA, conhecida como branco de extração (Br). Tal controle deve seguir o fluxo do processo analítico até, ao menos, a etapa de quantificação. A quantificação do Br deve ser nula ou estar abaixo do limiar de quantificação validado no laboratório. Caso seja detectada a presença de material genético acima deste limiar, a amostra deverá ser amplificada com o objetivo de auxiliar na identificação da fonte de contaminação. Em caso de detecção de contaminação, o laboratório deve registrar uma não conformidade, visando a identificação da causa que originou a contaminação.
- Sugere-se que o Br seja realizado a cada procedimento de extração de DNA, seja manual ou em plataforma automatizada.
- Em equipamentos de extração automatizada de pequeno porte, do tipo Automate Express, Maxwell e EZ1, pode ser realizado um Br por bateria analítica.
- Para a extração de DNA em plataforma automatizada, também deve ser utilizado um controle positivo de extração (CPE). A concentração do DNA obtido a partir da extração com CPE, avaliada por quantificação por PCR em tempo real, é um indicativo do funcionamento do procedimento. Os valores de quantificação encontrados devem estar de acordo com a faixa indicada pelo fabricante dos respectivos sistemas comerciais utilizados, ou, devem ser suficientes para obtenção de perfis genéticos completos ou, preferencialmente, devem seguir parâmetros obtidos por validação interna.
- Os resultados obtidos nos controles e os parâmetros específicos de cada etapa devem ser avaliados e registrados.
- Os resultados dos controles analíticos de cada etapa devem ser regularmente analisados criticamente pela Gerência Técnica para verificar a possível ocorrência de tendências.

- **Crítérios de aceitabilidade dos controles analíticos**

Controle analítico	Resultados esperados	Ação
Branco de Extração	Ausência de amplificação nos marcadores STRs analisados.	Aprovar baterias analíticas
Controle Negativo	Ausência de amplificação nos marcadores STRs analisados.	
Controle Positivo	Amplificação de perfil genético único, completo, em acordo com os parâmetros estabelecidos pelo fabricante do sistema comercial utilizado.	

*Todo controle analítico que não atender os requisitos especificados acima deve ser considerado como insatisfatório.

- **Conduta em caso de não atendimento aos parâmetros estabelecidos de aceitabilidade dos controles analíticos**

Controle analítico insatisfatório	Ação
Branco de extração	Repetir a bateria de extração.
Controle Negativo	Repetir a bateria de amplificação.
Controle Positivo	Repetir a bateria de amplificação.

- O laboratório poderá parametrizar situações de aceitabilidade de baterias analíticas em determinadas situações que não preencham os requisitos acima, por meio de estudos de validação interna ou por análise de risco. Recomenda-se, nessas situações, a realização de análise crítica formal pela Gerência Técnica e/ou Coordenação do Laboratório.
- Deve ser registrada ação corretiva nas situações de rejeição de baterias analíticas por resultados insatisfatórios de controles.

4.2. Controle de Qualidade Externo

- O laboratório deve participar, anualmente, de ao menos um exercício de intercomparação laboratorial aprovado pelo Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (CG-RIBPG).
- Quando não houver possibilidade de realização de exercício na periodicidade definida, por eventual intercorrência, recomenda-se a realização de ensaios em amostras remanescentes de exercícios de comparações interlaboratoriais de anos anteriores.
- O eventual não recebimento de itens de ensaio de exercícios de intercomparação laboratorial, seja por dificuldades logísticas ou por extravio, deve ser documentada e tratada por meio de registro de não conformidade.
- Para cada etapa da realização do ensaio de intercomparação laboratorial recomenda-se que seja consignado um perito responsável, preferencialmente alternando os profissionais envolvidos à cada rodada do exercício.
- Recomenda-se que, sempre que possível, seja dada, aos ensaios de intercomparação laboratorial, a mesma tratativa empregada para amostras procedentes da casuística do laboratório.
- Uma vez recebido o certificado de participação, deve este ser analisado criticamente pelo coordenador do laboratório ou gerência técnica. A análise crítica deve ser documentada.
- Os registros técnicos dos ensaios de intercomparação laboratorial devem ser mantidos, de modo a conter, ao menos, as seguintes informações:
 - nome do provedor do ensaio de intercomparação laboratorial;
 - nome do programa;
 - data de realização do ensaio;
 - nome do responsável pela realização de cada etapa do ensaio;
 - equipamentos, metodologias e materiais de referência utilizados;

- itens de ensaios analisados;
- certificado de participação fornecido pelo provedor do ensaio;
- análise crítica do certificado de participação, resultados obtidos e sua comunicação à equipe;
- correções e ações corretivas adotadas, quando pertinentes.

5. PONTOS CRÍTICOS

- Necessidade de pessoal competente, capaz de avaliar desvios de processo.
- Necessidade de realização sistemática dos controles e sua análise crítica periódica.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Não se aplica.

7. REFERÊNCIAS

POP.GER.025- **Controle de Qualidade Interno e Externo – Versão 05.** Seção de Genética Molecular Forense. Polícia Científica do Paraná. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado do Paraná. Material disponibilizado pela Polícia Científica do Paraná, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-I-SEPGEF-9.1- **Procedimento para Controle da Qualidade dos Resultados – Versão 03.** Serviço de Perícias em Genética Forense. Instituto Nacional de Criminalística. Diretoria Técnico-Científica - Polícia Federal. Material disponibilizado pela Polícia Federal, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-D-AGQL-15- **Procedimento para Garantia da Qualidade dos Resultados – Versão 03.** Área de Gestão da Qualidade. Instituto Nacional de Criminalística. Diretoria Técnico-Científica - Polícia Federal. Material disponibilizado pela Polícia Federal, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

8. GLOSSÁRIO

ANÁLISE CRÍTICA: abordagem sistemática e reflexiva que visa examinar e avaliar de forma objetiva um determinado assunto.

BATERIA ANALÍTICA: conjunto de itens de ensaio analisados no mesmo dia e equipamento, pelo mesmo operador, seguindo condições pré-estabelecidas, em um fluxo de processo pré-determinado.

BRANCO DE EXTRAÇÃO: controle contendo todos os reagentes usados durante a bateria de extração de DNA, sem adição de amostra. É utilizado em todas as baterias de extração e deve acompanhar o processo analítico em sua totalidade. Espera-se a não obtenção de perfil genético ao final do procedimento analítico.

COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL: é a organização, a realização e a avaliação de ensaios de produtos ou materiais idênticos ou similares, em pelo menos dois laboratórios diferentes, sob condições pré-determinadas.

CONTROLE ANALÍTICO: amostra utilizada para validar baterias analíticas, tendo resultado esperado previamente conhecido. Pode ser de três tipos: controle positivo, controle negativo e branco de extração.

CONTROLE DE QUALIDADE: atividade própria do laboratório para monitorar a qualidade dos dados analíticos gerados e garantir que eles satisfaçam os critérios especificados.

CONTROLE NEGATIVO: amostra com resultado conhecido (negativo), desprovido de DNA humano amplificável, utilizado em todas as baterias de amplificação e de detecção. Espera-se a não obtenção de perfil genético viável ao final do procedimento analítico. Observação: tal amostra poderá ser parte integrante de sistema comercial, água ou tampão.

CONTROLE POSITIVO: amostra integrante do sistema comercial utilizado, com resultado conhecido (positivo), contendo material biológico e/ou genético em quantidade detectável, utilizado em todas as baterias de amplificação e de detecção. Espera-se a obtenção de perfil genético viável, previamente conhecido, ao final do procedimento analítico, em acordo com os parâmetros estabelecidos pelo fabricante do sistema comercial utilizado.

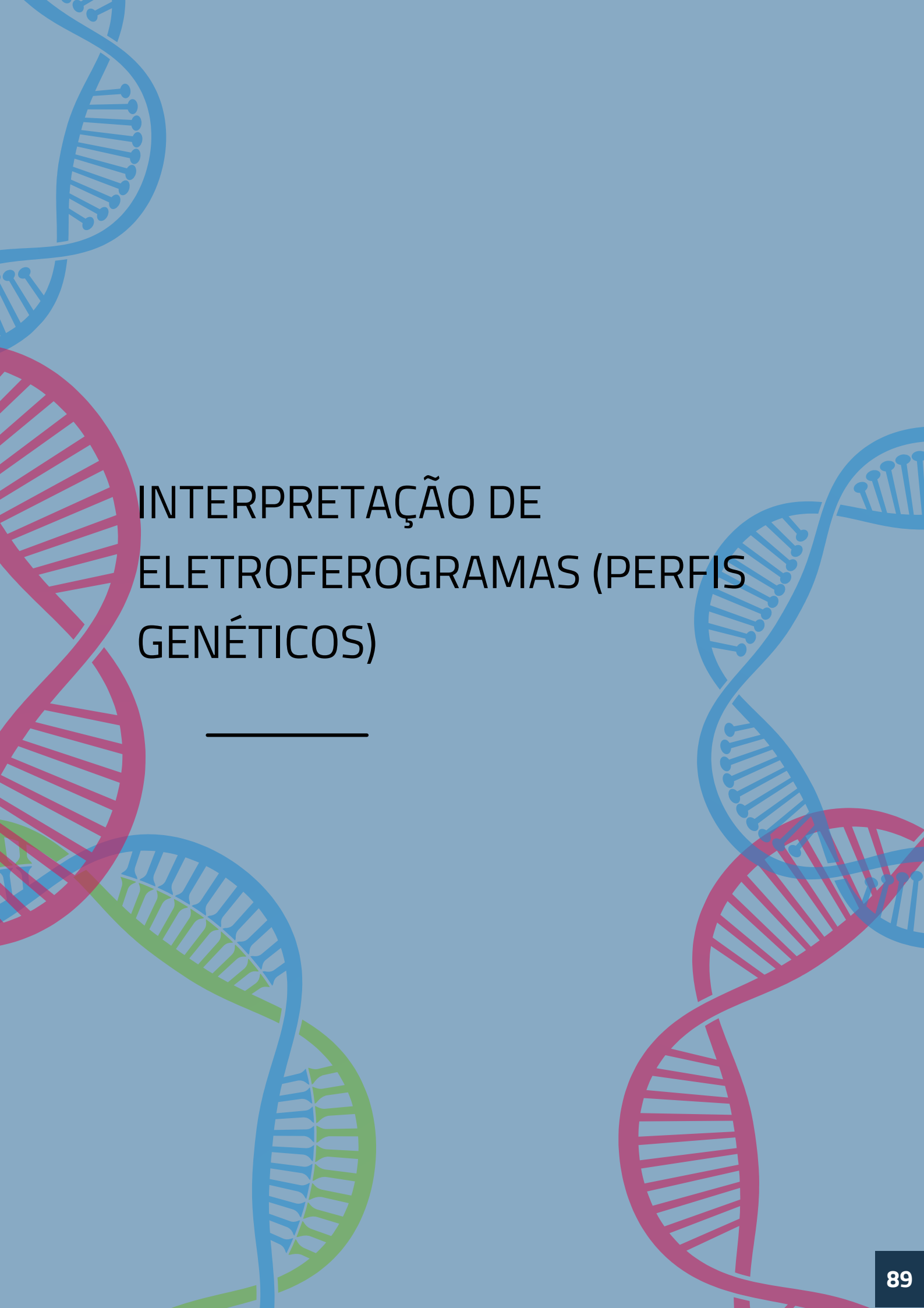
CONTROLE POSITIVO DE EXTRAÇÃO: amostra controle utilizada pelo laboratório que consiste em um fluido biológico contendo DNA, em boa qualidade e quantidade, cujo perfil genético é conhecido, podendo ser dispensado sobre um suporte específico (Por exemplo: 10 uL de sangue venoso, recém coletado, em cartão FTA).

GARANTIA DA QUALIDADE: conjunto de ações planejadas e sistemáticas necessárias para prover confiança de que as análises desenvolvidas no Laboratório satisfazem os requisitos da qualidade.

PLATAFORMA AUTOMATIZADA: sistema que utiliza tecnologia para executar tarefas repetitivas e manuais, de forma automática, sem a necessidade de intervenção humana.

9. ANEXOS

- Não se aplica.



INTERPRETAÇÃO DE ELETROFEROGRAMAS (PERFIS GENÉTICOS)

POP N° 4.06 - GENÉTICA FORENSE

INTERPRETAÇÃO DE ELETROFEROGRAMAS (PERFIS GENÉTICOS)

FINALIDADE

Orientar acerca dos procedimentos para interpretação de eletroferogramas por meio do software GeneMapper®ID-X

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos à atividade deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

CODIS: da língua inglesa Combined DNA Index System.

