

Revista PERÍCIA FEDERAL

Ano XXII | Revista nº56 | Março 2026

Perícias em obras de *Arte*

*Banco Nacional
de Perfis Balísticos*

*Atinge mais de 100 mil
inserções*



Associação Nacional
dos Peritos Criminais Federais

Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais

Diretoria Executiva Nacional

Marcos de Almeida Camargo
Presidente

Luiz Spricigo Junior
Vice-Presidente

Rafael de Liz
Secretário-geral

Marco Giovanni Clemente Conde
Diretor Técnico-Social

Erick Simões da Câmara e Silva
Diretor de Assuntos Jurídicos

Francisco Helmer Almeida Santos
Diretor de Assuntos Parlamentares

Mônica Paulo de Souza
Suplente de Secretário-Geral

Fábio Augusto da Silva Salvador
Diretor Técnico-Social adjunto

Cláudio Saad Neto
Diretor de Assuntos jurídicos adjunto

Levi Roberto Costa
Diretor de Assuntos Parlamentares adjunto

Willy Hauße Neto
Diretor Financeiro

Alexandro Manguera Lima de Assis Diretor
de Comunicação Social

Eurico Monteiro Montenegro
Diretor de Administração de Patrimônio

Paulo Roberto Fagundes
Diretor de Aposentados e Pensionistas

João Carlos Laboissière Ambrósio
Suplente de Diretor Financeiro

Mariana Mota Ferraz
Diretora de Comunicação Social adjunta

Euler Nobre Vilar
Diretor de Administração e Patrimônio adjunto

Iracema Gonçalves de Alencar
Diretora de Aposentados e Pensionistas adjunta

Conselho Fiscal Deliberativo

André Luiz da Costa Morisson
Presidente

Ismael Cabral Menezes
Vice-Presidente

Jorilson da Silva Rodrigues
Membro Titular

Gregson Afonso Lopes Chervenski
1º Suplente

Emerson Santos de Lima
2º Suplente

Heitor Luis Fernandes
3º Suplente

Conselho de Ética

Clênio Guimarães Belluco
Presidente

Vânia Mercia de Lima
Vice-Presidente

Emanuel Renan Cunha Coelho
Membro Titular

Itamar Almeida De Carvalho
1º Suplente

Luiz Mariano Junior
2º Suplente

João Vitor De Sá Hauck
3º Suplente

Diretorias Regionais

ACRE
Diretor Regional: Alexandre Assis Carvalho
Vice-diretora: Aline Merlini
Diretor Financeiro: Bruno de Souza Lopes
E-mail: apcf.ac@apcf.org.br

GOIÁS
Diretor Regional: Isleamer Abdel K. dos Santos
Vice-diretor: Leandro Bezerra Di Barcelos
Diretor Financeiro: Ricardo Alves Castelo Costa
E-mail: apcf.go@apcf.org.br

PARANÁ
Diretor Regional: Eduardo de Oliveira Barros
Vice-diretor: Percio Almeida Fistarol Filho
Diretor Financeiro: João José de Castro Baptista Vallim
E-mail: apcf.pr@apcf.org.br

SANTA CATARINA
Diretor Regional: Alexandre Tadeu das Neves Belarmino
Vice-diretor: Regis Signor
Diretor Financeiro: Raul Lima de Almeida Rosa
E-mail: apcf.sc@apcf.org.br

ALAGOAS
Diretor Regional: Guilherme Oliveira Cardoso
Vice-diretor: Getúlio Menezes Bento
Diretora Financeira: Keyla Wanderley de Cerqueira
E-mail: apcf.al@apcf.org.br

MARANHÃO
Diretor Regional: Gerson Vasconcelos Malagueta
Vice-diretor: Fernando Nascimento Santos
Diretor Financeiro: Gustavo Vieira da Silva
E-mail: apcf.ma@apcf.org.br

GUAÍRA
Diretor Regional: Andre Pinheiro Machado Roos
Substituto: Devair Aloisio
E-mail: apcf.pr@apcf.org.br

SÃO PAULO
Diretor Regional: Euler Nobre Vilar
Vice-diretor: Priscila Dias Sily
Diretor Financeiro: Mc Donald Parris Junior
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

AMAPÁ
Diretor Regional: Vinicius Souza dos Santos
Vice-diretor: Daniel Melz
Diretor Financeiro: Breno Teixeira Guedes
E-mail: apcf.ap@apcf.org.br

MATO GROSSO
Diretor Regional: Fábio Alcoba Arnez
Vice-diretor: Lenildo Correia da Silva Júnior
Diretor Financeiro: Wilson Hideo Yamamoto
E-mail: apcf.mt@apcf.org.br

LONDRINA
Diretor Regional: Eduardo Marafon
Substituto: Álvaro Tremea
E-mail: apcf.pr@apcf.org.br

CAMPINAS
Diretor Regional: Lorival Campos Moreira
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

AMAZONAS
Diretor Regional: David Clebson de Melo Silva
Vice-diretor: Wagner de Oliveira Lima
Diretora Financeira: Rebecca Rodrigues Dantas
E-mail: apcf.ma@apcf.org.br

MATO GROSSO DO SUL
Diretor Regional: Matheus de Andrade Carvalho Souza
Vice-diretor: Luiz Fernando Gouvea Luthold
Diretor Financeiro: Denis Derkian Martins Pereria
Representante de Aposentados: Adoniram Judson Pereira Rocha
E-mail: apcf.ms.org.br

PARAÍBA
Diretor Regional: Felipe Gonçalves Murga
Vice-diretor: José Alysson Dehon Moraes Medeiros
Diretor Financeiro: Luis Gustavo Canesi Ferreira
E-mail: apcf.pb@apcf.org.br

MARÍLIA
Diretor Regional: Lucas Barros De Andrada
Vice-diretor: Antônio José dos Santos Brandão
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

BAHIA
Diretora Regional: Michelcove Soares de Araújo
Vice-diretor: Adilson Carvalho Silvar
Diretor Financeiro: Jair Vieira
Representante de Aposentados: Gutemberg de Albuquerque Silva
E-mail: apcf.ba@apcf.org.br

MINAS GERAIS
Diretor Regional: Alexander da Silva Rosa
Vice-diretor: Luigi Pedroso Martini
Diretor Financeiro: Eduardo Roberto Rosa
E-mail: apcf.mg@apc.org.br

PERNAMBUCO
Diretora Regional: Valéria Espindola de L. C. de Lima
Vice-diretor: Carlos Felliipe Guerra C.de Oliveira
Diretor Financeiro: Ricardo Saldanha Honorato
Representante de Aposentados: Rinaldo José Prado dos Santos
E-mail: apcf.pe@apcf.org.br

PRESIDENTE PRUDENTE
Diretor Regional: Ricardo Samú Sobrinho
Substituta: Bianca Proença
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

CEARÁ
Diretor Regional: Marcos Antônio Mota Ferreira
Vice-diretor: Cirilo Max Macedo de Moraes Lucena
Diretor Financeiro: Thalles Evangelista Fernandes de Souza
E-mail: apcf.ce@apcf.org.br

JUIZ DE FORA
Diretor Regional: Luiz Fernando dos Santos
Substituto: José Ricardo Rocha Silva
E-mail: apcf.mg@apctorg.br

RIO DE JANEIRO
Diretor Regional: Levi Roberto Costa
Vice-diretor: Raquel de Souza Lima
Diretor Financeiro: Michel dos Santos Bitana
Representante de Aposentados: Adriano Arantes Brasil
E-mail: apcf.rj@apcf.org.br

SANTOS
Diretor Regional: Max Lima e Mota
Substituto: Sergio Henrique da Silva
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

DISTRITO FEDERAL
Diretor Regional: Jorilson da Silva Rodrigues
Vice-diretor: Francisco Helmer Almeida Santos
Diretora Financeira: Jovelina Pereira Marinho
E-mail: apcf.df@apcf.org.br

UBERLÂNDIA
Diretor Regional: Jorge Eduardo de Sousa Aguiar
Substituto: Glycon Sousa Rodrigues
E-mail: apcf.mg@apcf.org.br

RIO GRANDE DO NORTE
Diretor Regional: Paulo Martins Beltrão Filho
Vice-diretor: Clint Eastwood Costa Freitas
Diretor Financeiro: Ailton Queiroz
E-mail: apcf.rn@apcf.org.br

SOROCABA
Diretor Regional: Adriano Jorge Martins Correa
Substituto: Ricardo Bernhardt
E-mail: apcf.sp@apcf.org.br

ESPÍRITO SANTO
Diretor Regional: Leonardo Resende
Vice-diretor: Aduino Zago Pralon
Diretor Financeiro: Cristiano Martins Pinto
E-mail: apcf.es@apcf.org.br

PARÁ
Diretor Regional: Stoessel Farah Sadalla Neto
Vice-diretor: Alan Farias de Sousa
Diretor Financeiro: João Victor Santos Oliveira
E-mail: apcf.pagapapcf.org.br

RIO GRANDE DO SUL
Diretor Regional: Jeferson Segalin
Vice-diretor: Dirceu Emilio de Souza
Diretor Financeiro: Ricardo Penck Benazzi
E-mail: apcf.rs@apcf.org.br

SERGIPE
Diretor Regional: Alex Souza Sardinha
Vice-diretor: Paulo Vinicius Da Silva Gomes
Diretor Financeiro: Reinaldo do Couto Passos
Representante de Aposentados: Reinaldo do Couto Passos

SANTARÉM
Diretor Regional: Talita Oliveira Tarlei de Freitas
Substituto: Gustavo Caminoto Geiser
E-mail: apct.pagapapcf.org.br

RORAIMA
Diretor Regional: Quêzia Pires de Moura Sartori
Diretor Financeiro: Rai Roberto Dantas da Cunha
E-mail: apcf.rr@apcf.org.br

TOCANTINS
Diretora Regional: Camila da Silva Maciel
Vice-diretor: Carlos Carlos Antonio Almeida de Oliveira
Diretor Financeiro: Luiz Cláudio Bernardes de Mello Dal-degan
E-mail: apcf.to@apcf.org.br



Sumário

04

Entrevista
Diretora-executiva do Fórum Brasileiro de Segurança Pública Samira Bueno

09

Peritos que fazem história
Jesus Antonio Velho

14

Perícias em obras de arte
Danielle Ramos

20

SINAB: 100 mil inserções
Lehi Sudy

20

A Constitucionalização da Polícia Científica
Marcos Camargo

24

Fronteiras em Ciências Forenses
Avaliação da performance das categorias de referência criminal no banco nacional de perfis genéticos do Brasil

Algoritmo em linguagem python para reportar intervalos de credibilidade nos laudos de cálculo de velocidade por vídeo

48

Segunda Edição do Prêmio PCF
Maurício José da Cunha
Jesus Antonio Velho

52

Encontro de Aposentados e Pensionistas 2025
Danielle Ramos

54

APCF em Ação
Natália Velloso

Prezados (as) leitores (as)

É com muita satisfação que anuncio que a revista *Perícia Federal* registrou avanço na mais recente avaliação do Qualis Capes, sistema de classificação de periódicos científicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. A publicação passou a integrar o estrato B4, após subir dois níveis em relação à avaliação anterior. Passar a integrar o estrato B4 significa consolidar nossa publicação como um periódico de relevância nacional. É um estímulo para seguir qualificando o conteúdo e ampliando o diálogo da perícia com a comunidade científica.

O tema de capa, dedicado às perícias em obras de arte, lança luz sobre um campo altamente especializado, no qual se entrelaçam ciência, patrimônio cultural e responsabilidade institucional. A reportagem demonstra como a atuação técnica, aliada à pesquisa acadêmica e à cooperação interinstitucional, tem sido fundamental para a correta avaliação, preservação e proteção de bens culturais, ampliando o alcance e a complexidade do trabalho pericial contemporâneo. Samira Bueno, diretora-executiva do Fórum Brasileiro de Segurança Pública é a entrevistada e alerta sobre a importância de maiores investimentos na perícia.

O personagem da coluna *Peritos que fazem história*, nesta edição, é o perito Mauro Mendonça Magliano, cuja carreira se entrelaça à evolução da perícia ambiental. Ainda, esta edição também presta homenagem à trajetória de peritos que ajudam a construir a história da perícia criminal federal, com detalhes sobre a segunda edição do Prêmio Professor Mauricio da Cunha.

No encarte científico *Fronteiras em Ciências Forenses*, a edição traz um artigo que trata da avaliação da performance das categorias de referência criminal no Banco Nacional de Perfis Genéticos do Brasil e um artigo que trata de linguagem Python. Boa leitura.



Marcos Camargo

Presidente da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF)

A revista *Perícia Federal* é uma publicação da APCF e não se responsabiliza por informes publicitários nem opiniões e conceitos emitidos em artigos assinados.

Revista da Perícia Federal

Coordenação e edição:
Danielle Ramos
revista@apcf.org.br

Redação:
Danielle Ramos

Capa, arte, diagramação:
AtivaWeb

Revisão:
Tania Maria Pena Tosta da Silva
Texto Soluções

CTP e Impressão:
Gráfica Qualidade

Tiragem:
1.500 exemplares

Correspondência para:
Revista Perícia Federal
SHIS QI 09, conjunto 11, casa 20
Lago Sul - Cep: 71.625-110 Brasília/DF
Telefones: (61) 3345-0882/3346-9481
E-mail: apcf@apcf.org.br

Assinatura de revista:
www.apcf.org.br

Samira Bueno

*Diretora-executiva do
Fórum Brasileiro de
Segurança Pública*



Foto: Divulgação

O Anuário Brasileiro de Segurança Pública (ABSP), produzido pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), consolidou-se como importante fonte de dados para a análise e o debate sobre a violência e a criminalidade no país. No entanto, a robustez e a fidedignidade dessas estatísticas, que pautam políticas públicas e investimentos bilionários, dependem intrinsecamente da qualidade da informação gerada na ponta da investigação criminal.

É nesse ponto de intersecção que o trabalho técnico e científico da perícia criminal assume um papel estratégico, transformando vestígios em dados e garantindo a integridade da cadeia de custódia. Trata-se do elo fundamental — a ponte entre a análise macro dos fenômenos criminais e a produção de prova científica.

Para discutir a relevância desse tema, a revista *Perícia Federal* conversou com Samira Bueno, diretora-executiva do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, no qual atua desde 2009, e coordenadora de mestrado profissional em políticas públicas governamentais. Nesta entrevista, a especialista aborda como os dados do ABSP podem orientar a priorização de recursos para a perícia, o impacto do subinvestimento na qualidade dos registros criminais e a importância da autonomia técnica para a redução da impunidade no Brasil.

O Anuário Brasileiro de Segurança Pública (ABSP) frequentemente aponta para a persistência de altos índices de Mortes Violentas Intencionais (MVI) e letalidade policial. De que forma a análise desses dados macro do ABSP pode e deve orientar a alocação de recursos e a priorização de investigações e perícias criminais, especialmente no âmbito federal, para garantir que o trabalho pericial seja direcionado aos pontos de maior impacto na redução da violência?

Não é possível falar da magnitude das mortes violentas intencionais, e especificamente sobre a letalidade policial, e não conectar isso com a impunidade. O Brasil vem passando por algumas transformações, algumas mudanças, e tem conseguido reduzir gradualmente as mortes violentas intencionais desde 2018. Ainda assim, nós ostentamos um número muito elevado, que nos coloca num triste ranking das nações mais violentas do mundo, junto com vários outros países da América Latina — é uma região muito violenta.

E, quando a gente olha para a magnitude desses números, com mais de 40 mil mortes violentas intencionais ao ano — já passamos dos 60 mil não muito tempo atrás —, só a magnitude já mostra um pouco sobre a necessidade de ter um investimento maior em perícia. Não é possível pensar no esclarecimento desses crimes contra a vida — embora a perícia criminal seja de diferentes naturezas, ela vai ser mobilizada e acionada por diferentes tipos criminais —; quando a gente está falando de um crime contra a vida, esse deveria ser o foco central do Estado: a responsabilização e a apuração desses crimes que ceifaram a vida de um cidadão deveriam ser o foco máximo do Estado.