DNA: da língua inglesa Deoxyribonucleic acid (Ácido Desoxirribonucleico)

GMID-X: programa GeneMapper®ID-X

LA: limiar analítico

LE: limiar estocástico

LPH: da língua inglesa low peak height (baixa altura de pico)

OL: da língua inglesa out of ladder (pico fora da escada alélica)

OMR: da língua inglesa out of marker range (pico fora da região esperada)

POP: Procedimento Operacional Padrão

RFU: da língua inglesa relative of fluorescence unit (unidade relativa de fluorescência)

RIBPG: Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos

STRs: da língua inglesa short tandem repeats (regiões curtas repetitivas de DNA)

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Padronização dos procedimentos relacionados ao uso do software GeneMapper®ID-X (GMID-X), visando a análise e interpretação de eletroferogramas para obtenção de perfis genéticos em amostras de DNA forense.

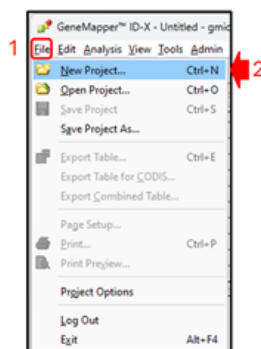
3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Software GeneMapper®ID-X
- Recursos computacionais para edição e processamento de documentos

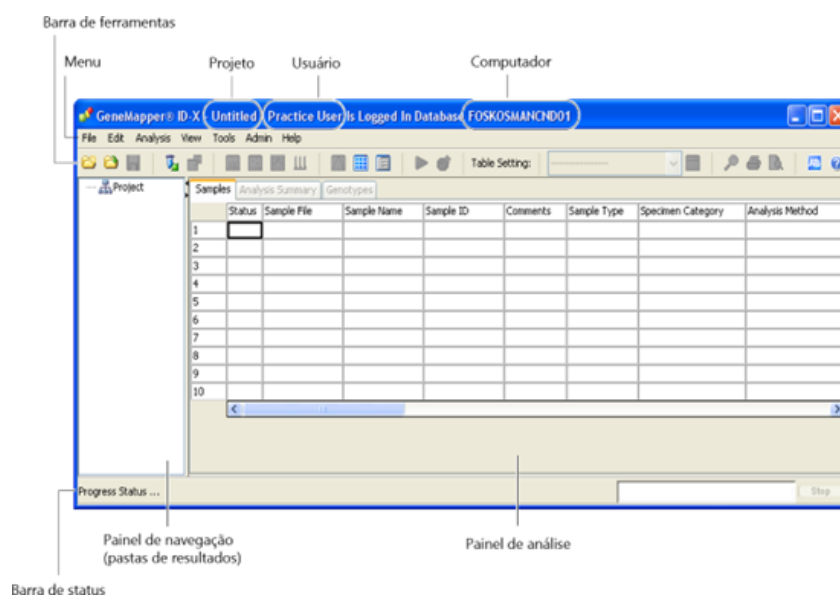
4. PROCEDIMENTOS

4.1. Criar novo projeto de análise

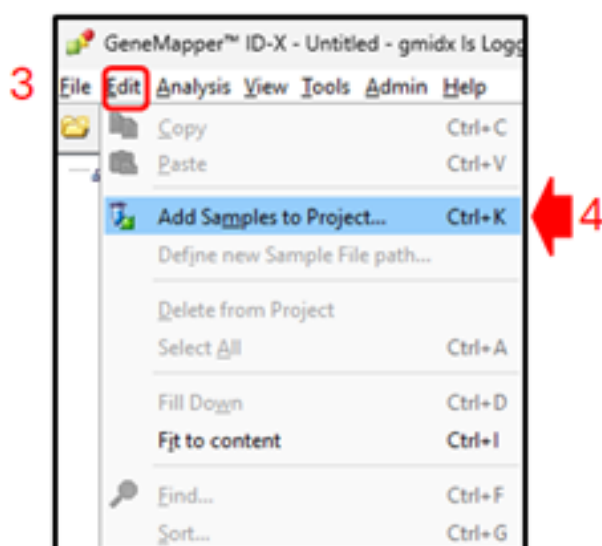
- Cada analista deve possuir senha própria para acesso ao programa GMID-X e utilizá-la durante toda a análise dos eletroferogramas. Importante: o nome de usuário no programa GMID-X deve ser idêntico àquele utilizado para acessar o software CODIS.
- Abrir o software GMID-X. A análise inicia-se pela criação de um projeto. Selecionar "File" (1) e "New Project" (2).



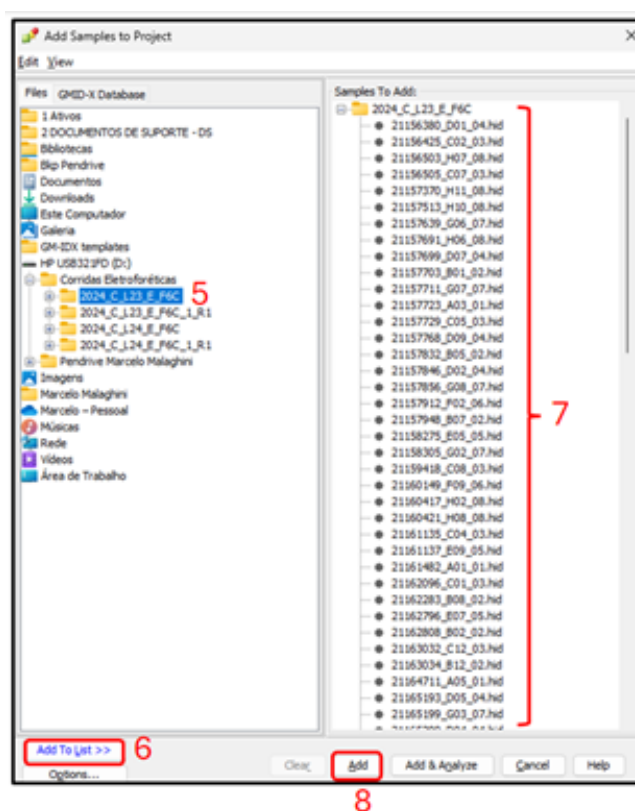
- Uma janela de projeto irá se abrir, com uma configuração similar ao exemplificado abaixo:



- A seguir, selecionar "Edit" (3) e "Add Samples to Project" (4) para adicionar arquivos de corrida eletroforética para serem analisados no projeto.



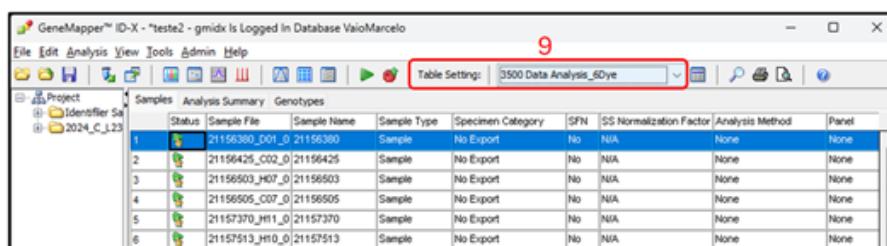
- Uma janela Explorer abrirá. Localizar a pasta de corridas eletroforéticas contendo as amostras para serem adicionadas ao projeto (5). Selecionar as amostras de interesse, os respectivos controles e escadas alélicas e acionar "Add to List" (6). Os arquivos de corrida escolhidos aparecerão no lado direito do quadrante de seleção (7). Selecione "Add" (8).



- **Observação:** Ao adicionar arquivos de amostras em um projeto é especificado ao software a localização original do arquivo de corrida eletroforética no disco rígido ou na unidade de rede vinculada. Os arquivos de amostra permanecem em sua localização original e não são armazenados ou realocados no programa. O software apenas lê as informações necessárias, não sendo alterado qualquer registro dos arquivos originais.

4.2. Aplicar parâmetros de análise às amostras do projeto

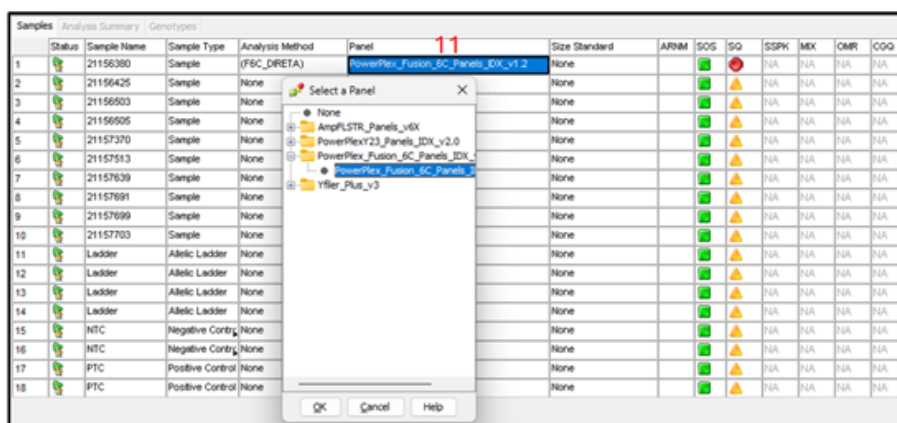
- Após adicionadas as amostras ao projeto, em "Table Setting", escolher a tabela de interesse. **Observação:** no exemplo abaixo foi selecionada a opção "3500 Data Analysis_6Dye" (9).



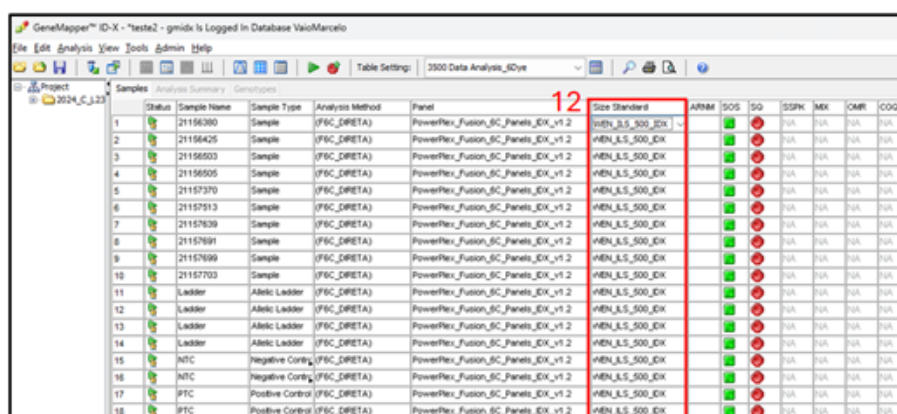
- Na tabela "Samples" do projeto, na coluna "Analysis Method", selecionar o método de análise apropriado (10). O método de análise deverá ser previamente configurado, adequado às condições de amplificação e análise de dados empregados, conforme instruções do fabricante do software e do conjunto comercial de amplificação utilizado. **Observação:** no exemplo abaixo foi selecionada a opção "F6C_DIRETA".

Status	Sample Name	Sample Type	Analysis Method	Panel	Size Standard	ARRM	SOS	SG	SSPK	MX	OMR	OGG
1	21156380	Sample	F6C_DIRETA	None	None							
2	21156425	Sample	None	None	None							
3	21156503	Sample	None	None	None							
4	21156505	Sample	None	None	None							
5	21157370	Sample	None	None	None							
6	21157513	Sample	None	None	None							
7	21157639	Sample	None	None	None							
8	21157691	Sample	None	None	None							
9	21157699	Sample	None	None	None							
10	21157703	Sample	None	None	None							
11	Ladder	Allelic Ladder	None	None	None							
12	Ladder	Allelic Ladder	None	None	None							
13	Ladder	Allelic Ladder	None	None	None							
14	Ladder	Allelic Ladder	None	None	None							
15	NTC	Negative Control	None	None	None							
16	NTC	Negative Control	None	None	None							
17	PTC	Positive Control	None	None	None							
18	PTC	Positive Control	None	None	None							

- Na tabela "Samples" do projeto, na coluna "Panel", selecionar o Panel e Bin Set apropriado, tendo em conta o sistema comercial de amplificação utilizado (11). **Observação:** no exemplo abaixo foi selecionada a opção "Powerplex_Fusion_6C_Panels_IDX_v1.2".