Então, eu entendo que a magnitude desses números, por si só, já justificaria um forte investimento pericial. E, quando a gente pensa nas pesquisas de que nós dispomos sobre resolutividade e esclarecimento de homicídios — e aí o Instituto Sou da Paz tem sido a organização que se destaca, que tem feito esse monitoramento ano a ano —, sempre com taxas muito baixas, pode até variar de um estudo para outro. A última pesquisa do Sou da Paz fala em 36% de esclarecimento. O Fórum tem uma pesquisa de 2017 que falava algo em torno de 18% a 20% de esclarecimento.

Ainda assim, um em cada três homicídios ou crimes contra a vida esclarecidos, a gente ainda tem que

considerar que parte desses crimes contra a vida, dessas mortes violentas intencionais, nós já sabemos a autoria desde o início e eles são contabilizados como esclarecidos, como é o caso das mortes em decorrência de intervenções policiais, que são casos em que a perícia está ali para apurar sobre a necessidade ou não do uso da força letal, se houve abuso ou não por parte desse agente policial, mas não há o que se falar em esclarecimento, porque já se sabe o autor desde o início.

A mesma coisa ocorre com os feminicídios: a maior parte desses crimes, já se sabe desde o início quem são os autores. Então, do ponto de vista do esclarecimento dessa taxa de

resolutividade, o problema é menor, porque muitas vezes você já sabe, já se conhece o agressor desde o início. O desafio é que você precisa de um laudo pericial que seja capaz de responsabilizar esse agressor, tanto, por exemplo, no feminicídio, quanto num homicídio comum ou na letalidade policial, pois o laudo pericial é crucial.

É o laudo que vai trazer as características de cada um desses crimes que, inclusive, podem ser determinantes para a condenação num júri. Em um caso de feminicídio, por exemplo, têm toda uma minúcia por trás dessas perícias, porque o agressor tende a empregar muito ódio, muita raiva. Normalmente, são muitas lesões, e isso acaba sendo crucial em um caso de júri, por exemplo, para configurar que aquele caso foi um feminicídio, um crime de ódio.

Por mais que se alerte sobre mortes violentas e a necessidade de ter perícias realizadas, acho que são dois desafios: ter perícia para todos os casos e perícias dentro de todos os padrões e normas técnicas exigidas. Isso é fundamental para se reduzir a impunidade e garantir a responsabilização desses agressores.

Em diversas falas, a senhora tem abordado a questão da letalidade policial no Brasil. Considerando o papel da perícia criminal como ferramenta de prova e transparência, como aprimorar a atuação dos peritos para garantir a isenção e a qualidade das investigações de eventos com intervenção policial, e qual o impacto de um trabalho pericial robusto na credibilidade das instituições de segurança?

Eu diria que esse é um dos eixos centrais do que é necessário enfrentar atualmente, inclusive do ponto de vista de pensar em perícias independentes e autônomas. O caso da operação recente no Rio de Janeiro expõe o máximo do



Foto: Divulgação

incorreto, do não padrão, com mais de 100 pessoas que tiveram suas vidas ceifadas, sendo cinco policiais, e não houve perícia de local para todas essas vítimas.

Avalio uma outra questão como um pouco mais grave, que tem a ver com a ADPF 635, porque ela é clara ao determinar a independência da perícia no Rio de Janeiro, a necessidade de uma perícia independente para apurar responsabilidades nesses casos de letalidade provocada pelas forças de segurança. E, especificamente no caso do Rio de Janeiro, a perícia é um departamento dentro da Polícia Civil. Ela é equivalente, por exemplo, a uma delegacia especializada. Ela não tem nenhum status de força única. Assim, enquanto departamento, como é que se pode falar em autonomia? Em independência?

E aí que temos que voltar ao que o debate internacional elenca sobre a necessidade de cumprimento do Protocolo de Minnesota, que é um manual das Nações Unidas, para garantir investigações eficazes em casos de morte por intervenção policial ou em que haja indícios de qualquer tipo de desvio, de execução, de arbitrio.

Pensando sobre o Protocolo de Minnesota, que é citado pela ADPF 635 — a chamada ADPF das Favelas —, na decisão do Supremo, há algumas exigências de diretrizes básicas para perícias em casos de morte por intervenção policial. A primeira é a autonomia. Com isso, a perícia tem que ser independente da força policial envolvida no incidente, garantindo a isenção da investigação.

Enfim, há uma série de normas para perícia de local e de corpo, pensando no rigor na coleta das provas, no exame minucioso das lesões, da trajetória de projéteis e de resíduos de disparo de arma de fogo. Todos esses padrões internacionais deveriam ser seguidos, ainda mais considerando que as mortes por intervenção policial são a segunda causa de morte violenta no Brasil. A primeira é o homicídio doloso, considerando as mortes violentas intencionais, e depois as mortes por intervenção da polícia, que ultrapassam 6 mil casos por ano. Então é quase 15% do total.

Considerando o quanto isso é representativo em vários estados — claro, isso não é uma realidade nacional, nem

todos os estados têm elevadas taxas de letalidade policial —, nós temos estados em que essa taxa é muito elevada, como São Paulo, Rio de Janeiro, Amapá, Bahia, Goiás, Sergipe, Pará. E, nesses estados, deveríamos ter não só um fortalecimento da atuação pericial, mas uma discussão mais forte sobre sua independência e autonomia.

A integração de dados entre as diferentes forças de segurança é um tema crucial. Como a senhora avalia o nível atual de integração de informações entre as polícias e os órgãos periciais no Brasil, e de que maneira a perícia criminal pode atuar como um hub de dados científicos e técnicos para subsidiar políticas públicas de segurança mais eficazes, conforme preconizado pelo FBSP?

A integração é crucial, mas, ao mesmo tempo, ela é muito baixa. E essa integração varia muito de um estado para o outro. Pensando um pouco sobre a perícia como esse ator que está ali entre o policiamento ostensivo e a Polícia Civil e, depois, também com a justiça, se a gente for pensar que todo esse material coletado, esses vestígios que serão analisados, a gente precisa garantir a cadeia de custódia deles para que eles tenham validade.

Ao mesmo tempo em que essa integração é essencial, ela ainda é muito precária. E uma das coisas que a gente tem visto e debatido com algumas forças de segurança é, muitas vezes, sobre um desconhecimento do trabalho pericial. Muitas vezes existe um desconhecimento até da quantidade de laudos e de tipos de perícia que podem ser realizados e que, muitas vezes, passam ao largo, porque, como essa troca é ainda muito deficiente no dia a dia, acaba existindo esse desconhecimento.

Agora, acho que um outro desafio que temos visto é que, na última edição do Anuário, coletamos dados sobre perícias

sexológicas, e, este ano, a gente vai continuar com esse levantamento. Já fizemos a solicitação e vamos enviá-la para todos os estados. A gente também tem visto o quanto tem sido difícil produzir dados sobre isso e como não existem indicadores padronizados sobre perícias.

Eu diria que essa é uma das nossas grandes metas para os próximos anos: dar continuidade a um projeto que iniciamos no ano passado, conseguir reunir e sistematizar melhores dados de diferentes tipos de perícia — pelo menos de perícias sexológicas, de crimes contra a vida e de alguns tipos mais básicos —, que a gente sabe que todas as 27 unidades da federação realizam, mas para os quais a gente tivesse algum tipo de padrão básico, de modo a poder publicar esses dados e garantir se tenha acesso, pelo menos, ao volume.

Porque a gente entende que, ao mostrar o tamanho do problema, o volume de trabalho que os órgãos periciais têm no dia a dia, isso também é uma forma de fortalecer a atuação pericial e esse olhar sobre a importância desse ator que, muitas vezes, no debate público, fica em segundo plano.

Os dados do ABSP sobre violência de gênero (feminicídios, estupros) são alarmantes. A perícia tem um papel fundamental na coleta de vestígios e na produção de laudos nesses casos. Que tipo de especialização e protocolos a senhora considera essenciais para que a perícia criminal possa responder de forma mais sensível e eficaz a essa demanda crescente, garantindo a proteção das vítimas e a punição dos agressores?

Essa questão é muito importante e é um tema central de debate hoje do Brasil: a questão da violência de gênero. Já trazendo um pouco a resposta das prioridades, o primeiro elemento que eu gostaria de destacar é o fato de incorporar à perspectiva de gênero, essa lente de

gênero, na formação de todos os profissionais que atuam na perícia. É algo de que temos falado muito com todas as carreiras dentro das polícias, cada uma com suas especificidades, mas é muito importante ter essa lente de gênero.

Da mesma forma, quando estamos falando de uma perícia, seja de violência sexual — ainda mais se considerarmos que, quando se fala de violência sexual no Brasil, trata-se majoritariamente de crianças e adolescentes. Então, compreender essas desigualdades estruturais é algo fundamental, tanto para a compreensão do ciclo da violência, os motivos pelos quais essas violências acontecem e se perpetuam, quanto para garantir, de forma mais robusta e com um atendimento melhor e mais humanizado, a formação desse profissional trazendo essa lente.

Acho que a segunda prioridade tem conexão com a adoção de protocolos específicos, tanto para os crimes de violência sexual quanto para os feminicídios, evidentemente, sempre com uma atenção à cadeia de custódia. Dentro da realidade de São Paulo, que é onde eu resido, embora haja norma técnica do Ministério da Saúde, por exemplo, de que uma vítima de violência sexual pode ter a coleta dos vestígios realizada no hospital, a perícia pode orientar esses médicos para garantir a cadeia de custódia e assegurar que essa coleta seja feita no SUS, por exemplo. Na prática, em São Paulo, isso não acontece.

Em Minas Gerais, existe um grande programa entre a perícia e o sistema de saúde, no qual os peritos formam os médicos para garantir que essa coleta de vestígios seja feita mantendo a cadeia de custódia. Avalio que seja possível adotar protocolos específicos, mas nacionais, que garantam uma rigorosa atenção à cadeia de custódia, mas também uma coleta rápida e adequada dos vestígios biológicos, inclusive protegendo a vítima.

E terceiro, é muito importante a gente pensar na especialização de equipes e nessas estruturas de núcleos de peritos voltados à violência de gênero. Assim como a gente tem, dentro da polícia militar, as patrulhas e, no caso das polícias civis, as unidades de investigação, de atendimento ou a delegacia da mulher, acho que seria muito salutar pensar na especialização de equipes dentro das

Foto: Divulgação





perícias para lidar com as violências de gênero.

O Anuário alerta que investimentos em polícia judiciária e perícias técnicas poderiam aumentar a eficiência da investigação criminal e reduzir a impunidade, mas são lateralizados e pouco priorizados. Mesmo com avanços tecnológicos em alguns estados, o Anuário revela que a capacidade de elucidação de crimes continua baixa. Na sua opinião, a falta de investimentos em perícia ainda é um ponto cego das políticas de segurança pública?

Um dos principais pontos cegos da nossa política de segurança é o investimento em perícia. Na polícia judiciária, de modo geral, a investigação, historicamente, foi pouco valorizada no Brasil, e a perícia ainda mais. Eu acho que a polícia judiciária, pensando mais no trabalho investigativo, já não goza de grande prioridade, tanto no debate público quanto do ponto de vista financeiro. Historicamente, o debate de segurança pública foi capturado pela lógica do policiamento ostensivo. Então, mais policiamento ostensivo, mais policial fardado na rua, mais viatura circulando, um pouco na lógica de como se essas respostas, que parecem mais imediatas, fossem resolver e sanar todos os problemas que a gente tem no campo da segurança. E a gente sabe que não é assim, que parte do problema é justamente ter ficado restrito a esse investimento em policiamento ostensivo.

Citamos, ao longo da entrevista, a baixa elucidação de homicídios, a dificuldade de garantir perícias em crimes relacionados à violência de gênero, mas há tantas outras: perícias para crimes patrimoniais, para acidentes de trânsito, e o quanto tudo isso acaba sendo, muitas vezes, precarizado e, sendo feito assim, depende muito do empenho dos profissionais que estão na ponta para conseguir atender, muitas vezes, sem a infraestrutura necessária.

É claro que, quando a gente pensa nos avanços tecnológicos, isso é uma parte importante quando se fala do trabalho pericial. Mas esse avanço tecnológico, sem estrutura, sem pessoal qualificado, sem recursos humanos em

número necessário, sem integração entre as forças de segurança, sem integração entre os sistemas, não vai se converter, necessariamente ou automaticamente, numa investigação eficiente.

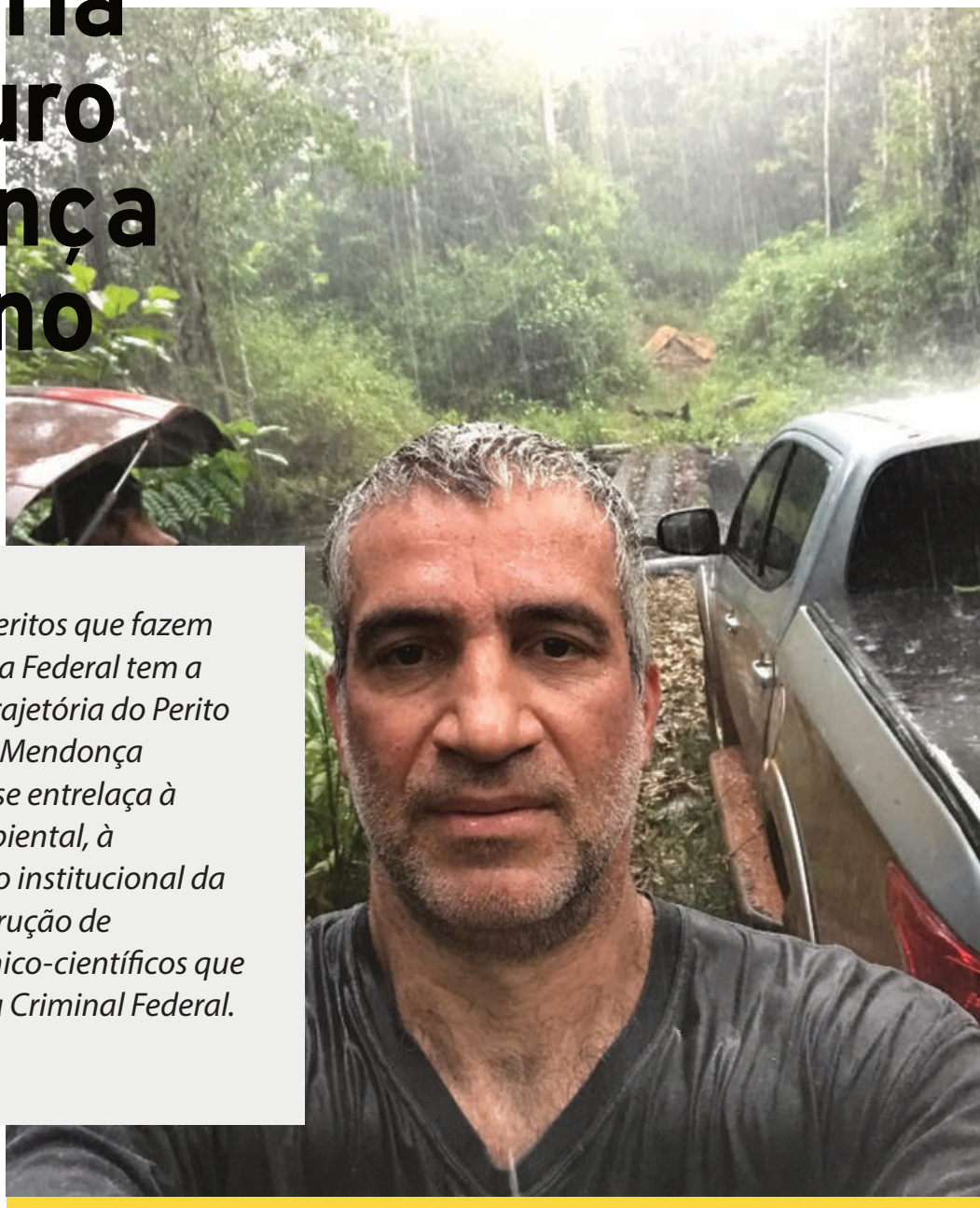
E me parece que a perícia é talvez o exemplo mais claro dessa distorção, porque é uma atividade muito silenciosa, já que a maior parte do trabalho pericial é pouco visível, e isso acaba fazendo com que seja uma atividade que muitas vezes não é priorizada da forma como deveria, especialmente pelas lideranças políticas. Para que seja possível mudar esse paradigma, é preciso fortalecer o trabalho de investigação e fortalecer o trabalho pericial. Isso não significa deixar o trabalho de policiamento ostensivo de lado — ele ainda é importante —, mas é entender que a polícia judiciária e a perícia são tão importantes quanto o policiamento ostensivo.