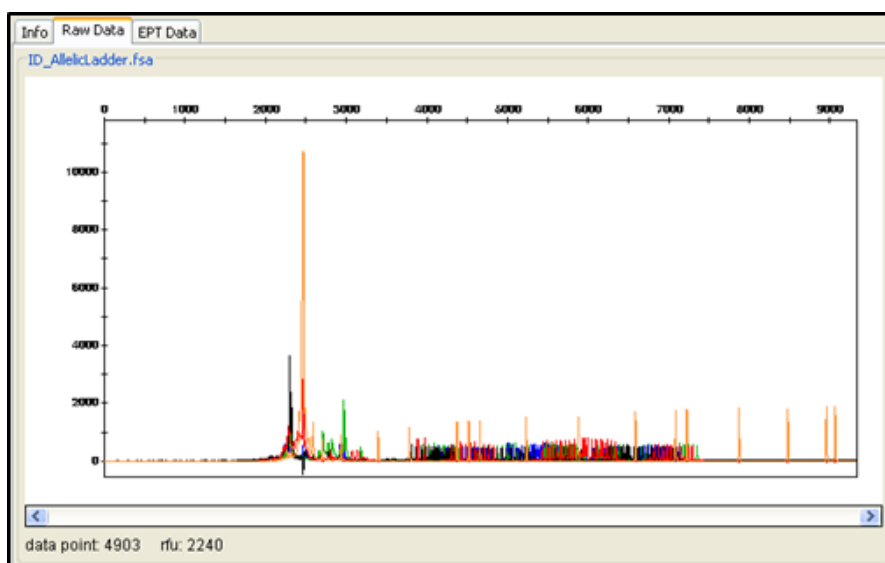


- Em seguida, na coluna "Size Standard" do projeto, selecionar o padrão de peso molecular apropriado para o sistema comercial de amplificação utilizado (12). Observação: no exemplo abaixo foi selecionada a opção "WEN_ILS_500_IDX".



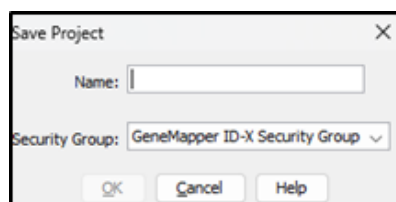
4.3. Visualizar as informações das amostras e os dados brutos

- O dado bruto (Raw Data) poderá ser checado antes de realizar a análise dos dados. Para isto, escolher a amostra de interesse e selecionar "View" e "Raw Data". Uma janela gráfica (plot window) abrirá expondo o dado bruto, tal como exemplificado abaixo.



4.4. Executar a análise do projeto

- Na tabela "Samples" do projeto, clicar em  Analyze).
- Uma janela se abrirá para nomear o projeto a ser salvo. Certificar-se de que o Security Group correto esteja selecionado (GeneMapper ID-X Security Group).



- Após nomeado o projeto, clicar em **OK** e a análise será efetuada.
- O programa fará a análise e, com base nos limiares e parâmetros estabelecidos no Analysis Method escolhido, eliminará automaticamente boa parte dos artefatos de PCR e eletroforese (stutter, -A, spike, pull-up, dentre outros).
- **Nota:** será exibida a janela Analysis Summary, contendo as seguintes informações:
 - um resumo do status de análise para todas ou para um subconjunto de amostras no projeto;
 - uma visão geral das escadas alélicas e controles de qualidade;
 - uma classificação das amostras e daquelas que não atenderam a um ou

mais parâmetros de qualidade;

- além de links para categorias específicas de amostras.

Analysis Summary Summary Generation Date:

Select run folder to display: Identifer Samples

Sample Status	Total # of Samples
Unanalyzed	0
Analyzed	13
Analysis Setting Changed	0

Click a link below to display a filtered Samples Table containing only the samples selected.

Allelic Ladder Quality per run folder (based on SQ and CGQ only)

Run Folder	Total # of Analyzed Ladders			
Identifer Samples	2	1	0	1

Control Quality per project (based on sample PQVs: SOS, SSPK, MIX, OMR, SQ, CGQ)

Control Type	Total # of Samples	All thresholds met	One or more thresholds not met
Positive Control	1	1	0
Custom Control	1	1	0
Negative Control	1	0	1
Total	3	2	1

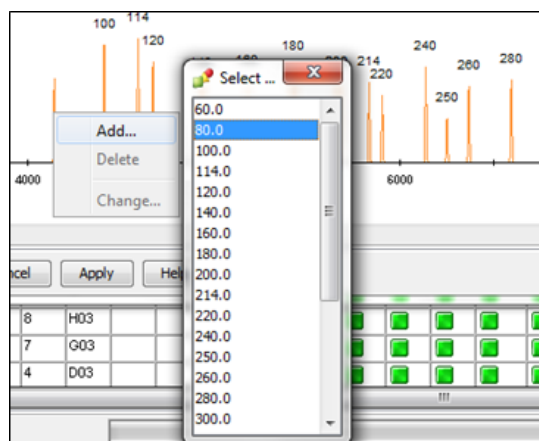
Sample Quality per project (based on sample PQVs: SOS, SSPK, MIX, OMR, SQ, CGQ)

	Total # of Samples	All thresholds met	One or more thresholds not met
Samples	8	4	4

4.5. Checar o Size Standard

- Observar o sinalizador de qualidade Sizing Quality (SQ). O Sizing Quality é calculado com base na similaridade entre o padrão de fragmentos do size standard pré-configurado e a distribuição de fragmentos observada na corrida eletroforética. A presença de flag amarelo ou vermelho indica problemas no padrão de peso molecular, necessitando checagem. Para verificação, selecionar a amostra em questão e clicar no ícone (Size Match Editor).
- Na nova janela, examinar a posição dos picos e respectivos tamanhos, e verificar a necessidade de correções.
- Segue relação dos problemas mais frequentes:
 - Pico nomeado errado: o algoritmo não identifica corretamente um determinado fragmento, resultando em posições inválidas para os demais;
 - Ausência de pico: o algoritmo não identifica um fragmento válido;
 - Pico extra: o algoritmo identifica um falso fragmento ("spike" ou um "pull-up", por exemplo) do "Size Standard" como um pico.

- Em caso de necessidade de correção dos fragmentos detectados no Size Standard, clicar sobre o pico a ser editado com o botão direito do mouse e escolher a opção de edição desejada "Add", "Delete" ou "Change".



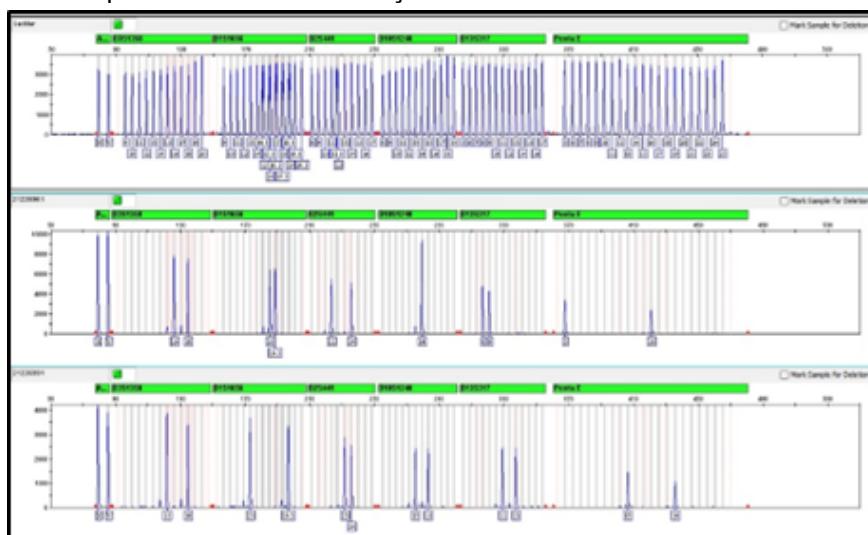
- Após renomeação dos picos, clicar em Apply e depois em **OK**.
- Após a verificação do "Size Standard", clicar em "Override" e **OK**.
- Terminada a verificação de todas as amostras com flag no SQ, o ícone de análise  ficará ativo novamente. Clicar neste ícone para a reanálise da corrida.

4.6. Checar os dados analisados

- Na tabela "Samples", selecionar as amostras de interesse. Para que estas amostras sejam ordenadas, clique na linha de cada amostra segurando a tecla Ctrl.
- Clicar no ícone  (Display Plots) para exibir a janela de gráficos.
- Em Plot Setting, selecionar a opção Data Interpretation_6Dye
- Clicar no ícone  (Genotypes Table) para que sejam exibidos em tela, simultaneamente, os perfis genéticos das amostras (a), os sinalizadores de qualidade (PQV flags) dos marcadores (b) e o detalhamento dos valores de qualidade (Quality Value Details) dos sinalizadores de qualidade (c).

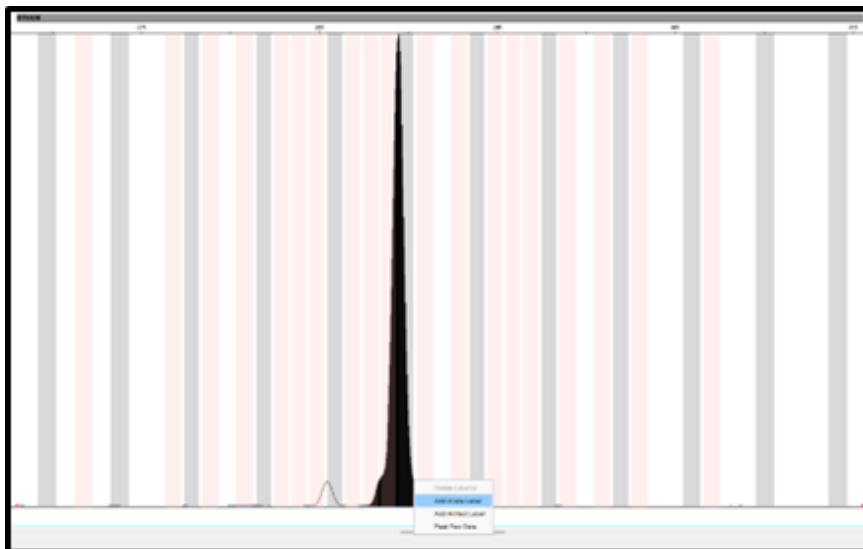


- Clicar no ícone  (Hide All) ou Ctrl+6 para desativar todos os canais de cores.
- Clicar no ícone  (Show Blue Dye) ou Ctrl+1 para que os gráficos dos marcadores com a cor azul sejam mostrados isoladamente.
- **Nota:** Caso haja necessidade, ampliar os gráficos colocando o mouse à esquerda do primeiro marcador, clicando e arrastando até a direita do marcador desejado.
- Neste caso, todos os marcadores da cor azul terão seus gráficos ampliados e alinhados para melhor visualização.

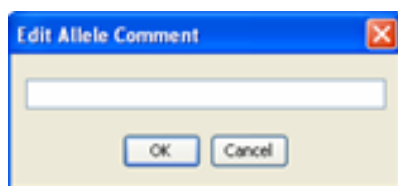


- Checar, em cada marcador, os alelos que foram detectados pela análise do programa e editá-los, se necessário.
- Para excluir artefatos, selecionar o pico desejado, clicar com o botão esquerdo na etiqueta de identificação do alelo e, em seguida, com o botão direito para habilitar a opção "Delete".

- Para incluir alelos, selecionar o pico desejado, clicar com o botão esquerdo na etiqueta de identificação do alelo e, em seguida, com o botão direito para habilitar a opção "Add Allele Label".

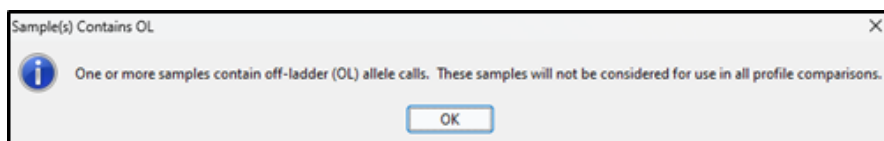


- Ao editar um pico, a janela "Edit Allele Comment" será exibida.



- Descrever o motivo da edição. Seguem abaixo exemplos de comentários para registros de edição:
 - "St" para pico em posição de "stutter".
 - "OL" para pico fora de escada alélica.
 - "Sp" para pico "spike".
 - "OM" para alelo fora da faixa de tamanho do marcador.
 - "-A" para pico resultado de adenilação incompleta.
 - "LPH" para alelo abaixo de limiar estocástico.
 - "PU" para pico "pull up".
 - "MV" para alelo microvariante.
 - "ACC" para alelo de contribuidor conhecido.
 - "MM" para "missing marker".
- **Nota:** em caso de outra razão que não se enquadre nas anteriores, descrever, sucintamente, a justificativa da edição.

- **IMPORTANTE!** Antes de usar a ferramenta Profile Comparison para avaliar as amostras, editar os rótulos dos alelos, conforme necessário, e certificar-se de que nenhum rótulo de alelos Off Ladder (OL) esteja presente. Amostras contendo picos marcados com OL não serão consideradas nas comparações.



- Clicar na aba “Control/QC Comparison” e em “Compare Profiles”. **Observação:** convém que o “Percent Match Threshold” seja ajustado para, ao menos, 80.
- Em caso de coincidência, uma tabela será exibida, destacando em azul negrito todos os alelos idênticos entre a referência de controle positivo registrada no programa e a amostra de controle positivo do projeto. Avaliar se os resultados foram integralmente concordantes em todos os marcadores.

Profile Comparison

[Sample Concordance](#)
[Sample Comparison](#)
[Lab Reference Comparison](#)
[Control/QC Comparison](#)

Percent Match Threshold (Percent of reference profile alleles detected in the comparison profile)

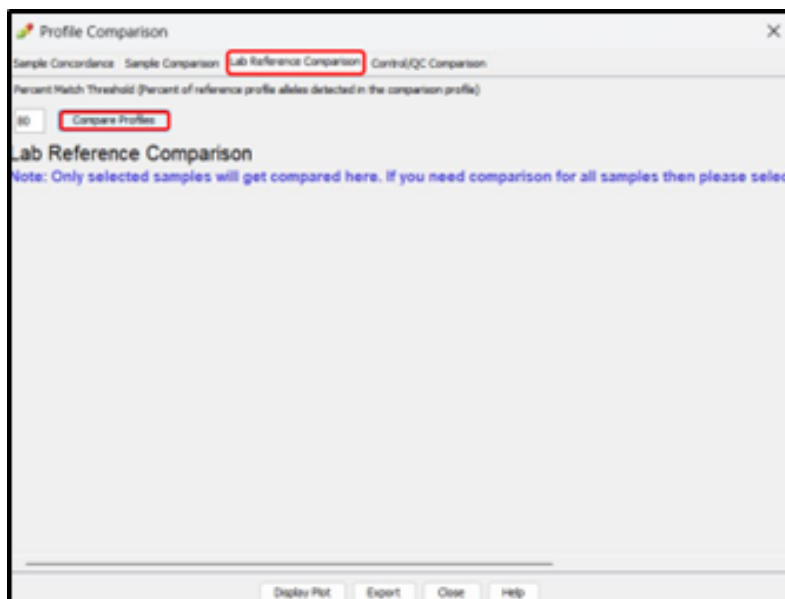
Control/QC Comparison

Custom Control profile used as reference to calculate percent match

		DYS576	DYS389 I	DYS448	DYS389 II	DYS19	DYS391
CONTROLE + Y23 (Reference)	% Match	18	14	19	31	14	10
D04 C+ 10.07 F6C_D04_04.hid C+ 10.07 F6C	100,0%	18					10
		AMEL	D3S1358	D151656	D2S441	D10S1248	D13S317
CONTROLE POSITIVO (Reference)	% Match	X, Y	17, 18	12, 13	10, 14	13, 15	9, 11
D04 C+ 10.07 F6C_D04_04.hid C+ 10.07 F6C	100,0%	X, Y	17, 18	12, 13	10, 14	13, 15	9, 11

4.9. Confrontar os perfis obtidos com o “Staff” utilizando a ferramenta “Profile Comparison”

- **IMPORTANTE!** Antes de usar a ferramenta “Profile Comparison” para avaliar as amostras, editar os rótulos dos alelos, conforme necessário, e certificar-se de que nenhum rótulo de alelos “Off Ladder (OL)” esteja presente. Amostras contendo picos marcados com OL não serão consideradas nas comparações.
- No menu, selecionar “Tools” e “Profile Comparison”.
- Selecionar a tabela “Lab Reference Comparison” e clicar em “Compare Profiles” (o “Percent Match Threshold” deverá estar ajustado em, ao menos, 80). Um alerta será exibido ressaltando que apenas as amostras previamente selecionadas do projeto serão comparadas entre si. Se não for encontrada qualquer coincidência entre os perfis, será exibida mensagem relatando a ausência de correspondências (“No matches found that meet the selected percent match threshold”).

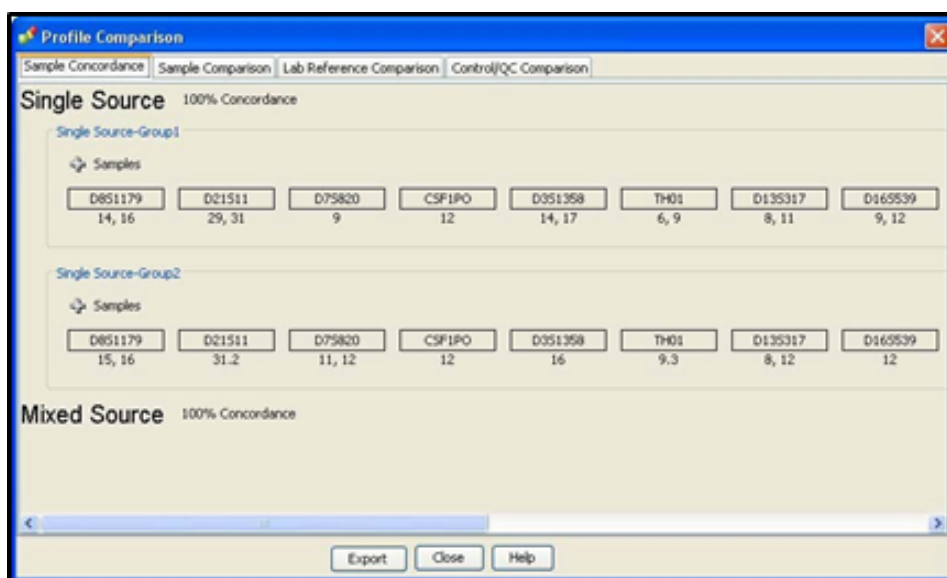


- Em caso de coincidência, será exibida uma tabela contendo alelos de todos os marcadores de cada amostra, destacando em negrito azul a amostra referência do "Staff" com a qual foi encontrada correspondência e, nas linhas abaixo, em azul, as amostras do projeto indicando as coincidências alélicas.

		D8S1179	D21S11	D7S820	CSF1PO
G11 ID_NegControl.fsa NegControl (Reference)	% Match	15	30, 33.2	8	9, 12
ANALYST A_YOUR INITIALS	100.0%	15	30, 33.2	8, 11	9, 12

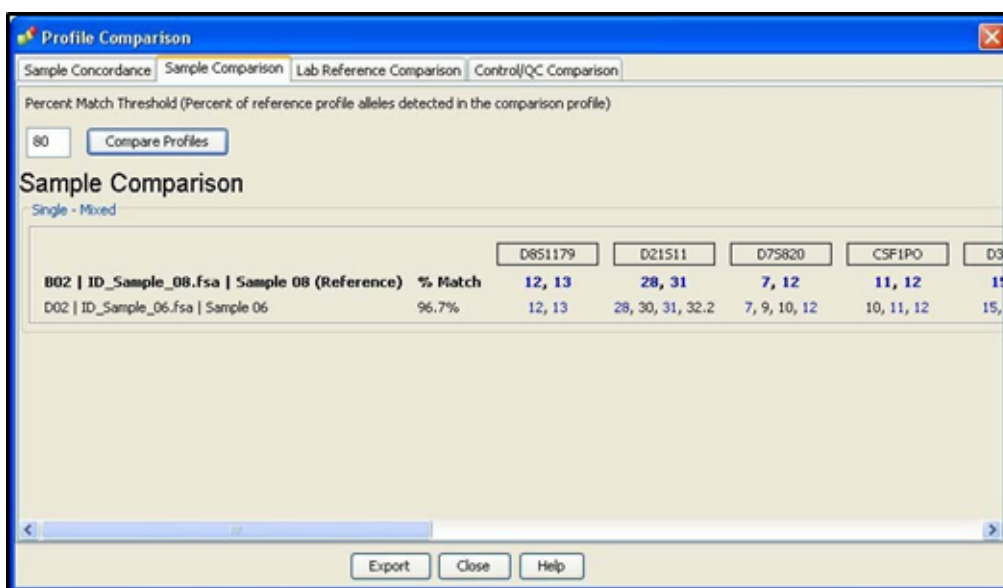
4.10. Confrontar os perfis entre si em um mesmo projeto utilizando a ferramenta "Profile Comparison"

- **IMPORTANTE!** Antes de usar a ferramenta Profile Comparison para avaliar as amostras, editar os rótulos dos alelos, conforme necessário, e certificar-se de que nenhum rótulo de alelos Off Ladder (OL) esteja presente. Amostras contendo picos marcados com OL não serão consideradas nas comparações. Duas funções devem ser utilizadas para confrontar perfis entre si em um mesmo projeto: "Sample Concordance" e "Sample Comparison".
- **"Sample Concordance":**
 - Após remoção de todos os possíveis artefatos apresentados nos perfis das amostras, no menu, selecionar Tools e "Profile Comparison". Por default, a aba "Sample Concordance" será imediatamente exibida, apontando os perfis que apresentarem 100% de concordância entre si.



- **Nota:** grupos de amostras de fonte única (single-source) e de misturas de perfis genéticos (mixed-source) serão listados conforme o resultado da comparação.
- Clicar no símbolo para expandir os grupos e realizar a verificação dos perfis.
- **"Sample Comparison":**
 - Em seguida, selecionar a aba "Sample Comparison".

- Manter o campo “Percent Match Threshold” em 80, e clicar em “Compare Profiles”.
- Verificar os resultados.
- **Nota:** os alelos concordantes entre amostras consideradas como referência (indicadas em negrito) e o perfil utilizado para comparação são mostrados na cor azul.



4.11. Classificação de perfis genéticos (unitário ou mistura)

- O perito deve ter gerado previamente o perfil genético seguindo o orientado nas etapas anteriores do presente POP.
- O perito deve considerar o perfil genético como um todo. A partir daí, recomenda-se que sejam observados os seguintes parâmetros para a classificação do perfil como oriundo de uma mistura de dois ou mais indivíduos:
 - Três ou mais alelos em um ou mais marcadores;
 - Presença de mais de um alelo em marcadores Y-STR;
 - Desbalanço entre dois picos no mesmo marcador, que estejam acima do limiar analítico, discordante dos valores de expectativa de PHR estabelecidos;

- Presença de picos abaixo do limiar analítico, porém acima do limiar de detecção, que não poderiam ser explicados por Stutters, vazamentos espectrais ou outros artefatos;
- Tais características, portanto, quando encontradas em mais de um marcador, são indicativos de uma mistura. A ausência destas características indica um perfil unitário.
- **Observações:**
 - Perfis genéticos com elevado grau de degradação, inibição, DNA em baixa quantidade ou em excesso podem apresentar uma ou mais destas características sem que constituam, de fato, uma mistura. A análise do número de contribuintes deve considerar as características globais do perfil genético, com base no treinamento recebido.
 - No caso de um perfil que apresente três alelos em apenas um marcador, há a possibilidade de se tratar de um perfil unitário com padrão tri-alelico, notadamente na ausência de desbalanço de PHR nos demais marcadores e não haver indícios de baixa concentração de DNA e/ou degradação.
 - Alternativamente, o laboratório poderá estipular um número mínimo de marcadores com mais de dois alelos e/ou desbalanço intra locus para classificação direta como perfil de mistura.

4.12. Interpretação de perfis genéticos unitários

- Caso o perfil seja considerado unitário, sugere-se verificar se o perfil apresenta, ao menos, o primeiro marcador autossômico de cada "cor" do kit (banda espectral), quando aplicável, e se há um total de, pelo menos, 40% dos marcadores autossômicos detectados para o kit em questão[1]. Para realizar a contagem sugere-se ainda que o Perito considere os loci com dois alelos acima do limiar analítico, no caso de heterozigose, ou loci com um pico acima do limiar estocástico, no caso de homozigose.