Deixe uma mensagem aos peritos criminais da Polícia Federal.

Gostaria de reforçar aqui, em meu nome, especialmente em nome do Fórum Brasileiro de Segurança Pública, o reconhecimento da importância do trabalho que vocês desenvolvem. O trabalho pericial é certamente uma das engrenagens mais importantes no campo da segurança pública para a garantia da democracia e do Estado de Direito, embora muitas vezes menos visível. É por meio do trabalho que vocês fazem, técnico e pautado em evidências científicas, com rigor metodológico, que a verdade ganha forma nos autos e que a justiça se torna possível. Não existe democracia, não existe Estado de Direito sem isso. Registro, então, os parabéns pelo trabalho de vocês e espero que a gente, de algum modo, consiga contribuir para tornar mais evidente quão importante é o que vocês fazem.

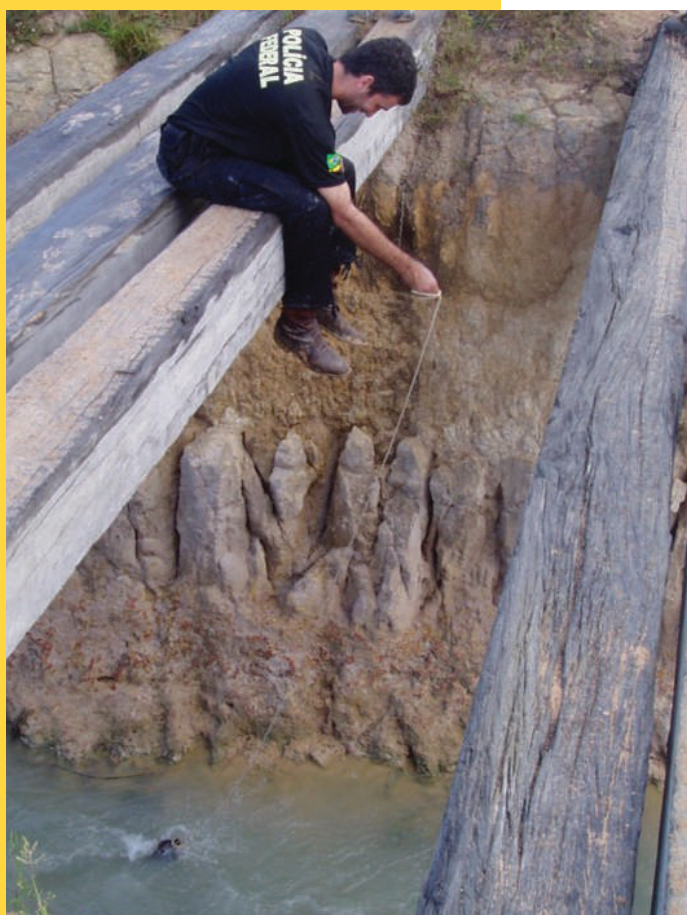
Peritos que fazem história: conheça a trajetória de Mauro Mendonça Magliano

Nesta edição da série “Peritos que fazem história”, a Revista Perícia Federal tem a honra de apresentar a trajetória do Perito Criminal Federal Mauro Mendonça Magliano, cuja carreira se entrelaça à evolução da perícia ambiental, à modernização da gestão institucional da Polícia Federal e à construção de importantes pilares técnico-científicos que hoje sustentam a Perícia Criminal Federal.





Perícia em desmatamento na Terra indígena Uru-Eu-Wau-Wau - Rondônia. PCF Magliano à esquerda e o PCF Helder, à direita.



PCF Magliano em perícias ambientais no início de carreira na PF, em 2004. Perícia em desmatamento na Terra indígena Uru-Eu-Wau-Wau - Rondônia. PCF Magliano à esquerda e o PCF Helder, à direita. Em B- Perícia de contaminação de rios na Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima.

Natural de São Gonçalo (RJ), Magliano formou-se Engenheiro Florestal pela Universidade de Brasília em 1995, especializou-se em Geoprocessamento (UnB, 2000), tornou-se Mestre em Perícias Criminais Ambientais (UFSC, 2013) e concluiu o Doutorado em Ciências Florestais (UnB, 2019). Uma formação sólida que reflete sua busca contínua pela excelência técnica — marca registrada em cada etapa de sua trajetória.

Seu interesse pela perícia criminal surgiu ainda em 1996, quando atuava como Analista Pericial em Engenharia Florestal no Ministério Público do Distrito Federal e Territórios. Trabalhando ao lado de um perito da Polícia Civil do Distrito Federal, Magliano teve contato com laudos utilizados em julgamentos do Tribunal do Júri — experiência transformadora que despertou sua vocação para as ciências forenses. Em 2003, ingressou na Polícia Federal, iniciando uma carreira que se tornaria referência nacional na perícia de meio ambiente.

Um percurso marcado pela especialização e pelo compromisso com o serviço público de qualidade

Desde seus primeiros anos no Instituto Nacional de Criminalística (INC), Magliano destacou-se pela dedicação à perícia ambiental. Como primeiro engenheiro florestal da história da Criminalística Federal, passou a atuar em casos de alta complexidade, elaborando laudos em diversos estados e colaborando com equipes multidisciplinares. Paralelamente, identificou a necessidade de fortalecer sua formação acadêmica — decisão que moldaria de forma significativa sua contribuição científica à instituição.

Em 2006, assumiu a chefia substituta da Área de Perícias de Meio Ambiente, tornando-se seu chefe em 2008 e permanecendo

no cargo até 2011. Nesse período, liderou iniciativas estruturantes, incluindo parcerias com a JICA (Agência Japonesa de Cooperação Internacional), UNODC (Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime) e o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), que culminaram na criação do Sistema de Inteligência Geográfica da Criminalística (INTELIGEO) e do Laboratório de Geoprocessamento — hoje reconhecidos como marcos do uso de geotecnologias na Polícia Federal.

Sua atuação em gestão continuou a evoluir: foi diretor de Projetos Especiais da Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos do Ministério da Justiça e Segurança Pública (2011–2013), chefe da Área de Desenvolvimento Institucional da DITEC (2013–2014), chefe da Divisão de Perícias do INC (2014–2016) e, em 2017, assumiu interinamente a direção do Instituto Nacional de Criminalística, sendo nomeado diretor pouco tempo depois. Sua passagem pela direção ocorreu em um

dos períodos mais intensos da história recente da Polícia Federal, marcado por operações de grande repercussão, como a Operação Lava Jato e diversas operações de combate à corrupção nos estados, o que se refletiu, à época, no recorde de laudos produzidos e pendências registradas no SISCRIM (Sistema de Criminalística).

De 2019 a 2021, atuou como assistente da Diretoria Técnico-Científica, onde vivenciou os bastidores da alta gestão da Polícia Federal. Magliano compara essa experiência à rotina de um controlador de voo: é preciso administrar informações sensíveis, orientar fluxos institucionais e preservar a harmonia organizacional, sempre em consonância com os princípios constitucionais que regem o serviço público.

A partir de 2021, retornou ao Serviço de Perícias em Meio Ambiente do INC, onde permanece dedicado à realização de perícias ambientais em todo o Brasil.



PCF Magliano em perícia na Operação Arco de Fogo, Tailândia -Pará, em 2011.



PCF Magliano, na função de diretor do INC, em audiência pública no STF sobre coleta de DNA de condenados, em 2017.



PCF Magliano em perícia de levantamento aerofotogramétrico em Touros-Rio Grande do Norte, em 2025.

Grandes desafios: perícias que moldam carreiras e vidas

Entre os muitos desafios enfrentados, a perícia ambiental sempre exigiu de Magliano rigor técnico e sensibilidade humana. Um dos casos mais complexos foi a perícia de valoração econômica dos danos decorrentes do derramamento de petróleo de 2019, que atingiu 11 estados brasileiros. O trabalho demandou mobilização nacional, análise de mais de 3.600 km de áreas afetadas e integração de múltiplas especialidades — um verdadeiro marco na história da perícia federal.

Ainda mais marcantes foram as perícias relacionadas aos desastres de Mariana e Brumadinho. Ao lado de dezenas de peritos, Magliano atuou em cenários de destruição que impactaram comunidades inteiras, vidas humanas e ecossistemas completos. A dimensão dessas tragédias deixou marcas profundas, representando não apenas um desafio profissional, mas uma experiência transformadora, segundo o PCF Magliano.

Contribuições que ultrapassam a técnica

Ao longo de sua carreira, Magliano consolidou uma reputação de liderança colaborativa e estratégica. Para ele, suas maiores conquistas em gestão derivam da capacidade de reunir equipes talentosas, promover coesão institucional e conduzir

processos decisivos no âmbito da Polícia Federal.

No campo científico, destaca-se a padronização dos exames de valoração econômica dos danos ambientais, área em que contribuiu de forma direta, unindo pesquisa acadêmica e prática pericial. Seu legado técnico permanece como referência para peritos de todo o país.

Uma visão de futuro para as Ciências Forenses

Magliano reconhece que a perícia criminal vive um momento de transição acelerada. O avanço da inteligência artificial, a democratização de tecnologias avançadas e a disseminação de pseudociência criam desafios sem precedentes. Para ele, porém, a resposta continua sendo a mesma que guiou toda a sua trajetória: ciência sólida, gestão qualificada, diálogo permanente com o sistema de justiça e formação contínua.

“Pseudociência pode convencer leigos, mas arruína a prestação jurisdicional”, afirma. Em sua visão, o futuro das Ciências Forenses passa pela consolidação da qualidade, pelo fortalecimento do contraditório técnico e pelo investimento estratégico em pessoas e infraestrutura.

Um legado construído com propósito

Da engenharia florestal à alta gestão da perícia criminal federal, da elaboração de laudos complexos à contribuição para a formação de profissionais e para a formulação de políticas públicas nacionais, Mauro Mendonça Magliano representa uma geração de peritos que uniu conhecimento técnico, espírito público e compromisso com a ciência. Sua história é marcada por desafios imensos, conquistas coletivas e um impacto duradouro sobre a Criminalística brasileira.

Por tudo isso — pela técnica, pela liderança, pela empatia, pela humanidade — Mauro Magliano integra com destaque a coluna Peritos que fazem história, inspirando novas gerações da perícia criminal federal. Um legado que transcende números e funções e que se evidencia nas palavras daqueles que tiveram o privilégio de conviver e trabalhar ao seu lado, conforme depoimentos transcritos a seguir.



PCF Magliano em perícia de dano ao patrimônio público no protesto de 8 de janeiro de 2023, em Brasília – Distrito Federal.



PCF Magliano na perícia de rompimento da barragem de Brumadinho – Minas Gerais, em 2019.



"Fizemos Academia juntos, e, desde lá, Magliano já demonstrava um entendimento aguçado do ofício pericial, sobretudo da importância do laudo pericial no processo de persecução penal. E, já na Academia, nasceu em mim grande admiração por sua formação sólida, por sua integridade e por seu comprometimento. Ingresso nos quadros da PF, aprofundou seus estudos e se tornou uma liderança no pensar forense, alargando os horizontes da perícia ambiental, tanto na administração do sistema de criminalística quanto na formulação teórica de ferramentas periciais. Sempre contei com ele e a admiração só fez crescer nesses anos todos. Ele, sempre disponível, sempre solidário. Um craque."

João Bosco Gomide
Perito Criminal Federal

"Um dos ditados populares que mais aprecio é o que diz que "a primeira impressão é a que fica". Creio que um dos motivos desse apreço é devido à memória que guardo do primeiro contato que tive com o engenheiro florestal Mauro Magliano, ainda nos anos noventa, durante um trabalho de campo em que ele atuava como apoio técnico no MPDFT. Logo pude perceber a grande estatura moral e profissional do colega que eu estava conhecendo naquele momento. Trabalhar com o Magliano na perícia federal, já no século corrente, permitiu comprovar a excelente imagem que guardei comigo. A rica trajetória dele na PF, que inclui a pioneira chefia da Área de Perícias em Meio Ambiente, assim como diversos outros cargos de gestão na DITEC e INC, demonstra algumas das mais positivas facetas desse singular perito. No entanto, o convívio quase diário dos últimos anos permitiu que eu e meus colegas vislumbrássemos o todo de suas virtudes. Poucas vezes vi, em uma só pessoa, a prodigiosa combinação de profundo conhecimento técnico, intenso comprometimento profissional e prazerosa amizade aos que com ele convivem."

Marco Antonio Garrido de Oliveira
Perito Criminal Federal



"Aparece um problema, um desafio, uma meta. É complexo: vamos chamar o Magliano! Ele responde rápido e animado; primeiro, clarear o papel da Instituição e do Servidor no caso. Entoa "Servidor", combinando sentimentos de compromisso, orgulho e humildade. A partir daí, ele amplia a visão: outros enfoques. Amplia mais: conceitos para entender a questão, conceitos adequados para resolvê-la, laudos que abordaram o tema, métodos e textos... a resposta vai sendo construída, firme, nítida. Nos tantos papéis que já desempenhou - professor, diretor, colega e escritor de textos ou laudos referenciais -, para mim, o PCF Dr. Mauro Magliano sempre foi isto: parceiro e inspirador para encontrar caminhos e respostas em situações complexas."

André Rodrigues Lima
Perito Criminal Federal

"O PCF Magliano é um dos profissionais mais preparados, competentes e dedicados da Polícia Federal. Não apenas como perito criminal, função que exerce com excelência desde o início de sua vitoriosa carreira, em 2003, mas também como ótimo gestor, companheiro de trabalho exemplar e ser humano digno de aplausos!"

Rogério Laurentino de Mesquita
Perito Criminal Federal

Perícias em obras de Arte

À primeira vista, uma obra de arte é apenas um objeto de contemplação. Mas, para a perícia da Polícia Federal, uma rachadura no pigmento ou uma etiqueta desgastada atrás de uma tela pode esconder o rastro de um crime. Entre minuciosas análises laboratoriais, checagens de proveniência e aplicações de diferentes técnicas de natureza multidisciplinar, a perícia criminal federal desenvolveu procedimentos para mapear como obras de arte entram e saem de circuitos que servem à ocultação de riquezas. A partir da casuística de operações recentes, a edição nº 56 da revista *Perícia Federal* apresenta como é realizado o trabalho de perícias em obras de arte.



Foto: Marcus Vinícius Oliveira de Andrade

Em um universo onde o glamour convive discretamente com o submundo do crime, obras de arte de valores inestimáveis deixaram de ser apenas objetos de contemplação para se tornarem engrenagens silenciosas em sofisticados esquemas de lavagem de dinheiro.

Por trás das telas penduradas em paredes de mansões e das esculturas que ornamentam coleções privadas, opera-se uma trama sigilosa, movendo fortunas e desafiando fronteiras, fiscalizações e autoridades ao redor do mundo. No centro desse enfrentamento, peritos criminais da Polícia Federal se destacam por meio de um trabalho meticuloso. Munidos de tecnologia avançada e de um conhecimento que atravessa a arte, a pesquisa, a ciência e a investigação, lançam-se a desvendar histórias ocultas nas camadas de tintas.

O INÍCIO

A Operação Lava Jato, marco das investigações de corrupção no país, revelou um cenário até então pouco visível: o uso estratégico do mercado de arte para dar aparência de legitimidade a patrimônios ilícitos. A apreensão de centenas de peças — entre elas, obras do espanhol Miró, do modernista

brasileiro Di Cavalcanti e de artistas como Guignard, Cícero Dias, Heitor dos Prazeres, Djanira, entre outros — na posse de executivos ligados ao esquema, acendeu um alerta internacional e impulsionou a perícia criminal federal a aperfeiçoar metodologias para a realização de exames nesse tipo de vestígio.

“Lavagem de dinheiro é assunto bastante conhecido na PF. Durante a Operação Lava Jato, houve uma profusão de situações em que formas criativas de desvio de dinheiro público, com a lavagem de dinheiro como crime decorrente. Bens valoráveis em mercado formal, como joias, relógios, carros de luxo, habitações têm parâmetros de avaliação muito mais estabelecidos e disponíveis. Quadros, obras de arte e peças de patrimônio histórico e cultural têm, intrinsicamente, valoração carregada de subjetividades. Isso dificulta muito o estabelecimento de critérios técnico-científicos para a geração de provas nos processos criminais. A necessidade de respostas efetivas a situações em que obras de arte estavam sendo apreendidas cada dia mais, levaram ao despertar de talentos e expertises de peritos criminais federais capacitados ao longo de suas carreiras, em diferentes áreas de formação, principalmente química e geologia”, detalha o perito criminal federal Fábio Augusto Salvador, chefe do Setor Técnico-Científico do Paraná no momento da Operação Lava Jato.

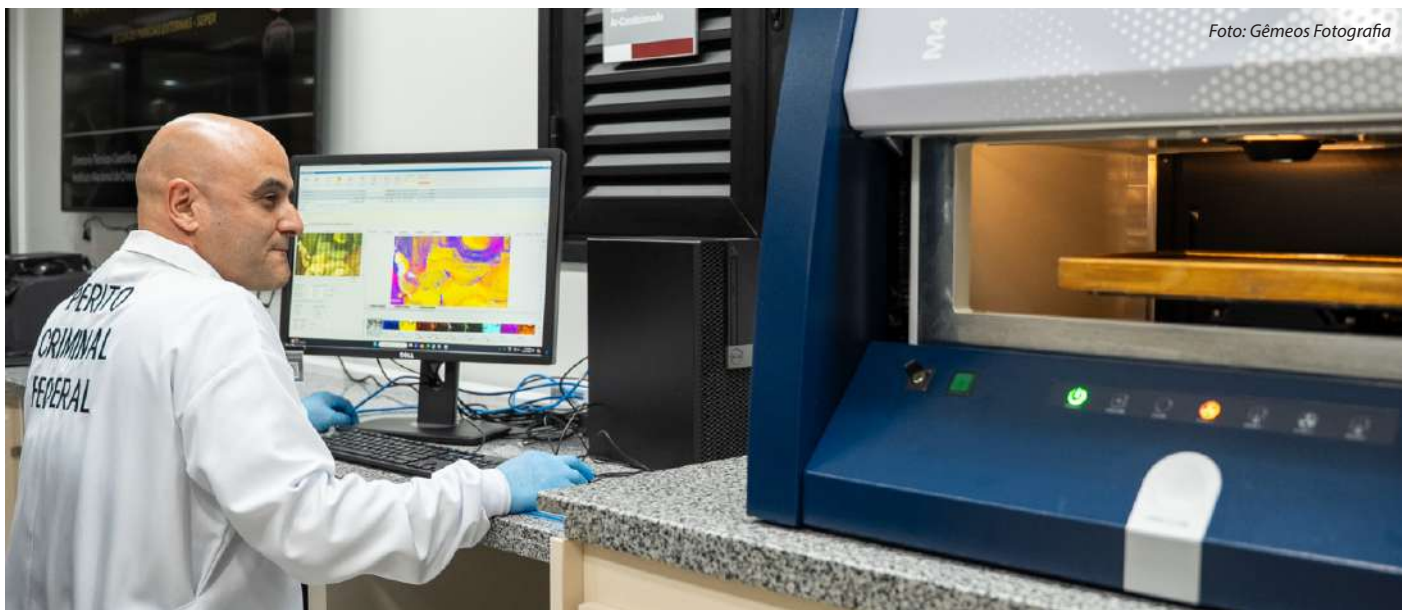


Foto: Gêmeos Fotografia

Em determinado momento da operação, os peritos criminais federais tiveram que elaborar um laudo para comprovar a autenticidade de uma obra do artista plástico Fernando Lucchesi. Na oportunidade, o artista esteve no Setor Técnico-Científico de Curitiba e pôde confirmar aos peritos que aquela obra era, de fato, autêntica. Mas não só isso: o artista cedeu o pincel e a paleta de tintas que utilizava, além de revelar elementos que individualizavam as suas obras, o que se tornou um padrão de referência para a realização das análises relacionadas a esse artista.

“Naquele momento, definimos que, para os artistas aos quais havia possibilidade de acesso, faríamos contato para coletar alguns padrões, como assinaturas, por exemplo. Para a análise por microscopia Raman, tivemos orientação sobre como realizar a amostragem com uma equipe da Universidade de São Paulo (USP) e, junto à Universidade Federal do Paraná (UFPR), realizamos análises no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)”, narra o perito criminal federal Ricardo Mascarenhas.

A experiência acumulada ao longo dessas análises abriu espaço para uma compreensão mais abrangente dos desafios das perícias em obras de arte. Para além dos procedimentos laboratoriais e das parcerias acadêmicas, o trabalho pericial passou a exigir uma leitura mais complexa, capaz de integrar ciência, técnica e muita história da arte.

“O trabalho desenvolvido pelos peritos do Setor Técnico-Científico do Paraná foi muito promissor. Eles fizeram muitas perícias em obras de arte e, após a Lava Jato, tivemos um aumento considerável de apreensões. Assim, sentimos a necessidade de aprimorar, entender e desenvolver metodologias para periciar um quadro, já que se trata de uma análise bastante complexa, que busca compreender não apenas a natureza material - do que o quadro é feito, o suporte, a tinta, o pigmento -, mas além disso, o contexto artístico e cultural dentro da história da arte. É preciso entender se aquele tipo de pigmento é característico de determinado artista, daquele período, e poder articular todo esse conhecimento e expertise que temos em caracterização e análise material com o contexto artístico, e, assim, inferir sobre a autenticidade de uma obra de arte”, descreve o perito criminal federal Marcus Vinicius Oliveira Andrade.

O especialista explica que, por se tratar de um objeto de análise bastante complexo, são muitos passos até se chegar à autenticidade, à caracterização ou à valoração de uma obra.

“Sentimos a necessidade de desenvolver esse conjunto de conhecimentos em obras de arte como um todo. Então, em 2019, demos início a um projeto para começar a capacitar e compreender a nossa demanda, bem como articular as parcerias necessárias. Assim, naquele ano, começamos a trabalhar com o Centro de Conservação e Restauração da Universidade Federal de Minas Gerais (Cecor), que é o centro de referência no Brasil e reconhecido internacionalmente”, pondera Marcus Vinicius.

Naquele mesmo período, além da Diretoria Técnico-Científica da Polícia Federal (Ditec), a Diretoria de Investigação e Combate ao Crime Organizado e à Corrupção (Dicor) entendeu que era necessário aprofundar o tema e, assim, foi criado, no âmbito da Polícia Federal, o Grupo Especializado em Obras de Arte e Patrimônio Cultural dentro da Polícia Federal, o GOIA (sigla para Guarda, Observação, Investigação e Análise de Bens Culturais e Obras de Arte).

“Como à época, o apoio da Superintendência Regional no Paraná e da Direção Geral às iniciativas periciais era inquestionável, pudemos mobilizar as demais unidades de perícia criminal e exigir da administração a liberdade para capacitações, intercâmbios e abertura de discussões com instituições públicas e universidades. O GOIA (Guarda, Observação, Investigação e Análise) de peças do patrimônio histórico e cultural brasileiro organizou esforços dispersos e necessidades prementes da INTERPOL, uma vez que tratamos de crimes transnacionais. Infelizmente, esse apoio inicial foi substituído, mais uma vez, por pulsos decorrentes de casos de interesse midiático ou de repercussão, o que impede a estruturação desses conhecimentos de maneira sistêmica, restando o esforço individual de alguns policiais federais denodados”, narra o perito Salvador.

Com o nascimento do GOIA, a temática passou a ganhar holofotes e, com isso, houve a ampliação de treinamentos, capacitação e captação de recursos humanos. “Na Polícia Federal, quando se fala de obras de arte e patrimônio cultural, podemos elencar quadros, pinturas modernas, esculturas, arte sacra, edifícios tombados, arqueologia e paleontologia. Assim, fomos agregando não só na equipe de peritos, como também no escopo de trabalho. Eu, como farmacêutico, posso fazer a análise da tinta ou do pigmento e mapear o que está presente naquela tela. Mas, por mais detalhada que seja essa análise, eu vou ter apenas um pequeno conjunto do conhecimento de que a perícia precisa”, detalha.

Marcus Vinicius reforça que, ao fazer essa análise química, procura-se não interferir na obra, de forma que os exames sejam realizados sem danificá-la. “Fazer uma perícia em obras de arte é não apenas realizar a análise da parte química e física, mas também unir esse conhecimento ao conhecimento arqueológico, à história da arte e a várias outras disciplinas. É uma área eminentemente multidisciplinar e que, necessariamente, exige o olhar de diversos profissionais para reunir todo esse conhecimento”, descreve o perito.

O nível de especialização é tamanho que, de alguns artistas, já é possível compreender suas especificidades, como as técnicas aplicadas e os tipos de tintas utilizados. O artista mineiro Guignard, por exemplo, segundo os especialistas, é muito reproduzido e falsificado.

“O Guignard era professor da Escola de Belas Artes da Universidade de Minas Gerais, então ele gostava muito de ensinar seus alunos e, dessa forma, acabava transmitindo muitos detalhes da técnica utilizada; muitas vezes, ele até assinava os quadros feitos pelos alunos. Ele tem alguns pontos muito característicos em suas obras, como, por exemplo, as paisagens de seus quadros, que apresentam pequenos detalhes com traços bem simplistas, porém muito precisos: as janelas, as pessoas pequenininhas, as transparências. A gente não olha apenas a tela; qualquer vestígio que traga a informação de uma possível autenticidade é analisado”, revela Marcus Vinicius, que defendeu sua tese de doutorado em dezembro de 2025 e analisou diversas peças do artista em sua pesquisa.





Foto: Gêmeos Fotografia

PESQUISA COMO ALIADA

A atuação conjunta entre a Polícia Federal e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tem produzido avanços relevantes no campo da pesquisa aplicada à história da arte. Inicialmente, a aproximação ocorreu junto ao Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis (Cecor), que é integrado à Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e se dedica ao ensino, à pesquisa e às atividades de extensão nas áreas de conservação e restauração do patrimônio artístico e cultural.

A aproximação com o Cecor foi feita junto ao professor Luiz Antônio Cruz Souza, docente do curso de graduação em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, na Escola de Belas Artes da UFMG. "Essa atuação entre universidades e órgãos de segurança pública, da forma como eu vejo, eu sendo do lado de cá, da Universidade, eu vejo com muito bons olhos e eu acredito que essa prática, da forma como ela existe no Brasil, ela é singular. Não é comum a gente ver esse tipo de colaboração tão amplo entre organismos de segurança, polícias e universidades, por exemplo, pelo menos na área de patrimônio na Europa ou nos Estados Unidos. Os órgãos de patrimônio, as polícias, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, têm as suas brigadas específicas devotadas à questão do patrimônio, mas, pela experiência que eu tenho aqui no Brasil, a gente avança muito, exatamente porque não temos empecilhos assim. Eu vejo

os peritos da Polícia Federal, em geral, são cientistas forenses, são pessoas novas, que têm muita dedicação ao seu trabalho e na universidade também temos os membros da sociedade que são muito dedicados aos seus trabalhos de pesquisa e é exatamente essa atuação conjunta que é uma característica, na minha visão, bem particular do Brasil. E ela tem tudo para avançar. Os ganhos concretos são tanto para a universidade, quanto para os alunos da conservação e restauração, quanto para os cursos de química, de física, de biologia e de engenharia, de geologia, que veem nessas possibilidades de crescimento e de pesquisa outras atuações para os seus formandos, para os seus pesquisadores e também para a polícia como um todo, porque é uma cooperação que acaba beneficiando a sociedade como um todo, por meio do combate ao tráfico ilícito de bens culturais, do combate à lavagem de dinheiro e também da promoção do conhecimento mais aprofundado dos materiais, das técnicas e dos próprios artistas na sociedade brasileira", conta o professor Luiz Souza. Com o aumento da demanda pela colaboração de pesquisadores do centro, a parceria foi formalizada institucionalmente.

Com os ataques de 8 de janeiro, a Polícia Federal precisou avaliar os danos causados às obras atingidas e valorá-los. "A parceria entre o SECOR e a Polícia Federal no âmbito do cálculo de valoração do valor do dano foi muito interessante porque ela envolve essencialmente o trabalho de história da arte a pesquisa com o mercado para ver valor de obras semelhantes no mercado de obras de arte e questões com respeito aos valores intangíveis,



Foto: Gêmeos Fotografia

históricos e simbólicos que tem, de qualquer maneira, que refletir, no caso, para cálculo de perda, em valores monetários. Então, a professora Yacy Ara Froner, que é historiadora da arte, trabalhou bastante com a equipe de peritos da Polícia Federal nesse sentido e o impacto prático desse modelo é que foi possível alocar ou determinar valores — ainda que por aproximação — que vão retratar os diversos valores das obras, não apenas o valor monetário. Acaba chegando em um valor real em termos de valores monetários, mas isso tudo tem que ser levado em conta. E aí, essa parceria, levou em conta o fundamental trabalho da historiadora da arte, o que caracteriza o nosso grupo como um grupo essencialmente inter e multidisciplinar, envolvendo cientistas, conservadores, historiadores, geólogos, arquitetos e diversos profissionais que somente com a conjunção dos conhecimentos desses profissionais é que a gente tem condições de avançar nesse sentido”, detalha o professor Luiz.

A tarefa exigiu um cuidado especial, uma vez que, no caso de bens integrantes do patrimônio cultural, o valor não se limita ao aspecto financeiro. “No que diz respeito às análises e à identificação material das esculturas metálicas do 8 de janeiro, eu tive uma atuação bem direta junto aos peritos criminais federais. A parceria entre a PF e o Cecor fez a avaliação de 188 peças no total. Recentemente, em uma operação, foram apreendidas diversas pinturas, e estamos colaborando e aplicando o conhecimento e a rotina que temos dentro do Cecor para cooperar com o trabalho da perícia”, destaca a pesquisadora Dâmia Carina Dias do Carmo, doutora em Artes pela Escola de Belas Artes da UFMG.

A parceria com o Cecor permitiu que peritos criminais federais e especialistas da universidade desenvolvessem, de forma conjunta, uma metodologia inédita de valoração, capaz de mensurar o chamado “valor do dano” decorrente dos ataques de 8 de janeiro, sem excluir a complexidade e o valor inerente dos bens culturais afetados. “Um passo bastante importante já foi dado: reconhecer a importância dessa aproximação com pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, cujas

contribuições podem ser aplicadas aos exames, e estabelecer esta parceria. Avalio que, entre os próximos passos, está o de fomentar a parceria e a atuação, cada vez maiores, de profissionais dessa área”, destaca a pesquisadora.