[1] Em caso de frações terminadas em 5, e.g., 0,5, arredondar para cima, i.e., 1,0.

Tabela 1: Número mínimo de marcadores para interpretação de perfis unitários

Kit	Número mínimo de marcadores
GlobalFiler™	Oito
PowerPlex® Fusion 6C	Nove

- O perfil considerado unitário que não atender aos requisitos estabelecidos pelo laboratório será considerado como não interpretável para todos os fins (não serve para confrontos, nem inclusão e, tampouco, exclusão), considerando o estabelecido pelo sistema de gestão de qualidade do laboratório.
- O perfil considerado unitário que atender aos requisitos estabelecidos pelo laboratório será passível de interpretações e confrontos. Nos laboratórios que trabalhem com modelos de valoração da evidência genética de forma não binária (método probabilístico), recomenda-se que os marcadores contendo alelos em suposta homozigose, mesmo que abaixo do limiar estocástico, sejam mantidos. Marcadores nessa situação, para fins de inserção no Banco de Perfis Genéticos, serão identificados como Forensic Partial.

4.13. Valoração estatística de perfis unitários em caso de coincidência com outros perfis

- Nos casos de coincidências entre perfis genéticos unitários e/ou separados de misturas (majoritário/minoritário), o Perito deve realizar cálculos estatísticos de razão de verossimilhança (LR) para valorar as observações. Para tanto podem ser utilizadas planilhas para cálculos ou softwares próprios (por exemplo, LRMix Studio e EuroForMix).
- **Nota 1:** as planilhas e os softwares utilizados nos cálculos devem ser previamente validados.

- **Nota 2:** recomenda-se que as fórmulas de probabilidade utilizadas, as frequências alélicas, bem como o valor de theta e frequência alélica mínima sejam aqueles determinados pelo Manual de Procedimentos Operacionais da RIBPG.
- Caso a comparação seja entre um perfil de referência ou regular e um perfil questionado unitário que apresente “Drop in” ou “Drop out”, o cálculo deve ser feito utilizando software.

4.14. Interpretação de perfis genéticos de mistura

- Para os perfis considerados como oriundos de mistura, sugere-se ao perito verificar se ao menos os dois primeiros marcadores autossômicos de cada “cor” (banda espectral) do kit, quando aplicável [2], estão presentes. Para realizar a contagem, o perito deve considerar apenas os marcadores com dois ou mais alelos acima do limiar analítico, no caso de aparente heterozigose, ou marcadores com pelo menos um pico acima do limiar estocástico, no caso de aparente homozigose. Ocorrendo perfis de mistura que não atendam a este requisito, sugere-se que sejam considerados inadequados para a realização de confrontos, sequer para exclusões.
- Perfis de mistura de mais de dois indivíduos podem ser interpretados, desde que seja possível a separação de um componente claramente majoritário. O laboratório deve estabelecer parâmetros para definir critérios seguros para considerar um perfil como “claramente majoritário”, aqui denominado “Regra de Exceção”. A título exemplificativo, isso ocorre quando os respectivos picos apresentarem sinal acima do dobro do limiar estocástico aplicável (com base no kit e no analisador genético que foi utilizado na genotipagem) e sejam pelo menos 4 vezes maiores do que o maior pico entre os minoritários.
- Sugere-se que perfis de mistura de mais de dois indivíduos, em que não sejam possíveis as separações dos componentes majoritários, não sirvam de base para quaisquer interpretações.
- Para inserção em bancos de dados, seja perfil unitário ou componentes isolados de um perfil de mistura, ou ainda, perfis de mistura de até dois indivíduos, deve-se seguir as regras dos documentos da qualidade do laboratório, conforme recomendações estabelecidas no âmbito do Comitê Gestor da RIBPG.

4.15. Valoração estatística de perfis de mistura em caso de coincidência com outros perfis

[2] Há kits que possuem canais espectrais (canais de cor) com apenas um marcador autossômico.

- Quando houver suspeito(s) e este(s) não puder(em) ser excluído(s) de um perfil de mistura de até dois indivíduos, o Perito deve realizar cálculos estatísticos de razão de verossimilhança (LR) para valorar a observação. Para tanto, deve ser utilizado o programa validado no laboratório. Todas as memórias dos cálculos realizados deverão ser salvas no dossiê técnico do caso.
- Caso um perfil majoritário seja coincidente com um perfil de referência em banco de perfis genéticos, o perito deve, preferencialmente, realizar os cálculos resgatando o perfil original de mistura. A utilização do perfil original de mistura, entretanto, não pode ser efetuada para os casos nos quais fora empregada a “Regra de Exceção” para a separação de componentes da mistura (situação de mistura com mais de dois contribuintes).
- Independentemente do cálculo utilizado, o perito deve registrar de forma clara os preceitos e variáveis considerados, bem como o modelo de interpretação. Por exemplo, deve ficar registrado se o cálculo utilizou um perfil majoritário comparando com outro perfil majoritário; se partiu de um perfil de mistura contra uma referência; ou outra opção. Quanto ao modelo de interpretação, ele pode ser o binário ou o probabilístico.
- Não é recomendada a utilização de perfis de amostras de referência, sejam eles de suspeitos, de vítimas ou para fins de exclusão, para se deduzir os demais componentes de um perfil de mistura através da “subtração” dos alelos da amostra de referência dos demais alelos do perfil de mistura. A única exceção é feita para perfis obtidos a partir de amostras de referência de vítimas em casos de agressões sexuais (amostra íntima) quando o vestígio é obtido a partir de alguma cavidade do corpo da vítima, ainda assim devendo o perito verificar se não há evidências de material genético de outros indivíduos (parceiros sexuais consentidos, por exemplo).
- **IMPORTANTE:** Somente após concluída a análise do(s) perfil(s) genético(s) obtido(s) a partir dos vestígios será realizado o confronto com amostra(s) de referência(s) de eventual (is) suspeito(s) ou vítima(s).

5. PONTOS CRÍTICOS

- Treinamento da equipe. O perito só deve realizar as análises dos perfis genéticos obtidos e da utilização do software após treinamento e liberação do responsável técnico pelo laboratório.
- Proteção de parâmetros de análise, no software GMID-X, para evitar modificações indesejáveis.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Não se aplica.

7. REFERÊNCIAS

APPLIED BIOSYSTEMS LIFE TECHNOLOGIES. **GeneMapper®ID-X Software– Versão 1.5 Administrator's Guide**. Publication Number 100031703. Revision A. 2015.

POP.AMP.003- **Análise de Dados com Programa Genemapper – Versão 06**. Seção de Genética Molecular Forense. Polícia Científica do Paraná. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado do Paraná. Material disponibilizado pela Polícia Científica do Paraná, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-SEDNA-P010- **Análise de Perfis Genéticos – Versão 03**. Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado de Goiás. Material disponibilizado pela Polícia Técnico-científica do Estado de Goiás, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

POP-I-SEPGF-7.2- **Procedimento para Interpretação de Eletroferogramas – Versão 07**. Serviço de Perícias em Genética Forense. Instituto Nacional de Criminalística. Diretoria Técnico-Científica - Polícia Federal. Material disponibilizado pela Polícia Federal, por solicitação do Grupo de Trabalho em Genética Forense/SENASP.

8. GLOSSÁRIO

–A: pico artefato gerado por adenilação incompleta do produto amplificado durante a PCR, resultando na formação de picos bipartidos, em geral associados à intensidade de sinal elevada.

AMOSTRA DE REFERÊNCIA DE EXCLUSÃO: amostra retirada de material de referência para fins de exclusão coletado mediante lavratura de Termo de Coleta de Amostra para Identificação por DNA (TC-DNA);

BIN: fragmento de tamanho de mais ou menos 0,5 bp que define um alelo dentro de um marcador.

CODIS: programa computacional Combined DNA Index System, desenvolvido pelo Federal Bureau of Investigation (FBI), utilizado para gerenciar os bancos de perfis genéticos que fazem parte da RIBPG.

CONTROL COMPARISON: ferramenta do software GMID-X que avalia se os controles (negativo, positivo ou customizado) produzem o perfil esperado.

CONTROLE ANALÍTICO: amostra utilizada para validar baterias analíticas, tendo resultado esperado previamente conhecido. Pode ser de três tipos: controle positivo, controle negativo e branco de extração.

CONTROLE NEGATIVO: amostra com resultado conhecido (negativo), desprovido de DNA humano amplificável, utilizado em todas as baterias de amplificação e de detecção. Espera-se a não obtenção de perfil genético viável ao final do procedimento analítico. Observação: tal amostra poderá ser parte integrante de sistema comercial, água ou tampão.

CONTROLE POSITIVO: amostra integrante do sistema comercial utilizado, com resultado conhecido (positivo), contendo material biológico e/ou genético em quantidade detectável, utilizado em todas as baterias de amplificação e de detecção. Espera-se a obtenção de perfil genético viável, previamente conhecido, ao final do procedimento analítico, em acordo com os parâmetros estabelecidos pelo fabricante do sistema comercial utilizado.

LADDER: escada alélica integrante de sistema comercial de amplificação, formada por produto amplificado contendo a maior parte dos alelos esperados para cada marcador.

LIMIAR ANALÍTICO: Valor de altura em RFU (unidade relativa de fluorescência) abaixo do qual nenhum pico pode ser considerado como alelo. É aplicado automaticamente na análise, por meio do Analysis Method do programa GMID-X, em Peak Amplitude Threshold.

LIMIAR ESTOCÁSTICO: Valor de altura de pico em RFU acima do qual é razoável supor que o perfil genético não esteja sujeito a efeitos estocásticos. É aplicado na análise por meio do Analysis Method do programa GMID-X, por meio dos sinalizadores de qualidade (PQV flags), especificamente pelo parâmetro Low Peak Height (LPH).

PANEL: grupo de marcadores e propriedades, tais como, nome do marcador, cor do fluoróforo, faixa de tamanho, expectativa de alelos de controle positivo, unidade repetitiva de DNA e alelos esperados para a escada alélica.

PULL UP: pico artefato resultante de vazamento espectral gerado por excesso de fluorescência ou ineficiência de matriz.

SAMPLE COMPARISON: ferramenta do GMID-X para comparação de perfis com objetivo de determinar se algum dos perfis apresentados em um projeto é potencial contribuinte para outro perfil do mesmo projeto. Executa uma comparação entre pares de todas as amostras individuais, e perfis de grupo de fonte única e de fonte mista. O software calcula o percentual de coincidência para cada comparação. Os resultados são relatados apenas quando o percentual de coincidência for maior ou igual ao limite de percentual definido pelo usuário (o intervalo varia de 50 a 100).

SAMPLE CONCORDANCE: ferramenta do GMID-X para verificação de plena concordância de amostra (em 100%) para agrupar amostras com perfis idênticos. Para realizar a concordância de amostra, o software considera todas as amostras analisadas no projeto aberto com flags verdes ou amarelas no campo SQ.

SPIKE: pico artefato de eletroforese, de formato pontiagudo, podendo ocorrer em uma única cor ou em múltiplas cores, em geral não reproduzíveis quando amostra é reinjetada, tendo como possíveis causas cristais de polímero ou tampão, grãos de poeira ou talco, formamida de baixa qualidade ou oxidada, além de flutuações de energia.

STUTTER: pico artefato da reação de PCR, usualmente com tamanho equivalente a exatamente uma unidade de repetição a menos que o alelo real, representando, em geral, de 5 a 15% do tamanho do alelo real a ele associado. Observação: podem ser observados, em menor frequência, picos stutters, em posição diversa, com uma unidade de repetição a mais, assim como, com duas unidades de repetição a menos, em relação ao alelo real a ele associado.

9. ANEXOS

- Não se aplica.



REDAÇÃO DE LAUDOS

POP N° 4.07 - GENÉTICA FORENSE

REDAÇÃO DE LAUDOS

FINALIDADE

Orientar procedimento padrão para a elaboração de laudos de exames de Identificação e de Vínculo Genético.

PÚBLICO ALVO

Peritos Oficiais de Natureza Criminal afetos à atividade deste POP.

1. ABREVIATURAS E SIGLAS

BPG: Banco de Perfis Genéticos

BNPG: Banco Nacional de Perfis Genéticos

DNA: da língua inglesa Deoxirribonucleic Acid (Ácido Desoxirribonucleico)

LR: da língua inglesa Likelihood Ratio (Razão de Verossimilhança)

RIBPG: Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos

2. RESULTADOS ESPERADOS

- Este documento visa estabelecer procedimentos padrão para a elaboração de laudos de exames de Identificação e de Vínculo Genético, fornecendo orientações para a redação e expressão de resultados e conclusões, nas situações mais comuns a tais exames.
- São apresentadas sugestões de redação, destacadas em tabelas por todo o documento, com o objetivo de facilitar a redação dos laudos. No entanto, logicamente, não é possível esgotar todas as possibilidades, seja das hipóteses passíveis de formulação ou dos casos e quesitos que podem ser apresentados. Portanto, na ausência de uma sugestão de redação ou da previsão de caso, orienta-se buscar o paralelismo ou adequação mais próximo da situação não prevista.

3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Recursos computacionais para edição e processamento de documentos.
- Sugere-se ainda a criação de modelos automatizados de documentos, por exemplo, com recursos similares ao de “mala direta” para agilizar o trabalho e diminuir a chance de erros.

4. PROCEDIMENTOS

- A seguir é descrita uma estrutura mínima de laudo:

4.1. Preâmbulo

- Sugere-se que o preâmbulo siga as normas de cada instituição, devendo conter, ao menos, referência ao procedimento (Inquérito Policial, Ocorrência, Ação Penal etc.), ao documento de solicitação dos exames, aos quesitos ou à solicitação específica de exame genético (quando houver) e à unidade solicitante.

4.2. Material

- Esta seção deverá conter a descrição dos materiais questionados e de referência, bem como seus registros e a data de recebimento. É facultada a inclusão de imagens dos materiais recebidos para exames. Quando presentes, devem expor os itens que compõem os materiais, de forma a complementar a descrição textual. Recomenda-se citar o(s) Formulário(s) de Coleta de Amostras Biológicas (FCAB) ou Termo(s) de Coleta de Material (TCM), ou documentos equivalentes; e o Laudo de Exame de Local de Crime e/ou Auto(s) de Apreensão, quando disponíveis, que elencam os itens a serem analisados, bem como a data da coleta e o objeto da ação criminosa.
- **Nota:** o laboratório pode adotar um ou mais dos seguintes meios, conforme estabelece a Norma Nit-Dicla-075:
 - a preparação de um relatório (laudo) que inclua todas as informações requeridas pela ABNT NBR ISO/IEC 17025, conforme apropriado;
 - a preparação de um anexo que inclua quaisquer informações adicionais requeridas pela ABNT NBR ISO/IEC 17025, conforme apropriado;

- assegurar que os registros do caso incluam toda a informação relevante requerida pela ABNT NBR ISO/IEC 17025, conforme apropriado.

4.3. Objetivos

- Seção na qual os objetivos dos exames deverão ser indicados.
- **Sugestões de redação:**
 - **Caso fechado:**
 - Obter, a partir dos materiais questionados, perfis genéticos aptos ao confronto com amostra de referência e, caso atendam aos critérios técnico-normativos vigentes, inseri-los no Banco de Perfis Genéticos local (BPG) e no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) para confrontos.
 - **Caso aberto:**
 - Obter perfis genéticos a partir dos materiais questionados e, caso atendam aos critérios técnico-normativos vigentes, inseri-los no Banco de Perfis Genéticos local (BPG) e no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) para confrontos.
 - **Identificação Criminal:**
 - Incluir os perfis genéticos obtidos a partir dos materiais de referência no Banco de Perfis Genéticos local (BPG) e no Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG).
 - **Vínculo genético:**
 - Os exames visam obter perfil genético a partir de amostra do material encaminhado para análise (citar qual o material encaminhado). Em caso positivo, confrontar esse perfil com aqueles obtidos a partir das amostras de referência de **INSERIR O NOME COMPLETO** (suposta mãe) e de **INSERIR O NOME COMPLETO** (suposto pai), para analisar o suposto vínculo genético.

- **Busca por Pessoa Desaparecida:**

- Os exames têm o objetivo de obter perfil genético a partir da amostra de referência de **INSERIR O NOME COMPLETO**, meia-irmã da pessoa desaparecida. A partir de então, cadastrar o perfil e criar a árvore filogenética do caso no Banco de Perfis Genéticos (BPG) e realizar upload para o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) visando à identificação da pessoa desaparecida.
- **Nota:** existem vários graus de parentesco passíveis de serem utilizados na busca por pessoa desaparecidas, tais como, relação de vínculos do tipo tio/sobrinho, avô/neto, irmandade plena, meia irmandade, dentre outros.

4.4. Exames

- Nesta seção deverão ser citados os procedimentos utilizados nas etapas dos exames. Sugere-se que sejam incluídas as seguintes informações: inspeção e registro fotográfico do material [1]; amostragem e identificação inequívoca de cada vestígio (com o uso preferencial de tabela para descrição das amostras); técnicas utilizadas e, quando houver amplificação, o conjunto de marcadores genéticos analisados, podendo esse último ser suprido pela identificação do kit comercial utilizado.
- A descrição da amostra deve ser detalhada, de forma que fique claro a qual região do item examinado corresponde. No caso de swabs recebidos, cuja amostragem foi realizada na origem, esta informação deve ficar clara na descrição da amostra.
- **Sugestão de redação:**
 - Inicialmente, procedeu-se à inspeção visual, ao registro fotográfico e à amostragem do material questionado, gerando-se a(s) amostra(s) descrita(s) na Tabela 01, apresentada a seguir.

[1] O registro fotográfico do material é uma etapa importante do exame, que deve ser arquivada junto aos demais documentos eletrônicos do caso. No entanto, o uso de fotografia no Laudo é opcional.

Tabela 01: Amostra(s) obtida(s) a partir do material recebido para exames.

Amostra	Descrição
XXXXQ1	Swab “friccionado na gaveta do caixa da agência dos Correios”. Amostrado na origem (enviado ou outra expressão equivalente)
XXXXQ2	Dois swabs friccionados na região da gola e das axilas (superfície interna) da camiseta
XXXXQ3	Um swab friccionado na região da borda (interna e externa) do copo
XXXXQ4	Dois swab friccionados nas alças e na região posterior da mochila

- O DNA da(s) amostra(s) foi extraído, purificado, e quantificado por PCR em tempo real, visando a sua amplificação com uso do kit {Citar o nome e a marca do Kit utilizado} para obtenção de perfis genéticos por tipagem de marcadores microssatélites (STRs) do DNA nuclear, sendo {número de marcadores} marcadores autossômicos e {número de marcadores} sexual(is). A separação e a detecção dos produtos de amplificação foram realizadas por eletroforese capilar.
- Caso detectadas, na etapa de quantificação, amostras que apresentem concentração de DNA insuficiente para o prosseguimento dos exames, conforme validação interna estabelecida pelo laboratório, a descrição dos exames realizados poderá ser simplificada, conforme sugerido abaixo.
- **Sugestão de redação:**
 - O DNA da(s) amostra(s) foi extraído, purificado, e quantificado por PCR em tempo real.

4.5. Resultados

- Recomenda-se que esta seção contenha, exclusivamente, a descrição objetiva dos resultados. Assim, sugere-se que as amostras sejam referidas pelos seus códigos. A descrição detalhada do material de origem (dados do vestígio, do caso, data da coleta, inquérito policial e outros), bem como informações, interpretações ou explicações adicionais devem estar na seção **CONCLUSÃO/RESPOSTAS AOS QUESITOS**.
- Aconselha-se que seja estabelecida uma sequência de pontos a serem tratados em resultados. Por exemplo: 1) classificação dos perfis; 2) indicação de coincidências entre perfis; 3) perfis elegíveis para inserção nos bancos de perfis genéticos (BPG local e BNPG); 4) apresentação de exclusões; 5) apresentação dos cálculos estatísticos em casos de não exclusão.
- Dependendo dos resultados obtidos, nem todos os pontos sugeridos serão necessários.

4.5.1. Classificação dos perfis

- Inicialmente, o perito deve indicar a presença ou ausência de material genético amplificável nas amostras ou, no caso da obtenção de perfil genético, se ele é interpretável, completo, parcial ou de mistura. Isso deve ser feito de forma simplificada, direta e padronizada. O laboratório deve sistematizar quais as características para considerar um perfil interpretável e como descrever perfis únicos (parciais ou completos) e misturas (com perfil majoritário ou não). Como sugestão, apresentam-se as definições presentes na tabela 02 a seguir. Dependendo do caso em análise, o uso da tabela pode trazer clareza e facilidade de consulta, podendo ser suprimidas linhas ou categorias não utilizadas no caso concreto.
- **Sugestão de redação e tabela com a classificação dos perfis:**

Tabela 02: Resumo dos resultados e perfis genéticos obtidos.

AMOSTRA	RESULTADO
XXXXQ1 e XXXXQ2	Concentração de DNA insuficiente para a amplificação dos marcadores genéticos.
XXXXQ10 e XXXXQ12	Não foi obtido perfil genético interpretável.
XXXXQ3, XXXXQ4 e XXXXQ5	Perfil genético parcial, de indivíduo do sexo masculino.
XXXXQ12	Perfil genético parcial, de indivíduo do sexo feminino.
XXXXQ7	Perfil genético completo de indivíduo do sexo masculino.
XXXXQ8	Perfil genético completo de indivíduo do sexo feminino.
XXXXQ11	Perfil genético característico de mistura de ao menos dois indivíduos, a partir do qual foi isolado o componente majoritário, de indivíduo do sexo masculino. Não foi possível definir o perfil do componente minoritário.
XXXXQ6	Perfil genético característico de mistura de ao menos dois indivíduos, a partir do qual foi isolado o componente majoritário, de indivíduo do sexo feminino. Não foi possível definir o perfil do componente minoritário.
XXXXQ9	Perfil genético com característica de mistura de dois indivíduos, a partir do qual não foi possível isolar ou determinar os contribuintes.

- Na categoria “Concentração de DNA insuficiente para a amplificação dos marcadores genéticos”, recomenda-se classificar as amostras em que a concentração de DNA, na etapa de quantificação, foi inferior ao limite estabelecido para o prosseguimento à etapa de amplificação, conforme determinado em estudo de validação.
- Na categoria “não foi obtido perfil genético interpretável”, devem ser incluídas todas as amostras que seguiram para amplificação, mas cujos perfis gerados não se prestam para confrontos ou inserção em bancos de perfis genéticos. São exemplos desse tipo: ausência de perfil genético (ausência de picos no eletroferograma), perfis parciais não passíveis de interpretação (número de marcadores insuficientes de acordo com os normativos vigentes), perfis de mistura classificados como de três ou mais contribuintes dos quais não seja possível determinar um majoritário claro.
- Em “perfil genético parcial...”, são classificados os perfis que têm acima do número mínimo de marcadores para torná-los interpretáveis, mas não são completos, ou seja, não possuem todos os marcadores do kit de amplificação. Não se faz necessário registrar, no Laudo, o número de marcadores obtidos, porém tal informação deve permanecer registrada no dossiê do caso.
- A categoria “perfil genético completo...” é reservada para amostras cujos marcadores do kit foram amplificados em sua totalidade.
- As duas categorias descritas como “Perfil genético com característica de mistura de dois indivíduos, a partir do qual foi isolado o componente majoritário, de indivíduo do sexo...” são para misturas de dois indivíduos em que foi possível separar o contribuinte majoritário. Não é preciso detalhar, no Laudo, o número de alelos ou marcadores obtidos, porém tal informação deve permanecer registrada no dossiê do caso.
- Por fim, há a categoria para misturas interpretáveis, mas cujos componentes não puderam ser separados/determinados: “Perfil genético com característica de mistura de dois indivíduos, a partir do qual não foi possível isolar ou determinar os contribuintes”.

4.5.2. Indicação de coincidências entre perfis

- Após a classificação dos eletroferogramas em uma das categorias, o texto deve indicar as amostras coincidentes entre si e, se for o caso, apresentar os cálculos estatísticos.

- **Sugestão de redação:**

- Os perfis genéticos unitários provenientes de XXXXQ5, XXXXQ6 e XXXXQ7, bem como o perfil parcial oriundo de XXXXQ10, mostraram-se idênticos entre si, nas regiões em que foi possível a comparação.

4.5.3. Perfis elegíveis para inserção nos bancos de perfis genéticos (BPG local e BNPG)

- Aqui deve-se indicar quais os perfis foram inseridos nos bancos de perfis genéticos.