A pesquisadora pondera que, em um cenário ideal, no que compete às operações envolvendo obras de arte, os procedimentos de manuseio já deveriam fazer parte da cadeia de custódia. Isso exigiria maior capacitação e especialização de peritos e da Polícia Federal como um todo. “Quando uma obra vai ser removida ou emprestada para uma exposição, ela deve ser acompanhada de um conservador, que vai analisar o ‘estado de conservação da obra’, algo relativamente rápido. O profissional vai tirar as dimensões, fazer algumas fotografias, analisar se a obra possui alguma perda e documentar tudo isso. O ideal, para este tipo de apreensão, é que essa análise prévia fosse parte da cadeia de custódia desse tipo de vestígio, de forma a salvaguardar as peças, bem como os profissionais, de possíveis questionamentos”, alerta Dâmia.

Diante desse cenário, a pesquisa surge como um elo fundamental entre o conhecimento especializado e a prática cotidiana das investigações. É nesse tipo de cooperação, entre a academia e as instituições de segurança pública, que se constroem parâmetros capazes de orientar o olhar técnico sobre obras de arte, desde o primeiro contato até sua preservação como vestígio. “Nós temos equipamentos muito avançados na Polícia Federal e também no SECOR, na UFMG, que a gente já pode trabalhar com o uso de equipamentos e instrumentação que já partem desse princípio de compartilhamento. Ou seja, existem hoje equipamentos que são da Polícia Federal, mas que já tem partes que a gente está comprando agora pelo projeto CNPq de combate à falsificação de obras de Guignard, que vai ser instalado num cromatógrafo da Polícia Federal. Então, o compartilhamento de equipamentos, o compartilhamento de infraestrutura é uma novidade muito interessante e a gente tem que ter muito orgulho disso, porque é o Brasil saindo na frente”, celebra o professor Luiz Souza. Ao traduzir conceitos científicos



Foto: Rodrigo Ribeiro Mayrink

em procedimentos aplicáveis, esse campo de estudos não apenas qualifica as análises, mas também revela a urgência de preparar os profissionais para lidar com a complexidade e a sensibilidade que envolvem o patrimônio cultural.

E, no que diz respeito à capacitação, os acordos de cooperação são fundamentais. O IN2PAST.BR é o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dedicado ao estudo, à preservação e à proteção do patrimônio cultural no Brasil. Ele reúne pesquisadores, universidades e instituições públicas — como a Polícia Federal e o Ministério Público — para desenvolver pesquisas, criar métodos de análise e oferecer capacitação técnica, especialmente voltada a profissionais que atuam na proteção e na investigação de bens culturais.

“Entre as entregas deste INCT estão previstos treinamentos para peritos e agentes de segurança. A equipe já está bem habituada a ministrar esse tipo de treinamento, então é necessário que se faça um alinhamento junto à Polícia para ajustar o melhor formato e cobrir as necessidades dos profissionais. A universidade e o Cecor estão abertos para recebê-los”, finaliza Dâmia.

FRUTOS DO TRABALHO

Pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em colaboração com o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Patrimônio Artístico, Histórico e Turístico (IN2PAST.BR), anunciaram uma descoberta significativa que redefine a compreensão da obra da modernista Anita Malfatti. Uma imagem inédita, até então oculta, foi identificada sob a pintura Dora (1934), atualmente pertencente a um colecionador particular e estudada em projeto conjunto entre a UFMG e o Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC-USP).

A revelação, que destaca a crescente aplicação de tecnologias científicas na análise artística, aponta para a existência de uma pintura anterior completa, evidenciando a

Sobre o IN2PAST.BR: trata-se de uma iniciativa voltada à investigação multidisciplinar e à proteção do patrimônio cultural e natural brasileiro. Reúne pesquisadores de diversas áreas, como Conservação, Biologia, Genética, Arqueologia, Geologia, Paleontologia e Ciências da Informação, dedicados à análise, à identificação e à salvaguarda de bens patrimoniais de valor histórico, artístico e científico.

Baseado na Ciência do Patrimônio como campo transdisciplinar e estratégico, o instituto atua na criação de uma infraestrutura científica compartilhada e de bases de dados integradas, promovendo a gestão sustentável do patrimônio e o combate ao tráfico ilícito, à falsificação e à destruição de bens culturais.

O IN2PAST.BR acredita que o conhecimento e a pesquisa são caminhos para um futuro mais consciente, no qual o patrimônio é reconhecido como um bem comum e uma fonte viva de identidade, memória e transformação.

Fonte: IN2PAST.BR



Foto: Marcus Vinícius Oliveira de Andrade



Foto: Gêmeos Fotografia





Foto: Gêmeos Fotografia

complexidade do processo criativo da artista e a importância da pesquisa interdisciplinar para a salvaguarda do patrimônio cultural brasileiro.

A descoberta foi possível graças ao emprego de técnicas avançadas de imagem. A reflectografia no infravermelho, utilizando equipamento cedido pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), permitiu aos pesquisadores visualizar as camadas subjacentes da obra. Essa técnica, que capta a radiação infravermelha refletida pela superfície da pintura, revelou a figura de uma mulher nua, posicionada sob a composição final do retrato de Dora.

Complementando a análise, o uso do Macro XRF (Fluorescência de Raios X por Varredura) foi crucial. Essa metodologia mapeia os elementos químicos presentes na obra, e

as imagens geradas indicaram contornos bem definidos de cabeça, tronco e membros, confirmando que a figura feminina deitada era uma pintura concluída, e não apenas um esboço.

O estudo ressalta o papel fundamental da ciência aplicada na interpretação histórica de obras de arte, bem como no apoio a perícias e à conservação do patrimônio artístico. A parceria entre instituições acadêmicas e órgãos como a Polícia Federal tem se mostrado estratégica nesse campo, permitindo não apenas a identificação de detalhes ocultos, mas também a autenticação e a preservação de peças de valor inestimável.



Quer saber mais sobre o trabalho de perícias em Obras de Arte? Ouça o episódio do podcast *Perícia Federal* sobre o tema!
<https://www.youtube.com/watch?v=7WGG65dY2G8>

Banco Nacional

de Perfis Balísticos

atinge mais
de 100 mil
inserções

O Banco Nacional de Perfis Balísticos, que é acessado por meio do Sistema Nacional de Análise Balística (SINAB), atinge a incrível marca de mais de 100 mil estojos e projéteis cadastrados.

O SINAB é a rede balística do Ministério da Justiça e Segurança Pública, gerenciada pela Diretoria Técnico-Científica da Polícia Federal (DITEC/PF) e integra 40 laboratórios de perícia criminal — sendo um deles do Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal e os demais das polícias científicas ou civis de todas as unidades da federação. Por meio de um servidor que realiza diariamente correlações automáticas (comparações dos perfis balísticos dos elementos de munição cadastrados) e do trabalho de peritos criminais treinados para revisar os resultados dessas correlações, o sistema permite identificar crimes cometidos com a mesma arma de fogo ou ligar armas de fogo apreendidas a crimes em que tenham sido utilizadas — mesmo quando não havia nenhuma suspeita de envolvimento da arma ou do seu portador.

A instalação dos equipamentos (47 sistemas em 40 laboratórios) e o treinamento de quase 300 profissionais para operar a ferramenta foram completados em novembro de 2023 e, mesmo em apenas dois anos de operação em todas as unidades da federação, o cadastro de mais de 100 mil elementos de munição, provenientes de locais de crime ou coletados de armas apreendidas, permitiu que os peritos criminais encontrassem 7.420 ligações até agora, que geraram 9.840 auxílios a inquéritos policiais.

Estes resultados expressivos em tão pouco tempo decorrem do investimento em tecnologia, principalmente pelo Governo Federal; adesão dos entes federados, fornecendo condições para funcionamento local; estabelecimentos de protocolos e treinamentos para o uso padronizado da solução; e o empenho e dedicação dos peritos criminais de todo o país.

Foi um investimento expressivo do Governo Federal, complementado por aquisições dos governos estaduais, que revolucionou a Balística Forense no Brasil, incluindo mais de 150 milhões de reais investidos na compra e instalação de equipamentos, milhares de horas/aula em capacitação, vistoria em todos os laboratórios, reuniões e assinaturas de Acordos de Cooperação Técnica da SENASP/MJSP com todas as Secretarias de Segurança Estaduais e do Distrito Federal, investimentos em reforma de laboratórios, compra de materiais acessórios e alocação de pessoal para que a ferramenta pudesse, hoje, fornecer resultados diários às investigações, principalmente de

homicídios e roubos cometidos com uso de arma de fogo.

Diariamente, são encontrados de cinco a dez ligações por meio do sistema, que são rapidamente repassadas às equipes de investigação, uma vez que se trata de informações que podem auxiliar em muito na resolução de crimes em investigação.

Investimento em tecnologia, principalmente pelo Governo Federal; adesão dos entes federados, fornecendo condições para funcionamento local; estabelecimentos de protocolos e treinamentos para o uso padronizado da solução; e o empenho e dedicação dos peritos criminais de todo o país.

Infelizmente, o sucesso com o SINAB não é uniforme, com muitas inserções e hits sendo provenientes de um número reduzido dos 40 laboratórios. Dentre os desafios, destaca-se falta de pessoal em muitos lugares, laboratórios sobrecarregados com outras demandas e a necessidade de obter, do Governo Federal, o pagamento pela extensão da garantia dos equipamentos e do servidor de correlação. Os envolvidos no projeto acreditam que os resultados até agora alcançados servirão de incentivo para que a sociedade cobre dos governantes a continuidade do SINAB e o avanço do programa em locais ainda sem muitos resultados.

SINAB

SISTEMA NACIONAL
DE ANÁLISE BALÍSTICA

Capacitação em todo o país

Em 2024 o comitê gestor concluiu as capacitações no protocolo do Sinab.

Foram 34 cursos ministrados com 298 peritos e técnicos certificados.

Em 2005 iniciou-se uma nova rodada de capacitações, sendo que 7 estados receberam o curso de comparação Balística.

Em 2026 o planejamento inclui levar o curso às demais 20 unidades da federação.

Hits confirmados
7.420

(92,7% sem suspeita prévia, não havia requisição do confronto balístico)



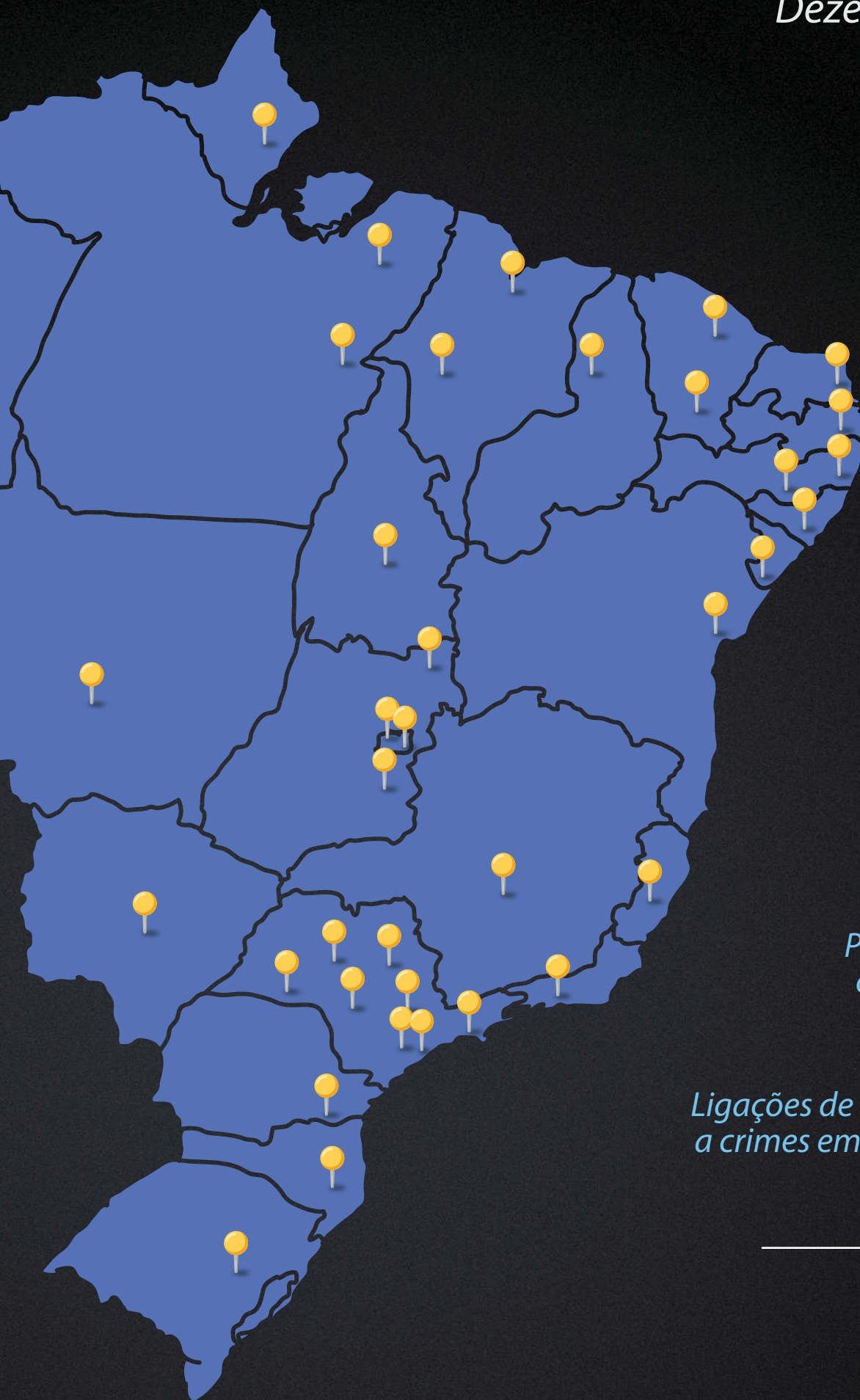
Correlações geradas
automaticamente
pelo sistema

220.251

Revisadas pelos peritos
criminais que trabalham
com a ferramenta

170.418

Dezembro | 2025



Peças
inseridas
109.591

Peças de
local de crime
44.776

Padrões de armas
de fogo inseridas
58.142

Ligações de arma apreendida
a crimes em que foi utilizada
2.633

A Constitucionalização da Polícia Científica

A recente aprovação da Proposta de Emenda à Constituição (PEC) nº 76, de 2019, pelo Senado Federal, representa um avanço muito importante no sentido da modernização da segurança pública brasileira e da integração entre os órgãos. A proposta trata da constitucionalização das polícias científicas estaduais e do Distrito Federal, conferindo relevo institucional a estruturas já existentes em todas as unidades da Federação.

A PEC, que ainda será apreciada pela Câmara dos Deputados, posiciona as polícias científicas como órgãos de segurança pública, ao lado das polícias civis e de outros órgãos responsáveis por articular e desenvolver ações e políticas públicas na área.

Para além do reconhecimento formal, a constitucionalização da polícia científica, ao mesmo tempo em que valoriza a ciência, reafirma a importância e a imprescindibilidade do método científico como instrumento central, moderno e avançado na prevenção de crimes e no enfrentamento da criminalidade. Favorece, ainda, o desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências científicas e fortalece a atuação imparcial e equidistante das partes, característica essencial do trabalho realizado pelos peritos oficiais de natureza criminal, consubstanciada na autonomia técnica, científica e funcional.

Mesmo com diferentes arranjos administrativos – seja em modelos completamente desvinculados ou totalmente vinculados às polícias civis, bem como em organizações híbridas, nas quais se mantém o regime jurídico policial civil, mas com níveis garantidos e formais de autonomia administrativa e até orçamentária e financeira –, as polícias científicas dos Estados e do Distrito Federal serão, a partir da promulgação da Emenda Constitucional, reconhecidas de direito e de fato.

Isso permitirá maior articulação estratégica e contribuição efetiva para a modernização e o desenvolvimento da segurança pública no país, inclusive viabilizando uma maior interface com outros atores no processo penal, como o Poder Judiciário, o Ministério Público e a Advocacia Pública.