- **Sugestão de redação:**

- Os perfis genéticos provenientes das amostras XXXXQ1, XXXXQ3, XXXXQ5 (representativo dos perfis obtidos a partir de XXXXQ6, XXXXQ7 e XXXXQ10) e XXXXQ8 foram inseridos no BPG local para compartilhamento com o BNPG. Não foram observadas coincidências até o momento.
- O perfil genético oriundo da amostra XXXXQ1 (idêntico ao perfil de XXXXQ2) foi inserido no BPG local e marcado para upload ao BNPG, não tendo sido observadas coincidências até o momento. Em caso de coincidência confirmada, as autoridades interessadas serão informadas.

- **Apresentação de exclusões:**

- Deve-se atentar para a qualidade dos perfis confrontados e analisar a plausibilidade ou não da existência de "drop-in" e/ou "drop-out" para perfis unitários ou majoritário/minoritário (tratados como unitários) apresentando diferença em um ou mais marcadores em relação ao perfil genético de referência, nas regiões comparáveis.

- **Sugestões de redação:**

- Os resultados obtidos permitem concluir que o indivíduo que originou a amostra de referência pode ser excluído como fonte/origem do perfil genético obtido da amostra questionada.
 - Os resultados obtidos permitem concluir que o indivíduo que originou a amostra de referência pode ser excluído como fonte do perfil majoritário/minoritário determinado a partir do perfil genético de mistura da amostra questionada.
- Em caso de uma mistura (sem separação dos contribuintes), em que são observados drop-outs, pode não ser seguro a exclusão de um perfil de referência baseando-se em diferenças em um ou mais marcadores simplesmente. A exclusão seria possível desde que duas premissas fossem tomadas, as quais devem ser expressas no Laudo: 1) que a mistura é de dois indivíduos, 2) que a mistura é completa, ou seja, todos os alelos dos dois contribuintes estão representados no eletroferograma. Fora dessa situação, e havendo referência(s) para confronto, é recomendado que sejam realizados cálculos estatísticos, estabelecendo hipóteses e utilizando modelo probabilístico em software específico (LRmix Studio, por exemplo).
 - Em exames de vínculo genético “duo” (pai/mãe – filho(a)) ou “trio” (pai e mãe – filho(a)), a exclusão, geralmente, é realizada quando o genitor e o filho(a) não compartilham o alelo paterno/materno obrigatório em pelo menos três[4] marcadores.

- **Sugestões de redação:**

- Paternidade “duo”
 - O perfil genético da amostra SP (suposto pai) pode ser excluído como tendo origem no pai biológico do doador da amostra F (filho).

[4] Em situações nas quais forem contatadas uma ou duas incompatibilidades, e em virtude da raridade desses eventos na casuística do laboratório, haverá de ser efetuada uma investigação mais aprofundada do caso, por exemplo, considerando o emprego auxiliar de bateria expandida de marcadores autossômicos, marcadores genéticos uni parentais, sequenciamento paralelo massivo e/ou através de cálculos específicos os quais deverão prever taxas de mutações para os marcadores nos quais foram constatadas tais inconsistências.

- Paternidade reversa “trio”

- O perfil genético da amostra SF (suposto filho) pode ser excluído como tendo origem em filho biológico do doador da amostra P (pai) com a doadora da amostra M (mãe).

- **Apresentação dos cálculos estatísticos em casos de não exclusão:**

- Em caso de coincidência entre perfis genéticos ou de não exclusão de paternidade ou outro vínculo genético, realizar o cálculo do valor da razão de verossimilhança (LR). Primeiramente, as hipóteses são formuladas de acordo com a situação a ser testada.

- **Sugestão de redação:**

- Uma vez estabelecida a coincidência entre os perfis genéticos, os signatários realizaram análises estatísticas para fim de estimar o valor da evidência genética obtida. Para tanto, foi calculada a Razão de Verossimilhança (LR) entre duas hipóteses estatísticas alternativas, tomando-se por base os valores das frequências alélicas publicadas para a população brasileira utilizadas como referência neste laboratório.

- Em seguida, as hipóteses são formuladas de acordo com o caso concreto. Seguem alguns exemplos de hipóteses de acordo com as situações. Tais exemplos, embora contemplem a grande maioria das situações possíveis, não são exaustivos. Assim, pode ser necessária a formulação de hipóteses diversas das aqui ilustradas. Nesse caso, o perito deve fazer um paralelismo, procurar exemplos semelhantes e seguir o mesmo método para a formulação das hipóteses, tendo a máxima atenção para evitar a formulação de condicionais transpostas ou hipóteses inadequadas ao que se quer testar.
- Em caso da utilização do modelo probabilístico e o emprego de software para os cálculos (por exemplo, o Familias® ou o LRmix Studio), esta informação deve ser citada no Laudo.

- **Sugestões de redação das hipóteses, de acordo com as situações:**

○ **Não exclusão em exame de identificação genética com contribuinte único.**

■ **Hipótese 1:**

- O perfil obtido da amostra Q (questionada Q) é oriundo do indivíduo doador da amostra R (amostra de referência R).
- O perfil obtido da amostra Q (questionada Q) é oriundo do mesmo indivíduo do qual se originou o perfil da Q' (questionada Q').

■ **Hipótese 2:**

- O perfil obtido da amostra Q (questionada Q) é oriundo de um outro indivíduo qualquer da população sem vínculo familiar próximo com o doador da amostra R (amostra de referência R).
- O perfil obtido da amostra Q (questionada Q) é oriundo de um outro indivíduo qualquer da população, sem vínculo familiar próximo com o indivíduo do qual se originou o perfil da amostra Q' (questionada Q').

○ **Não exclusão em exame de identificação genética com dois contribuintes distinguíveis (ou apenas contribuinte majoritário distinguível).**

■ **Hipótese 1:**

- O perfil (majoritário ou minoritário) da amostra Q (amostra questionada) é oriundo do doador da amostra R (amostra de referência R).

■ **Hipótese 2:**

- O perfil (majoritário ou minoritário) da amostra Q (amostra questionada) é oriundo de um outro indivíduo qualquer da

população, sem vínculo familiar próximo com o doador da amostra R (amostra de referência).

- **Perfil da amostra Q (amostra questionada) com dois contribuintes não distinguíveis, com coincidência de alelos em marcadores interpretáveis em relação ao perfil da amostra R1 (amostra de referência 1), sendo os alelos restantes coincidentes com os do perfil genético da amostra R2 (amostra de referência 2). Neste modelo considerar R1 e R2 na hipótese da acusação.**

- **Hipótese 1:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada tem origem em uma mistura do DNA do doador da amostra R1 (amostra de referência 1) com o DNA da amostra R2 (amostra de referência 2).

- **Hipótese 2:**

- O perfil da amostra Q testada tem origem em uma mistura do DNA de dois indivíduos da população, sem vínculo familiar próximo com os doadores das amostras R1 e/ou R2 (amostras de referência 1 e 2).

- **Perfil da amostra Q (amostra questionada) com dois contribuintes não distinguíveis, com coincidência de alelos em marcadores interpretáveis em relação ao perfil da amostra R1 (amostra de referência), sendo os alelos restantes coincidentes com os do perfil genético da amostra R2 (amostra de referência 2). Neste modelo considera R1 fixo nas duas hipóteses (acusação e defesa)**

- **Hipótese 1:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada tem origem em uma mistura do DNA do doador da amostra R1 (amostra de referência 1) com o DNA da amostra R2 (amostra de referência 2).

■ **Hipótese 2:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada tem origem em uma mistura do DNA do doador da amostra R1 (amostra de referência 1) com o DNA de outra pessoa da população, não relacionada com o doador da amostra R2 (amostra de referência 2).

○ **Não exclusão em exame de identificação genética com dois contribuintes não distinguíveis e um perfil de referência.**

■ **Hipótese 1:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada é oriundo do indivíduo doador da amostra R (amostra de referência) e de um outro indivíduo qualquer da população.

■ **Hipótese 2:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada é oriundo de dois indivíduos da população, sem vínculo familiar próximo com o doador da amostra R (amostra de referência).

○ **Não exclusão em exame de identificação genética com dois contribuintes não distinguíveis e dois perfis de referência.**

■ **Hipótese 1:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada é oriundo do indivíduo doador da amostra R1 (amostra de referência) e de um outro indivíduo da população.

■ **Hipótese 2:**

- O perfil da amostra Q (amostra questionada) testada é oriundo de dois indivíduos da população, sem vínculo familiar próximo com os doadores das amostras R1 e R2 (amostras

de referência).

○ **Não exclusão em exame de vínculo genético (pai/filho).**

■ **Hipótese 1:**

- O indivíduo doador da amostra SP (suposto pai) é pai biológico de F (filho).

■ **Hipótese 2:**

- Outro homem qualquer da população, sem vínculo familiar próximo com SP (suposto pai), é o pai biológico de F (filho).

○ **Não exclusão em exame de vínculo genético (paternidade reversa "trio").**

■ **Hipótese 1:**

- O indivíduo doador da amostra Q (amostra questionada) é filho biológico do doador da amostra SP (suposto pai) e SM (suposta mãe).

■ **Hipótese 2:**

- O indivíduo doador da amostra Q (amostra questionada) é filho biológico de outro casal qualquer da população, sem vínculo familiar próximo com doadores das amostras SP (suposto pai) e SM (suposta mãe).

- Após a obtenção do LR, o resultado numérico é apresentado fazendo referência aos termos "hipótese 1" e "hipótese 2", uma vez que já foram enunciadas anteriormente ou, de outra forma, escrevendo novamente o enunciado. Exemplos nas sugestões de texto.

• **Sugestões de redação:**

- **Apenas referenciando as hipóteses:**

- A análise estatística realizada estima que é n vezes mais provável observar o perfil Q (amostra questionada) se considerarmos verdadeira a hipótese 1 do que se considerarmos verdadeira a hipótese 2.

- **Escrevendo novamente as hipóteses:**

- A análise estatística realizada estima que é n vezes mais provável observar o perfil Q (amostra questionada) se considerarmos que o indivíduo testado (amostra de referência R) é fonte/origem da amostra Q (amostra questionada) do que se considerarmos que outro indivíduo qualquer da população, sem vínculo familiar próximo com R (amostra de referência), é fonte/origem da amostra Q (amostra questionada).

4.6. Conclusão/Respostas aos quesitos

- A conclusão deve retomar as informações essenciais da seção Resultados. Recomenda-se a indicação do respectivo vestígio quando cada amostra for mencionada nesta Seção, ao menos na sua primeira citação. Exemplo: "A amostra XXXXQ1 (swab coletado da gaveta do caixa)..." Tal recurso visa à melhor identificação dos vestígios e facilitar a compreensão do cliente, sobretudo quando tratar-se de caso com muitas amostras.
- Pode haver situações em que perfis de mistura não atendam aos requisitos para inserção no BPG, porém, ainda assim, sejam considerados interpretáveis. Nestes casos, destacar a informação de que tais perfis podem ser passíveis de confronto com amostras de referência, caso solicitado.
- As conclusões embasadas nos cálculos (LR) apresentados nos Resultados, podem ser resumidas em uma frase acompanhada de escala verbal. Uma escala recomendada é encontrada em Buckleton, Triggs & Walsh, Forensic - DNA Evidence Interpretation, CRC Press, 2005):

- **LR $\geq$ 1.000.000 (um milhão)** - Extremamente forte
 - **100.000 (cem mil) $\leq$ LR < 1.000.000 (um milhão)** - Muito forte
 - **10.000 (dez mil) $\leq$ LR < 100.000 (cem mil)** – Forte
 - **1.000 (um mil) $\leq$ LR < 10.000 (dez mil)** - Moderadamente forte
 - **100 (cem) $\leq$ LR < 1000 (mil)** – Moderado
 - **10 (dez) $\leq$ LR < 100 (cem)** – Limitado
 - **1 (um) $\leq$ LR < 10 (dez)** – Inconclusivo
- Outra alternativa é a escala sugerida pelo Scientific Working Group DNA Analysis Methods (SWGDM, 2018):

LR para suportar Hp (hipótese da acusação) e 1/LR para suportar Hd (hipótese da defesa)	Qualificador verbal
1	Não informativo
2-99	Suporte limitado
100 – 9.999	Suporte moderado
10.000 - 999.999	Suporte forte
$\geq$ 1.000.000	Suporte muito forte

- A escala verbal, quando utilizada, deve ser reproduzida em sua integralidade no laudo, por exemplo, em uma nota de rodapé.
 - O laboratório poderá parametrizar, através de estudos de validação interna, valores mínimos de razão de verossimilhança (LR) para situações de não exclusão, abaixo dos quais os resultados serão reportados como inconclusivos.
 - **Sugestão de redação para exame inconclusivo:**
 - Os resultados obtidos não permitem uma conclusão segura a respeito das hipóteses apresentadas, segundo os parâmetros definidos no laboratório para reportar uma identificação genética.
 - **Sugestões de redação para outras situações:**
 - **Não exclusão do indivíduo doador da amostra R como contribuinte único:**
 - Os resultados obtidos suportam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que a amostra XXXXQ1 tem como fonte ou origem o doador da amostra de referência R.
- OU**
- Os resultados obtidos suportam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que os perfis obtidos das amostras questionadas Q e Q' são oriundas de um mesmo indivíduo.
 - **Não exclusão em exame de identificação genética com dois contribuintes distinguíveis (ou apenas contribuinte majoritário distinguível):**
 - Os resultados obtidos suportam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que o perfil majoritário/minoritário da amostra questionada analisada tem como origem o doador da amostra de referência R.