Quanto à estrutura da União, representada pela perícia criminal federal, não há mudança direta, uma vez que a proposta não abarca um órgão de polícia científica federal. Contudo, é de se observar que o fortalecimento da estrutura de criminalística, neste caso representada pelos Estados e pelo Distrito Federal, tem o condão de repercutir em todos os atores que operam a perícia oficial e, nesse sentido, resultados positivos também serão percebidos pelos quadros da União.

No âmbito federal, embora integrante do sistema de criminalística como um todo – e gozando de todas as prerrogativas e deveres que circundam a perícia oficial de natureza criminal –, há especificidades que precisam ser sopesadas e analisadas, razões que levaram a PEC nº 76 a não tratar especificamente da União.



Essa ausência no texto da proposta não significa, entretanto, que não sejam necessários avanços legislativos na esfera federal. Ao contrário, é cada vez mais premente a busca por formas de proteger e garantir a atuação com autonomia técnica, científica e funcional, nos termos da Lei nº 12.030/09, definindo-se seus alcances e limites.

Nesse particular, é necessário frisar que autonomia não se reflete apenas e unicamente no domínio metodológico do laudo. Ela vai além e exige, mesmo sendo parte da estrutura da Polícia Federal, algum grau de independência administrativa, normativa, orçamentária e financeira.

Essas medidas são essenciais para a melhor gestão da criminalística, com o aprimoramento de normas que refletem na atividade pericial, como a cadeia de custódia, além do fortalecimento de políticas relacionadas às áreas de recursos humanos, correição, logística, investimentos, desenvolvimento científico e cooperação nacional e internacional.

A constitucionalização em nível federal é, portanto, uma medida que também se impõe e que pode vir a ser alcançada não apenas por meio de aperfeiçoamento da PEC nº 76, quando das discussões na Câmara dos Deputados, mas também pela própria PEC nº 18, de 2025, conhecida como PEC da Segurança Pública, para a qual, inclusive, já há destaque legislativo relacionado a essa constitucionalização.

Importante destacar que nenhuma das propostas fere o pacto federativo, pois não impõe obrigações aos entes federados. Apenas possibilitam que cada um deles, respeitados o desejo dos integrantes dos órgãos e as particularidades de cada Estado, do Distrito Federal e da União – esta especificamente no caso da PEC nº 18 –, reconheça os órgãos de polícia científica, sejam estes desvinculados, vinculados ou híbridos, fortalecendo a atuação com autonomia e amoldando suas estruturas às realidades locais, com total segurança jurídica.

Essas mudanças abrem um caminho sólido para uma participação cada vez mais efetiva do conhecimento científico como ferramenta para o desenvolvimento de políticas públicas na área de segurança pública, prevenção ao crime e combate à criminalidade no Brasil.

Fronteiras em Ciências Forenses

Encarte Científico da Revista da
Associação Nacional dos Peritos
Criminais Federais

Ano 07 | Vol. 12
Março de 2026

APC

Fronteiras em Ciências Forenses

*Encarte Científico da Revista da Associação
Nacional dos Peritos Criminais Federais*

Ano 7- Vol. 12

Presidente da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais:

Marcos de Almeida Carmargo

Conselho Editorial

Alexandro Mangueira Lima de Assis (editor-chefe)

Hélio Buchmüller Lima

Jesus Antonio Velho

Marcus Vinícius de Oliveira Andrade

Meiga Aurea Mendes Menezes

Rodrigo Ribeiro Mayrink



*Acesse os artigos já publicados
na seção científica:
[https://fronteirasemcienciasforenses.
apcf.org.br/](https://fronteirasemcienciasforenses.apcf.org.br/)*

AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DAS CATEGORIAS DE REFERÊNCIA CRIMINAL NO BANCO NACIONAL DE PERFIS GENÉTICOS DO BRASIL

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LAS CATEGORÍAS DE REFERENCIA CRIMINAL EN EL BANCO NACIONAL DE PERFILES GENÉTICOS DE BRASIL

PERFORMANCE EVALUATION OF CRIMINAL REFERENCE CATEGORIES IN THE BRAZILIAN NATIONAL DNA DATABASE

Karoline da Costa Vieira¹, Maria Fernanda Vogado de Mesquita², Aline Costa Minervino³, Cristina Moniz de Aragão Gualda⁴, Carlos Eduardo Martinez de Medeiros⁵

1. Graduanda em Ciências Biológicas com ênfase em Biotecnologia parte pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), parte pela Universidade de Brasília (UnB). Contém conhecimentos sobre Contaminante Ambiental - DEHP, na fisiologia endócrina. Foi monitora na disciplina de Redação Científica da UnB. Participou como trainee na empresa junior Genesys Biotecnologia. Atuou no projeto de pesquisa de desenvolvimento de nanomateriais poliméricos derivados de diferentes recursos genéticos vegetais. Foi bolsista ITI-A na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Estagiou no Banco Nacional de Perfis Genéticos.

Karoline da Costa Vieira: karol.99a@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0204388696800895>

2. Graduanda em Biotecnologia pela Universidade de Brasília (UnB). Foi monitora das disciplinas de Genética (2022-2023) e de Citologia (2021), além de ter participado das diretorias dos projetos de extensão da Liga Nacional dos Acadêmicos em Biotecnologia (LiNA Biotec-UnB) e do Programa de Educação Tutorial Independente de Biotecnologia (PETi Biotec-UnB). Fez parte do Laboratório de Biologia Sintética da UnB atuando em projeto de PIBIC conjunto com o Laboratório de Regulação Gênica e Mutagenese. Atualmente é integrante do grupo de Patologia Molecular no Laboratório de Bioquímica e Química de Proteínas do Departamento de Biologia Celular da UnB, sendo orientada pelo Professor Doutor Sébastien Olivier Charneau. Estagiou no Banco Nacional de Perfis Genéticos.

Maria Fernanda Vogado de Mesquita: vogadomaria@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2941684088423733>

3. Cirurgiã-dentista, mestre em Saúde Coletiva, especialista em Genética Humana, todos pela Universidade de Brasília. Doutoranda em Ciências Forenses pela Universidade do Porto/Portugal. Atualmente é Perita Criminal Federal da Polícia Federal, exerce a função de gerente de operações internacionais do Banco Nacional de Perfis Genéticos. E representante brasileira no Interpol DNA Monitoring Expert Group e coordenadora do Grupo de Pesquisa CNPq "Genética Forense: conhecimentos de genética e de biologia molecular no auxílio à Justiça".

Aline Costa Minervino: aline.acm@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622917609278211>

4 Engenheira Florestal pela Universidade de Brasília, mestre em Administração Pública e Governo pela FGV e especialista em Genética Forense pela Academia Nacional de Polícia. Atualmente é Perita Criminal Federal da Polícia Federal e exerce a função de Administradora-substituta do Banco Nacional de Perfis Genético.

Cristina Moniz de Aragão Gualda: cristina.cmag@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4236884921174306>

5. Cirurgiã-dentista e Biólogo pela Universidade de Brasília, especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Associação Brasileira de Odontologia-DF, especialista em Ciências Policiais e Documentoscopia e em Genética Forense pela Academia Nacional de Polícia. Atualmente é Perito Criminal Federal da Polícia Federal, exerce a função de Administrador do Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Coordenação da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.

Carlos Eduardo Martinez de Medeiros: martinez.cemm@pf.gov.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1639262632927299>

Resumo

O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) tem se consolidado como uma das mais relevantes ferramentas de apoio à investigação criminal no Brasil, permitindo o cruzamento de dados genéticos de indivíduos cadastrados com vestígios biológicos coletados em locais de crime. Este estudo avaliou a eficiência relativa das quatro categorias de perfis de referência criminal — Convicted Offender, Suspect, Legal e Restos Mortais Identificados (RMI) — na geração de coincidências criminais (Offender Hits) registradas no BNPG desde junho de 2015 até maio de 2025. As categorias Suspect e RMI se destacaram por taxas de Hits superiores às demais, indicando que, embora representem uma pequena fração do total de perfis no banco, apresentam maior contribuição para a geração de Offender Hits. A categoria Legal também demonstrou performance positiva. Por outro lado, a categoria Convicted Offender, responsável por mais de 97% dos perfis cadastrados, teve desempenho estatisticamente inferior. Os estudos sugerem que uma política que fomente a coleta de amostras de suspeitos, além de condenados, pode ser eficiente na obtenção de coincidências criminais nos Bancos de Perfis Genéticos (BPG) que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG).

Palavras-chave: Genética Forense, RIBPG, BNPG, Eficiência, Offender Hits.

Resumen

El Banco Nacional de Perfiles Genéticos (BNPG) se ha consolidado como una de las herramientas más importantes de apoyo a la investigación criminal en Brasil, al permitir el cotejo de datos genéticos de individuos registrados con vestigios biológicos recolectados en escenas del crimen. Este estudio evaluó la eficacia relativa de las cuatro categorías de perfiles de referencia criminal — Convicted Offender, Suspect, Legal y Restos Identificados (RMI) — en la generación de coincidencias criminales (Offender Hits) registradas en BNPG entre junio de 2015 y mayo de 2025. Las categorías Suspect y RMI se destacaron por presentar tasas de Hits considerablemente superiores a las demás, lo que indica que, aunque representan una pequeña fracción del total de perfiles en la base de datos, contribuyeron proporcionalmente más a la generación de Offender Hits. La categoría Legal también mostró un desempeño positivo. Por otro lado, la categoría Convicted Offender, responsable de más del 97 % de los perfiles registrados, presentó un desempeño estadísticamente inferior. Los estudios sugieren que una política que fomente la recolección de muestras de sospechosos, además de condenados, puede ser eficaz para obtener coincidencias criminales en los Bancos de Perfiles Genéticos (BPG) que integran la Red Integrada de Bancos de Perfiles Genéticos (RIBPG).

Palabras clave: Genética Forense, RIBPG, BNPG, Eficiencia, Offender Hits.

Abstract

The Brazilian National DNA Database (BNPG) has become one of the most important tools supporting criminal investigations in Brazil, allowing the comparison of genetic profiles from registered individuals with biological evidence collected at crime scenes. This study evaluated the relative efficiency of four categories of criminal reference profiles—Convicted Offender, Suspect, Legal, and Remains Identified (RMI)—in generating criminal matches (Offender Hits) recorded in BNPG from June 2015 to May 2025. The Suspect and RMI categories stood out by demonstrating significantly higher hit rates than the others, indicating that, although they represent a small fraction of the total profiles in the database, in this study, they contributed proportionally more to the generation of Offender Hits. The Legal category also showed positive performance. In contrast, the Convicted Offender category, responsible for more than 97% of registered profiles, exhibited statistically lower performance. Studies suggest that a policy encouraging the collection of DNA samples from suspects, as well as convicted offenders, can be effective in increasing criminal matches in the databases of Genetic Profile Databases (BPG) that comprise the Integrated Network of DNA Databases (RIBPG).

Keywords: Forensic Genetics, RIBPG, BNPG, Efficiency, Offender Hits



1. Introdução

A genética forense constitui um dos pilares mais eficazes da investigação criminal moderna. O Brasil, com a consolidação da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), coordenada por um comitê gestor multi-institucional¹, passou a dispor de um sistema estratégico que permite o cruzamento de dados genéticos de referências criminais com vestígios de locais de crime, auxiliando diretamente na elucidação de diversos casos (ANTUNES, 2024).

Desenvolvida por meio da articulação entre a Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), a Polícia Federal (PF) e as Secretarias de Segurança Pública dos Estados, a RIBPG tem como objetivo principal manter, compartilhar e comparar perfis genéticos, de modo a auxiliar nas investigações criminais e na instrução processual penal (BRASIL, 2023a). Segundo o XXI Relatório da RIBPG, a estrutura da Rede compreende o Banco Nacional de Perfis Genéticos e mais 23 Bancos de Perfis Genéticos (BPGs): 21 estaduais, um do Distrito Federal e um da Polícia Federal. Recentemente, os Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Acre e Sergipe atenderam aos requisitos técnicos e de qualidade estabelecidos pelo Comitê Gestor da RIBPG e, por isso, estão próximos de concluir a instalação de seus Bancos de Perfis Genéticos. O Estado de Roraima já conta com laboratório em pleno funcionamento e avança no cumprimento das exigências da RIBPG para iniciar a inserção e o compartilhamento de perfis genéticos com a Rede. (BRASIL, 2024).

O sistema tem alcance em nível nacional, uma vez que torna possível conectar crimes interestaduais, identificar padrões de crimes em série e contribuir para o encerramento de casos antigos (ANP Cidadã, 2025). Além disso, o compartilhamento de perfis genéticos do Brasil com outros países por meio da INTERPOL (International Criminal Police Organization), permite a cooperação em crimes internacionais (INTERPOL, 2025).

O software utilizado pelos BPGs para a inserção dos perfis genéticos é o CODIS (Combined DNA Index System), desenvolvido pelo FBI (Federal Bureau of Investigation) e adotado internacionalmente. Por meio dele, os perfis genéticos são inseridos em categorias específicas. Cada País define quantas e quais categorias vão estar presentes, de acordo com a legislação vigente.

No âmbito criminal, as amostras cadastradas nos bancos podem ser classificadas em dois grupos: referências e questionadas. As amostras de referência incluem perfis de condenados conforme previsto na Lei de Execução Penal (Convicted Offender), identificados criminalmente de acordo com a Lei nº 12.037/2009 (Suspect), coletadas por ordem judicial (Legal) e restos mortais identificados (RMI). Já as amostras questionadas referem-se aos vestígios coletados em locais de crime ou em vítimas, sendo subdivididas conforme a completude dos marcadores genéticos: Forensic Partial, com ao menos oito dos treze marcadores centrais ou CODIS-core, e Forensic Unknown, com todos os treze marcadores CODIS-core² (BRASIL,

2023a).

Quando um perfil genético é inserido no banco, o sistema CODIS, com base em critérios de busca predefinidos, confronta esse perfil com outros perfis inseridos anteriormente (BRASIL, 2023a). Caso aponte uma coincidência, indica que existe uma relação entre esses perfis que, por sua vez, seguirá para a confirmação dos administradores dos BPGs. Essa validação permite que tais coincidências sejam categorizadas como Hits, podendo ocorrer entre dois ou mais perfis questionados (Forensic Hit), indicando possíveis crimes em série, ou entre um perfil questionado e um de referência criminal (Offender Hit), sugerindo a autoria de um crime.

No Brasil, o art. 9º-A da Lei nº 7.210/1984 (Lei de Execução Penal) autoriza a coleta de material genético e a inserção, na categoria Convicted Offender, de perfis genéticos de indivíduos condenados por crimes dolosos cometidos com violência grave contra a pessoa, bem como por crimes contra a vida, contra a liberdade sexual ou por crime sexual contra vulnerável. A categoria Suspect permite a inclusão de indivíduos quando a autoridade judiciária competente considera essa medida essencial às investigações policiais, seja por decisão de ofício, seja por representação da autoridade policial, do Ministério Público ou da defesa. Ataíde e Sousa (2023) afirmam que o aumento dessa categoria contribui para elevar o número de coincidências nos bancos de perfis genéticos. A categoria Legal inclui indivíduos que não se enquadram nas hipóteses previstas na Lei nº 12.037/2009 e no art. 9º-A da Lei nº 7.210/1984, mas cuja inserção é autorizada por decisão judicial fundamentada.

Por fim, a categoria RMI é regida pela Resolução nº 11/2019-RIBPG, o normativo que regulamenta a inserção em bancos de dados dessa categoria, que deve ser realizada mediante solicitação da autoridade policial ou por determinação judicial, nos seguintes casos: a) quando houver inquérito policial aberto para apurar crimes praticados com violência ou grave ameaça; b) quando houver ação penal proposta contra o falecido; ou c) se o óbito ocorrer em decorrência de confronto armado (BRASIL, 2019).

A experiência brasileira demonstra que a inserção de perfis genéticos no Banco Nacional tem gerado resultados concretos. Conforme o XXI Relatório da RIBPG, até novembro de 2024, foram obtidos 7.324 Forensic Hits e 2.307 Offender Hits, somados BNPG e BPGs, resultando no apoio a mais de sete mil investigações em todo o País (BRASIL, 2024). O Projeto Nacional de Identificação Genética de Condenados revelou uma evolução expressiva na geração de Offender Hits, sobretudo na identificação de possíveis autores de crimes sexuais. A taxa de Hits ou coincidências aumentou proporcionalmente com a expansão do banco, confirmando que a quantidade de perfis de referência armazenados está diretamente associada à eficácia do sistema (MINERVINO; SILVA JUNIOR; CORTE-REAL, 2024).

No âmbito pericial, a utilidade do banco de perfis genéticos vai além da atribuição de autoria, uma vez que também auxilia na exclusão de suspeitos, evitando prisões indevidas e

¹A RIBPG possui um Comitê Gestor, composto por 11 representantes: cinco do Ministério da Justiça e Segurança Pública, um do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, além de cinco peritos oficiais de natureza criminal (sendo um representante de cada região geográfica do país). Além disso, são convidados sem direito a voto, o Ministério Público, a Defensoria Pública, a Ordem dos Advogados do Brasil e a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).

²Os treze marcadores centrais ou CODIS-core são: CSF1PO, FGA, TH01, TPOX, VWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, além do marcador de gênero amelogenina.

acelerando a conclusão de inquéritos. Ataíde e Sousa (2023) destacam que, ao comparar o DNA de um suspeito com vestígios coletados no local de crime, é possível excluí-lo com base em critérios técnicos e objetivos, o que favorece o princípio da presunção da inocência, protegendo o cidadão contra eventuais arbitrariedades.

Em que pese o aumento do número de referências de cadastrados criminalmente refletir no aumento de coincidências do tipo Offender Hit, não se conhece a influência de cada uma das categorias de cadastrados criminalmente nesse aumento. Dentro desse contexto, o presente estudo objetiva analisar as taxas de contribuição das diferentes categorias (Convicted Offender, Suspect, Legal, RMI), de modo a verificar a eficiência de cada uma na obtenção de Offender Hits no BNPG.

2. Metodologia

Em 29 de maio de 2025, foi conduzida coleta de dados do BNPG por meio do software CODIS a partir de uma série de filtros específicos. No módulo de controle de Matches (ou Hits), foram selecionados apenas os Offender Hits, abrangendo o período desde a primeira coincidência, em 11 de junho de 2015, até a data da coleta dos dados. Em seguida, foi realizada a contagem de Offender Hits com a participação de cada uma das categorias de referências cadastradas criminalmente: “Convicted Offender”, “Suspect”, “Legal” e “RMI”.

Assim, foram obtidas as coincidências do tipo Offender Hit (OH), separadas por categoria: a) OH – Convicted Offender; b) OH – Suspect; c) OH – Legal; d) OH – RMI. Foi realizado um filtro para verificar referências duplicadas no software, valor = “Offender Duplicate”³, as quais foram subtraídas do total daquela categoria. Assim, foram diminuídos dos valores absolutos: 1 Legal, 9 Suspect e 559 Convicted Offender.

Os dados atualizados foram organizados em uma tabela, em que as quatro categorias criminais pré-selecionadas formaram as linhas e as quantidades de Hit e Não Hit de cada grupo constituíram as colunas.⁴

Paralelamente, uma segunda tabela foi construída com as frequências esperadas, calculadas com base na hipótese nula do Teste Qui-Quadrado. Essa hipótese assume que não existe diferença estatística na distribuição de coincidências entre as diferentes categorias (H0). Assim, as frequências esperadas representam o número de Hits e Não Hits que cada categoria teria caso a distribuição fosse proporcional ao total de perfis. A hipótese alternativa (H1) assume que existe diferença estatística na distribuição de coincidências.

Considerando que algumas frequências apresentaram valores inferiores a cinco, optou-se pela aplicação do Teste de Qui-quadrado com correção de Yates. Esse ajuste torna o teste mais conservador e aumenta a confiabilidade do resultado em cenários com pequenos valores esperados.

Para aprofundar a análise e identificar quais categorias mais contribuíram para o valor total de Offender Hits no BNPG, foi realizada análise estatística por meio do cálculo dos Resíduos Padronizados de Pearson (RPP). Os valores foram calculados considerando a correção de Yates, e os resíduos obtidos foram comparados com as respectivas frequências esperadas, a fim de avaliar quais grupos apresentaram maiores divergências em relação ao padrão teórico da independência.

Os resíduos padronizados permitem verificar a contribuição específica de cada célula da tabela para o valor total do Teste Qui-Quadrado. Células com resíduos próximos de zero indicam que o valor observado está muito próximo do esperado. Já os resíduos superiores a 2 ou inferiores a -2 sugerem desvios estatisticamente significativos: os positivos indicam super-representação (mais casos que o esperado) e os negativos indicam sub-representação (menos casos que o esperado). Essa abordagem permite compreender não apenas se existe associação entre as variáveis, mas o grau em que essa associação ocorre, evidenciando, proporcionalmente, quais categorias se destacam – positiva ou negativamente – na contribuição para a ocorrência de Hits no BNPG.

Para as análises, foram utilizados o Microsoft Excel[®] e o software R.

3. Resultados

A Tabela I apresenta a distribuição percentual das categorias de cadastrados criminalmente no BNPG, revelando a predominância da categoria Convicted Offender, que representa 97,09% dos perfis de referência atualmente armazenados. As demais categorias – Suspect (1,44%), Legal (0,64%) e RMI (0,83%) – somam, juntas, menos de 3% do total de perfis no banco, evidenciando uma composição altamente concentrada.

Tabela I. Porcentagem relativa de cada Categoria de Cadastrados Criminalmente no BNPG.

Categoria De Cadastrados Criminalmente	Nº de Perfis	Nº de Perfis descontando os duplicados	Porcentagem da Categoria no BNPG (%)
Convicted Offender	187773	187214	97,09%
Suspect	2789	2780	1,44%
Legal	1239	1238	0,64%
RMI	1594	1594	0,83%
TOTAL	193395	192826	100%

As frequências observadas de Offender Hits para cada categoria criminal no Banco Nacional de Perfis Genéticos foram:

³ De acordo com o Manual de Procedimentos Operacionais da RIBPG, Offender Duplicate indica que dois perfis de referência criminal (Convicted Offender, Suspect, Legal ou RMI) coincidem. Normalmente ocorre quando o mesmo indivíduo cadastrado criminalmente é inserido no banco duas vezes. Não se deve excluir perfis genéticos no caso de Offender Duplicate quando esta coincidência ocorre no BNPG.

⁴ Para fins desta análise, um Hit foi definido como uma correspondência genética positiva entre o perfil de um indivíduo cadastrado no BNPG e vestígios coletados em locais de crime, indicando um potencial vínculo investigativo. Já o valor de Não Hit foi obtido por meio de cálculo simples: subtraiu-se, para cada categoria, o número de Hits do total de perfis genéticos cadastrados até o período analisado. Dessa forma, os Não Hits correspondem aos perfis que, até o momento da coleta dos dados, não geraram nenhuma coincidência com vestígios criminais, permanecendo sem vínculo investigativo direto.

377 (Convicted Offender), 70 (Suspect), 9 (Legal) e 44 (RMI), conforme dados expostos na Tabela II. É válido ressaltar que esses números são apenas valores absolutos e não levam em consideração as diferenças nos tamanhos amostrais. Entretanto, a organização desses dados permite uma visão inicial da composição do banco, mesmo que ainda não reflita necessariamente nas taxas relativas de contribuição entre as categorias.

Tabela II. Porcentagem de contribuição para Offender Hits por Categoria no BNPG

Categoria De Cadastrados Criminalmente	Nº de Offender Hits	Porcentagem de Contribuição (%)
Convicted Offender	377	75,40%
Suspect	70	14,00%
Legal	9	1,80%
RMI	44	8,80%
TOTAL	500	100,00%

Os resultados do Teste Qui-Quadrado com correção de Yates demonstraram uma diferença estatisticamente significativa nas taxas de contribuição entre as diferentes categorias ($\chi^2 = 2,8 \times 10^{-200}$; gl = 3). Esse valor de $p < 0,001$ demonstra que a probabilidade de as diferenças observadas terem ocorrido por acaso é muito baixa, rejeitando H_0 .

Durante a identificação de quais categorias mais contribuíram para χ^2 , consequentemente para o valor total de Offender Hits no BNPG, o resultado RPP demonstrou o padrão desigual nas taxas de contribuições entre as diferentes categorias criminais (Tabela III).

Tabela III. Frequências esperadas de Hits e Não-Hits por categoria com base nos Resíduos (RPP).

Categorias	Offender Hits Observados	Hits Esperados	Resíduo (Hits)	Não Hits Esperados	Resíduo (Não Hits)
Convicted Offender	377	485,4480205	-4,922089	0,2509668	0,2509668
Suspect	70	7,208571458	23,387067	-1,1924543	-1,1924543
Legal	9	3,210148009	3,231506	-0,1647673	-0,1647673
RMI	44	4,133260038	19,609402	-0,9998397	-0,9998397

As categorias Suspect e RMI apresentaram os maiores valores de resíduo (RPP=23,387) e (RPP=19,609), respectivamente, indicando frequências de Hits observadas significativamente superiores às esperadas. Esses resultados sugerem que ambas as categorias contribuíram de forma substancial e acima do valor de Hits esperado.

A categoria Legal apresentou um resíduo positivo (RPP=3,231). Isso significa que, embora represente uma pequena

proporção dos perfis cadastrados, ela gerou um número de Hits significativamente maior do que o esperado pelo teste.

Em contrapartida, a categoria Convicted Offender apresentou valor de resíduo padronizado negativo (RPP= -4,922), associado a uma frequência de Hit observada inferior ao valor de Hits esperado. Esse desvio indica uma sub-representação, ou seja, essa categoria, embora represente a maior parte dos perfis cadastrados, apresentou um desempenho inferior ao valor esperado com base na análise.

4. Discussão

Um dos principais indicadores de eficiência dos BPGs é o número de Offender Hits, correspondências genéticas que podem indicar a autoria de um crime (BRASIL, 2024). No presente estudo, verificou-se que as diferentes categorias de indivíduos cadastrados criminalmente no BNPG contribuem de forma desigual para a geração desses Hits. Essa constatação foi confirmada por um Teste Qui-Quadrado com correção de Yates ($\chi^2 = 2,8 \times 10^{-200}$; $p < 0,001$), que permitiu rejeitar, com alta confiança, a hipótese nula de distribuição proporcional. Com base nesses resultados, o estudo avaliou a eficiência relativa das quatro categorias de perfis de referência criminal Convicted Offender, Suspect, Legal e Restos Mortais Identificados (RMI).

4.1 Convicted Offender

O desempenho da categoria Convicted Offender, que representa mais de 97% dos perfis cadastrados, foi estatisticamente inferior ao valor de Hits esperado (RPP= -4,92).

O Projeto Nacional de Coleta de Amostra de Condenados resultou em um crescimento exponencial dos perfis cadastrados nesta categoria no BNPG, passando de 2.008 perfis em 2017 para 54.657, em 2019 (MINERVINO; SILVA JUNIOR; CORTE REAL, 2024). Este crescimento substancial da base de dados de condenados não foi acompanhado, na mesma proporção, pelo aumento do número de perfis oriundos de vestígios biológicos nos bancos de dados da RIBPG. Essa discrepância pode ter resultado em uma aparente diminuição da eficiência relativa.

Outro ponto a ser mencionado, é a situação de encarceramento da maioria dos indivíduos classificados como Convicted Offender, que, em teoria, reduz o potencial de reincidência imediata, impactando na probabilidade de geração de novos Hits. Este fenômeno é conhecido como "efeito de incapacitação" (NAGIN; CULLEN; JONSON, 2009).

Contudo, observa-se uma alta taxa de reincidência no país, justificando e reforçando a importância da categoria em comento. Segundo o r (DEPEN/UFPE, 2022).

Essa questão não é fenômeno exclusivo do Brasil, sendo a reincidência um fator estatisticamente relevante no âmbito internacional. Segundo estudo feito pelo Departamento de Justiça dos EUA, 67,8% dos criminosos condenados nos Estados Unidos são presos novamente em até três anos após a soltura, e 76,6% em até cinco anos, o que reforça a importância de sistemas que permitam a identificação rápida com base em bancos de dados de perfis genéticos (DUROSE; COOPER; SNYDER, 2014).

4.2 Suspect

A categoria *Suspect* foi responsável por 14% dos *Offender Hits*, mesmo representando apenas 1,44% dos perfis inseridos. O valor de resíduo (RPP= +23,38) está acima do valor de *Hits* esperado. Ademais, essa categoria apresentou o equivalente a 39,714 perfis genéticos para a geração de um *Hit*, quantidade próxima à observada na categoria *RMI*.

A categoria *Suspect* exige decisão judicial, de ofício ou a partir de representação da Defesa, Ministério Público ou Autoridade Policial. Isso significa que há um crivo importante para sua aplicação. Trata-se de indivíduos cuja coleta de material é fundamentada no apoio efetivo a uma investigação em curso.

4.3 Legal

A categoria *Legal*, embora com menor magnitude em relação a *RMI* e *Suspect*, também apresentou um desempenho positivo (RPP= +3,23). Esta categoria, que representa apenas 0,64% do banco, contribuiu com 1,8% dos *Hits*.

A importância da categoria *Legal* está em sua capacidade de expandir o escopo investigativo para além dos crimes previstos no artigo 9-A da Lei nº 7.210/1984. Ao permitir a inserção de perfis genéticos mediante autorização judicial, essa categoria viabiliza a inclusão de indivíduos condenados por outros tipos de crime, incluindo aqueles não relacionados a violência contra a pessoa.

4.4 RMI

A categoria *RMI* (*Restos Mortais Identificados*) demonstrou a maior eficiência relativa na obtenção de *Offender Hits*. Embora represente apenas 0,83% do total de perfis do BNPG, apresentou resíduo padronizado de +19,6 (superior ao valor de *Hits* esperado) e taxa de incremento de 0,02706 *Hits* por cada perfil inserido (ou o equivalente a 36,227 perfis cadastrados para cada *Hit* gerado).

Essa maior eficiência pode ser explicada por sua aplicação em situações em que já havia uma investigação instalada ou ação penal em curso. Conforme publicado por Silva et al. (2024), a criação dessa categoria na RIBPG ocorreu em decorrência da necessidade de comparar perfis de indivíduos investigados falecidos, permitindo um cruzamento mais eficiente com vestígios criminais, especialmente nos casos em que já havia material genético disponível e interesse investigativo claro.

4.5 Expansão Quantitativa e Limites constitucionais

Um dos desafios centrais sobre os BPGs consiste em equilibrar a ampliação da quantidade de perfis nos bancos com a preservação das garantias constitucionais, especialmente em relação à coleta de perfis de indivíduos em fase de investigação. Nesse contexto, autores como Ataíde e Sousa (2023) defendem que a ampliação da coleta de perfis de suspeitos, desde que devidamente fundamentada judicialmente, pode aumentar expressivamente a efetividade investigativa sem comprometer direitos fundamentais. Os autores sustentam que a eficácia

demonstrada pela categoria *Suspect* pode embasar a expansão da coleta com controle judicial e critérios objetivos, sobretudo em casos de grave ameaça à pessoa.

Esse entendimento é reforçado por Cunha e Schiocchet (2021), que reconhecem que a eficiência da persecução penal pode justificar, em circunstâncias específicas e devidamente fundamentadas, a ampliação da coleta de material genético de suspeitos, desde que observados rigorosos parâmetros constitucionais. As autoras defendem que a atuação do Estado no âmbito penal deve equilibrar o interesse público na efetividade da justiça criminal com a preservação das garantias individuais, com o respeito ao devido processo legal.

A relevância dessa estratégia é evidenciada também no cenário internacional. Em Hong Kong, Boonderm et al. (2019) identificaram o impacto dessa estratégia: mais de 40% das correspondências (*Matches* ou *Hits*) obtidas nos bancos de DNA, em menos de três anos de operação, resultaram de perfis de suspeitos reincidentes.