OU

- Os resultados obtidos suportam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que o doador da amostra R é fonte do perfil majoritário ou minoritário da amostra Q.
- **Não exclusão de dois indivíduos testados como contribuintes do perfil da amostra com perfil de mistura Q:**
 - Os resultados obtidos suportam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que o perfil da amostra analisada tem origem em uma mistura de DNA do doador da amostra R1 (amostra de referência R1) e do doador da amostra R2) (amostra de referência R2).
 - Os resultados obtidos apoiam de maneira "escala verbal" (LR = XX) a hipótese de que o indivíduo doador da amostra SP é pai biológico do doador da amostra F.
 - Os resultados obtidos apoiam de maneira "escala verbal" (LR de XX) a hipótese de que o indivíduo doador da amostra SF é filho biológico do doador da amostra P.
- **Nota:** o laboratório pode estabelecer outras formas de redação para a conclusão do laudo, inclusive retomando o conteúdo descrito nas hipóteses da defesa e acusação, como no exemplo a seguir: "Os resultados da tipagem de DNA para XXXQ (amostra questionada) é (LR de XX) vezes mais provável se a amostra XXXQ (amostra questionada) for originária da amostra R (amostra de referência) do que se oriunda de um indivíduo desconhecido não relacionado à amostra R (amostra de referência). Essa análise suporta de forma "escala verbal" a hipótese de que a amostra R (amostra de referência) seja o contribuidor do DNA obtido na amostra XXXQ (amostra questionada)".
- Sempre que houver inserção e busca de perfis genéticos no Banco de Perfis Genéticos local, deve ser informado no Laudo, mesmo em caso de não haver coincidência.
- **Sugestão de redação para inserção de perfil nos bancos de perfis genéticos e não coincidência:**

- O perfil genético obtido foi inserido no BPG local {e marcado para upload ao BNPG, quando elegível}. Não houve coincidências até o momento. Em caso de coincidência confirmada, em quaisquer destes bancos, as autoridades interessadas serão informadas.
 - Em caso de coincidência do perfil genético inserido com algum perfil genético já cadastrado no banco de perfis genéticos, deverão ser seguidas as regras dispostas para a situação específica de não exclusão.
- **Procedimento em caso de perfil questionado coincidente com perfil de exclusão da equipe do banco de eliminação.**
 - No caso mencionado, sugere-se a elaboração de uma Informação para a Chefia do laboratório relatando a amostra no contexto da solicitação de exame e informando que foi observada uma coincidência com um membro da equipe, o qual poderá ser nominado se necessário, com as devidas referências. No Laudo, pode ser indicado que o perfil não atendeu aos critérios estabelecidos para confrontos ou inserção em bancos de perfis genéticos.
 - **Observação:** Nesta situação o laboratório deve realizar a investigação da causa raiz da contaminação e o seu devido tratamento de acordo com os normativos do seu Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).
 - **Sugestão de redação:**
 - **Na seção resultados:**
 - Foi obtido um perfil genético (unitário ou componente de mistura, completo ou parcial) que não atende aos critérios estabelecidos para confrontos e inserção no BPG.
 - **Na seção Conclusão/Respostas aos quesitos:**
 - **Perfil unitário**
 - O perfil genético da amostra Q(amostra questionada) não atende aos critérios estabelecidos para confrontos ou

inserção no BPG local/BNPG.

- **Componente majoritário de mistura**
 - O perfil genético do componente majoritário da amostra Q (amostra questionada) não atende aos critérios estabelecidos para confrontos ou inserção no BPG local/BNPG. Os perfis minoritários não são interpretáveis, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo laboratório.

5. PONTOS CRÍTICOS

- Elaboração precisa das hipóteses.
- Critério na elaboração das conclusões, evitando-se, por exemplo, a condicional transposta.

6. ESTRUTURA BÁSICA DO LAUDO

- Sugere-se estruturar os laudos de genética forense em preâmbulo, material, objetivo, exames, resultados e conclusão. É facultada a elaboração de histórico, que deve aparecer imediatamente após o preâmbulo.
- Quando um laudo emitido necessita ser modificado, submetido a emendas ou reemitido, qualquer alteração de informações deve ser claramente identificada e, quando apropriado, a razão para a alteração deve ser incluída.
- O novo documento deve fazer clara referência ao laudo original. Nestes casos, um novo laudo pericial deve ser emitido a todos os destinatários com vinculação ao mesmo número do laudo original e com as mesmas informações, mas ressaltando de maneira clara e objetiva a alteração e/ou correção realizada.
 - Após o Título do Laudo deve conter o Termo que se refere a uma emenda, errata ou retificação ao laudo original.
 - Quando se tratar de correções textuais simples, sugere-se o seguinte texto:
 - “Onde se lê:(texto original a ser retificado)”
 - “Leia se: (novo texto após retificação)”

7. REFERÊNCIAS

- BUCKLETON, TRIGGS & WALSH, **Forensic - DNA Evidence Interpretation**, CRC Press, 2005).
- CGCRE. NORMA N° NIT-DICLA-075:2018, versão nº 02 - APLICAÇÕES DA ABNT NBR ISO/IEC 17025 PARA LABORATÓRIOS DE CRIMINALÍSTICA (PROJETO PILOTO).
- POP-I-SEGEF-7.8 - **PROCEDIMENTO PARA ELABORAÇÃO DE LAUDOS – VERSÃO 05**. 07/12/2021. SERVIÇO DE PERÍCIAS EM GENÉTICA FORENSE. INSTITUTO NACIONAL DE CRIMINALÍSTICA. DIRETORIA TÉCNICO-CIENTÍFICA. POLÍCIA FEDERAL.
- POP-LBDF-P001. **REDAÇÃO DE LAUDOS**. Laboratório de Biologia e DNA Forense/ICLR/SPTC. Superintendência de Polícia Técnico-Científica. Secretaria de Estado da Segurança Pública. Estado de Goiás.
- REDE INTEGRADA DE BANCO DE PERFIS GENÉTICOS. Manual de Procedimentos Operacionais da Rede Integrada de Banco de Perfis Genéticos, versão 6. Disponível em <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/manual>. Acesso em 29/05/2024.
- REDE INTEGRADA DE BANCO DE PERFIS GENÉTICOS. Resolução 10/2019. Disponível em <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes>. Acesso em 29/05/2024.
- REDE INTEGRADA DE BANCO DE PERFIS GENÉTICOS. Resolução 13/2019. Disponível em <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes>. Acesso em 29/05/2024.
- SWGDM. Recommendations of the SWGDAM Ad Hoc working group on genotyping results reported as likelihood ratios. 2018.

8. GLOSSÁRIO

- ALELO:** forma alternativa de um gene ou de um marcador; no caso da genética forense aplicada a marcadores de microssatélites, o alelo representa um tamanho específico de fragmento de DNA.
- AMOSTRA QUESTIONADA:** é aquela amostra biológica cuja fonte de DNA é desconhecida.
- AMOSTRA DE REFERÊNCIA:** é a amostra biológica coletada de pessoa viva ou morta, devidamente identificada, para servir de padrão genético comparativo, ou seja, é aquela amostra cuja fonte de DNA é única e conhecida.
- CASO ABERTO:** exame de DNA que não dispõe de amostra de referência, no momento do exame, para confronto genético;
- CASO FECHADO:** exame de DNA que dispõe de amostra (s) questionada (s) e amostra (s) de referência no momento do exame, para confronto genético;

CONDICIONAL TRANSPOSTA: a condicional transposta é um engano ou falácia na expressão dos resultados. Basicamente, trata-se de confusão entre o que foi estatisticamente calculado [probabilidade das evidências (E) dadas as hipóteses (H), $p(E|H)$] e o que é erroneamente escrito [probabilidade das hipóteses (H) dadas as evidências (E), $p(H|E)$]. Por exemplo, supondo que foi obtida $LR = 1.000.000$, uma resposta falaciosa, envolvendo a condicional transposta seria: é 1.000.000 (um milhão) de vezes mais provável que o suspeito seja a fonte do material biológico do que outra pessoa qualquer da população brasileira, considerando o resultado da perícia. Isso é uma falácia da acusação envolvendo a condicional transposta.

DROP-IN: são alelos não associados com a amostra questionada, sendo inexplicado pelos contribuintes testados em quaisquer das hipóteses avaliadas (da defesa ou da acusação).

DROP-OUT: fenômeno primariamente causado por efeitos estocásticos associados com a baixa quantidade ou baixa qualidade de DNA na amostra, ocasionando perda de alelos.

ELETROFEROGRAMA: registro gráfico obtido do exame dos fragmentos de DNA em um analisador genético, a partir do qual é possível se obter o perfil genético.

IDENTIFICAÇÃO GENÉTICA: exame de Genética Forense que visa a comparar um perfil genético obtido de uma fonte desconhecida com um perfil obtido de uma amostra de referência, buscando a determinação da pessoa que originou o perfil questionado, ou que compara dois ou mais perfis genéticos obtidos de fontes desconhecidas, buscando determinar se têm origem no mesmo indivíduo. Pode-se, outrossim, também se referir a uma solicitação de exame para obtenção de perfil genético a partir de material biológico colhido em atendimento à Lei 7.210/1984 (Lei de Execução Penal) e 12.037/2009.

MATCH: termo utilizado pelo software CODIS equivalente ao termo em português “coincidência”, o qual indica uma vinculação entre dois ou mais perfis genéticos que demonstram compatibilidade entre si de acordo com os critérios de busca utilizados.

PERFIL GENÉTICO: Conjunto de resultados obtido a partir da análise de marcadores genéticos específicos de uma determinada amostra biológica (relação de marcadores genéticos e respectivos alelos observados na análise).

PERFIL GENÉTICO UNITÁRIO: perfil genético que contém DNA de apenas um indivíduo.

PERFIL GENÉTICO DE MISTURA: perfil genético que contém DNA de mais de um indivíduo.

RAZÃO DE VEROSSIMILHANÇA: envolve a razão das probabilidades da evidência frente a duas hipóteses alternativas. Em genética forense, essas hipóteses mutuamente excludentes representam a perspectiva da acusação (o DNA da cena de crime originou-se do suspeito) e a posição da defesa (o DNA da cena de crime originou-se de uma outra pessoa qualquer da população cujo perfil coincide com o perfil do suspeito). No cálculo da LR, a hipótese da acusação constitui o numerador da expressão, e a hipótese da defesa o seu denominador. Assim, a expressão da LR seria:

$$LR = \frac{P(E|H_a)}{P(E|H_d)}$$

UP-LOAD: carregamento, envio. Na RIBPG, consiste na submissão de perfis genéticos nos Bancos de Perfis Genéticos.

VÍNCULO GENÉTICO: exame genético que visa a relacionar indivíduos ou amostras questionadas a outros indivíduos em tese geneticamente relacionados, através do estabelecimento de hipóteses, interpretação de prováveis contribuições parentais e análises estatísticas, com o objetivo de elucidar possíveis relações de parentesco.

9. ANEXOS

- Não se aplica.



DSUSP

SECRETARIA
NACIONAL DE
SEGURANÇA PÚBLICA

MINISTÉRIO DA
JUSTIÇA E
SEGURANÇA PÚBLICA