Por outro lado, Lago et al. (2024) identificaram que fatores como o backlog na análise de vestígios e a ausência de coleta sistemática em locais de crime comprometem a conversão de perfis em *Hits* efetivos. Os autores argumentam que a eficiência de um banco de perfis genéticos está diretamente relacionada à quantidade de perfis genéticos inseridos e à qualidade e completude dos vestígios disponíveis para comparação. Segundo o XXI Relatório Semestral da RIBPG cerca de 14,5% dos perfis no BNPG são oriundos de vestígios (BRASIL, 2024). Dessa forma é fundamental o investimento no aumento da coleta de vestígios biológicos em local de crime e a inserção dos respectivos perfis genéticos nos BPGs.

5. Conclusão

O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) é um instrumento essencial que auxilia nas investigações criminais e instruções processuais penais. Nessa base de dados, os perfis genéticos de cadastrados criminalmente podem compor quatro diferentes categorias (*Convicted Offender*, *Suspect*, *Legal* e *RMI*) de acordo com a natureza jurídica do caso e do estágio processual, conforme estabelecido pela legislação vigente e pelos protocolos técnicos estabelecidos.

O presente estudo evidenciou que essas categorias contribuem de forma desigual para a geração de *Offender Hits* no Banco Nacional de Perfis Genéticos. As categorias *Suspect* e *RMI* apresentaram contribuições substancialmente superiores às estatisticamente esperadas sob a hipótese de distribuição homogênea, seguidos pela categoria *Legal*. A categoria *Convicted Offender*, por sua vez, evidenciou uma participação inferior ao valor previsto pelo modelo estatístico.

Embora a categoria *Convicted Offender* represente mais de 97% dos perfis cadastrados no BNPG, seu desempenho foi proporcionalmente inferior na geração de *Offender Hits* em comparação às outras categorias, de acordo com o teste estatístico aplicado. Essa diferença pode ser explicada pelo aumento expressivo da coleta de perfis dessa categoria, impulsionado pelo Projeto Nacional de Coleta de Condenados, que não foi acompanhado, no mesmo ritmo, pela coleta de amostras em locais de crime. Além disso, indivíduos condenados



por crimes graves, em tese, estão em reclusão, o que reduz seu potencial para a reincidência imediata e, consequentemente, a geração de novos hits.

A análise comparativa entre as diferentes categorias de referência levanta questões relevantes sobre a proporcionalidade, a estratégia e a seletividade na coleta de perfis genéticos. Os resultados deste estudo não diminuem a importância da categoria *Convicted Offender*, cuja coleta é um pilar consolidado na política pública da RIBPG, com base em marcos legais e constitucionais definidos e uma vez que estudos evidenciam a reincidência após a soltura. Por outro lado, os dados sugerem que o fomento à coleta qualificada das outras categorias de referência criminal (*Suspect*, *Legal* e *RMI*), amplia os benefícios investigativos dos bancos de dados.

Ressalta-se ainda a desproporção no número absoluto de perfis das categorias de referências criminais no banco nacional em comparação com a categoria vestígios de local de crime, a outra variável a ser considerada para a obtenção de um *Offender Hit*. O incremento da inserção de vestígios, em última análise, poderá se traduzir em maior eficácia dos bancos de perfis genéticos. À medida que houver incremento na inserção desses perfis, será essencial, também, seguir monitorando a eficiência dos bancos de dados.

Finalmente, é importante mencionar que o estudo em questão avaliou apenas as coincidências ou *Offender Hits* observados no BNPG, sugerindo que sejam realizadas avaliações semelhantes considerando os Hits gerados nos bancos de nível local.

Referências

ANP Cidadã: plataforma de ensino a distância da Academia Nacional de Polícia. Curso Básico sobre o Banco de Perfis Genéticos e a Legislação Aplicada - 2025.x1. Disponível em: <https://anpcidada.pf.gov.br/login/index.php>. Acesso em: 02 de Julho de 2025.

ANTUNES, Isabella. Avaliação dos indicadores de performance na análise de eficácia dos Bancos de Perfis Genéticos do Brasil. *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 13, n. 5, p. 98-106, 2024.

ATAIDE, Mara Célia Ferreira; DE MORAES SOUSA, Marcos. The effects of DNA profiles: Measuring the effectiveness of DNA banks in criminal investigations in Brazil. *Forensic Science International*, v. 347, p. 111681, 2023.

BOONDERM, Nongnuch et al. Utilization of the CIFS dna database to monitor recidivism. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, v. 7, n. 1, p. 685-687, 2019.

BRASIL. Banco Nacional de Perfis Genéticos já auxiliou em mais de 3 mil investigações criminais. Gov.br, 31 jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/justica-e-seguranca/2022/01/banco-nacional-de-perfis-geneticos-ja-auxiliou-em-mais-de-3-mil-investigacoes-criminais>.

BRASIL. Decreto nº 7950, de 12 de março de 2013. Institui o Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Rede Integrada de Bancos de

Perfis Genéticos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7950.htm.

BRASIL. Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN); UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Reincidência criminal no Brasil: relatório prévio de estudo inédito sobre reincidência criminal no Brasil. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/senappen/pt-br/assuntos/noticias/depen-divulga-relatorio-previo-de-estudo-inedito-sobre-reincidencia-criminal-no-brasil/reincidencia-criminal-no-brasil-2022.pdf>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Resolução nº 11, de 1º de julho de 2019a: Dispõe sobre a inserção, manutenção e exclusão dos perfis genéticos de restos mortais de identidade conhecida nos bancos de dados que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. *Diário Oficial da União*, Seção 1, nº 126, p. 126, 3 jul. 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes/resolucoes-vigentes/resolucao11-RMI.pdf>.

BRASIL. Lei nº 12.037, de 1 de outubro de 2009. Dispõe sobre a identificação criminal do civilmente identificado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12037.htm.

BRASIL. Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984. Institui a Lei de Execução Penal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 jul. 1984. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7210.htm.

BRASIL. Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Altera as Leis nº 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 -Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XVIII Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Comitê Gestor RIBPG, Brasília, DF, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xviii-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-maio-2023/view>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. XXI Relatório Da Rede Integrada De Banco De Perfis Genéticos (RIBPG), p. 9-10, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xxi-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-novembro-2024.pdf>.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Manual de procedimentos operacionais da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos, Versão 6.1, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/manual/manual-de-procedimentos-operacionais-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-versao-6.1-2023a.pdf>.

ribpg-versao-6-1-aprovado-pela-resolucao-no-10-de-6-de-marco-de-2025-do-comite-gestor-da-ribpg.pdf.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Resolução RIBPG nº12, de 1º de agosto de 2019b. Estabelece os requisitos técnicos para a realização de auditorias nos laboratórios e bancos que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, n.º153, p.94-96, 9 ago. 2019b.

CUNHA, ANITA SPIES DA; SCHIOCCHET, Taysa. A constitucionalidade do DNA na persecução penal: o direito à autodeterminação informativa e o critério de proporcionalidade no Brasil e na Alemanha. Revista de Investigações Constitucionais, v. 8, n. 2, p. 529-554, 2021.

DUROSE, Matthew R.; COOPER, Alexia D.; SNYDER, Howard N. Recidivism of prisoners released in 30 states in 2005: Patterns

from 2005 to 2010. Washington, DC: US Department of Justice, Office of Justice Programs, Bureau of Justice Statistics, 2014.

INTERPOL. Brazil. [s.d.]. Disponível em: <https://www.interpol.int/en/Who-we-are/Member-countries/Americas/BRAZIL>.

LAGO, Fernanda Gomes; CAMPOS, Lucas da Costa; MINERVINO, Aline Costa; MEDEIROS, Carlos Eduardo Martinez de; GUALDA, Cristina Moniz de Aragão. Comparação internacional de bancos de perfis genéticos e análise de coincidências entre perfis no Brasil: o impacto na resolução de crimes. Revista Brasileira de Criminalística, v. 14, n. 2, p. 1-24, 2024.

MINERVINO, Aline Costa; SILVA JUNIOR, Ronaldo Carneiro; CORTE REAL, Francisco. Advancing justice: The impact of Brazil's convict genetic profile identification project after 5 years. Science & Justice, v. 64, n. 6, p. 660-664, 2024.

NAGIN, Daniel S.; CULLEN, Francis T.; JONSON, Cheryl Lero. Imprisonment and reoffending. Crime and Justice, v. 38, n. 1, p. 115-200, 2009.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

VIEIRA, K. C. et al. Performance Evaluation of Criminal Reference Categories in the Brazilian National DNA Database. *Perícia Federal*, v. 1, n. 56, p. 31-38, 2026. <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-1>

VIEIRA, K. C. et al. (2026) <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-1>

ALGORITMO EM LINGUAGEM PYTHON PARA REPORTAR INTERVALOS DE CREDIBILIDADE NOS LAUDOS DE CÁLCULO DE VELOCIDADE POR VÍDEO

A PYTHON ALGORITHM FOR REPORTING CREDIBILITY INTERVALS IN VIDEO-BASED SPEED ESTIMATION FORENSIC REPORTS

IMPLEMENTACIÓN DE UN ALGORITMO EN PYTHON PARA REPORTAR INTERVALOS DE CREDIBILIDAD EN INFORMES PERICIALES DE ESTIMACIÓN DE VELOCIDAD A PARTIR DE VÍDEO

Tadeu Junior Gross¹, Fábio Hideki Maruyama², Alexandre Vinícius Festa³

1. Perito Oficial Criminal na POLITEC-MT. Doutor (EESC-USP), Mestre (POLI-USP) e Bacharel (UEL-PR) em Engenharia Elétrica. Lotado na Gerência de Perícias em Áudio e Vídeo, atua principalmente em exames de fotogrametria e verificação de edição.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8108119439454104>

2. Perito Oficial Criminal na POLITEC-MT. Engenheiro Civil e Bacharel em Direito pela UFMT. Lotado na Gerência de Perícias em Crimes de Trânsito, atua em reconstrução forense de acidentes.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2041678414967649>

3. Perito Oficial Criminal na POLITEC-MT. Mestre (EESC-USP) e Bacharel (UFMT) em Engenharia Elétrica. Lotado na Gerência de Perícias de Computação, atua em perícias de extração, preservação e interpretação de dados digitais.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3440801295921170>

Ano 07 | Vol. 12

Março de 2026



Abstract

This study presents the implementation, in Python, of a methodology described in the literature for calculating credibility intervals associated with speed estimation from traffic accident videos. Due to the frequent misinterpretation of confidence intervals as probability statements, especially by the media and end-users of forensic reports, this work advocates reporting the inherent uncertainty in video-based speed estimates as a legitimate probability interval. A systematic literature review identified a probabilistic programming approach specifically designed for this purpose. The proposed implementation uses a free, open-source programming language widely adopted in scientific computing. As its main contribution, this study provides the forensic science community with a reliable computational tool that facilitates the application of bayesian credibility intervals in forensic speed estimation analyses. Validation was performed by direct comparison with the results from the reference study, using the same experimental dataset. The tests revealed nearly identical numerical and graphical results, along with computational performance suitable for practical forensic use. These findings support the feasibility and applicability of the Python-based tool as an auxiliary resource in traffic accident investigations.

Keywords: Traffic Accidents. Video Analysis. Speed Estimation. Photogrammetry. Bayesian Statistics.

Resumo

Neste artigo, implementa-se em Python uma metodologia descrita na literatura para calcular intervalos de credibilidade associados à medição de velocidade em vídeos de acidentes de trânsito. Dada a recorrente interpretação equivocada de intervalos de confiança como de probabilidade, especialmente pela imprensa e usuários finais dos laudos periciais, parece mais apropriado que a incerteza inerente à velocidade estimada por vídeo seja reportada como um intervalo de probabilidade legítimo. Em uma busca sistemática na literatura, foi encontrada uma abordagem de programação probabilística desenvolvida justamente para este fim. O presente artigo trata da implementação dessa abordagem em uma linguagem de programação gratuita e de código aberto e reconhecidamente apropriada para computação científica. A ideia é disponibilizar à comunidade de cientistas forenses uma ferramenta computacional confiável que facilite o uso de intervalos de credibilidade bayesianos nas perícias de cálculo de velocidade por vídeo. Adotou-se como estratégia de validação do código a comparação direta com os resultados do estudo norteador da implementação, sendo utilizados nos testes os mesmos dados experimentais desta referência. Essa comparação revelou achados numéricos e gráficos praticamente idênticos. Também foi observada uma latência computacional satisfatória para o uso prático. Enfim, o código em Python delineado neste trabalho parece viável como ferramenta pericial.

Palavras-chave: Trânsito. Vídeo. Velocidade. Fotogrametria. Estatística Bayesiana.

Resumen

Este artículo presenta la implementación, en Python, de una metodología descrita en la literatura para calcular intervalos de credibilidad asociados a la estimación de velocidad en vídeos de accidentes de tráfico. La frecuente confusión entre intervalos de confianza y declaraciones de probabilidad, especialmente entre los medios de comunicación y usuarios finales de informes periciales, motiva la adopción de un enfoque bayesiano que permita reportar la incertidumbre como un intervalo de probabilidad legítimo. Tras una revisión sistemática de la literatura, se identificó un método de programación probabilística diseñado específicamente para este fin. La implementación se realizó en un lenguaje de programación gratuito, de código abierto y ampliamente reconocido por su aplicación en computación científica. Como contribución principal, se ofrece a la comunidad forense una herramienta computacional robusta y fiable que facilita la utilización de intervalos de credibilidad bayesianos en análisis de velocidad basados en vídeo. La validación del código se llevó a cabo mediante comparación directa con los resultados del estudio de referencia, empleando el mismo conjunto de datos experimentales. Los resultados mostraron equivalencia numérica y gráfica, además de un tiempo de procesamiento adecuado para su uso práctico en el contexto pericial.

Palabras clave: Accidentes de Tráfico. Análisis de Vídeo. Estimación de Velocidade. Fotogrametria. Estadística Bayesiana.



1. Introdução

Hoje em dia, sistemas capazes de registrar vídeo estão por toda parte, sendo cada vez mais raros crimes que de algum modo não tenham sido, ao menos parcialmente, capturados por alguma câmera (XIAO et al, 2019). Dentre os crimes mais frequentemente perenizados na forma de vídeo, estão os de trânsito (EPSTEIN e WESTLAKE, 2019). Nas perícias de “acidente” de tráfego por vídeo realizadas por Peritos Oficiais Criminais, normalmente é necessário mensurar uma ou mais velocidades de forma precisa e acurada para que seja possível esclarecer ao Requisitante (Presidente de Inquérito Policial Militar, Delegado, Promotor ou Juiz) a provável causa determinante do evento (KIM et al, 2018). Além desta precípua importância técnico-jurídica, quando um condutor suspeito de dar causa a um “acidente” com vítima fatal trafega a uma velocidade aparentemente acima da regulamentada para a via, a sua magnitude real passa a ser uma indagação da sociedade em geral, de modo que não encontrar um valor plausível e com margem de erro minimamente estreita provoca uma percepção generalizada de injustiça social e ineficácia do Estado (BORGES, 2018).

Nos laudos periciais de vídeo, em regra, a incerteza associada à velocidade estimada é apresentada em termos de um intervalo de confiança (HOOGEBOOM e ALBERINK, 2010). Embora essa abordagem frequentista seja aceita e amplamente recomendada, o conceito estatístico subjacente não é dos mais intuitivos e, muitas vezes, o nível de confiança adotado acaba sendo interpretado equivocadamente como a probabilidade da velocidade real estar contida no intervalo reportado¹ - esta interpretação simples e direta não seria inapropriada se, ao invés de um intervalo de confiança frequentista, fosse reportado um intervalo de credibilidade bayesiano (MIEREMET et al, 2018). Assim sendo, parece adequado passar a empregar este tipo de intervalo nos laudos periciais de cálculo de velocidade por vídeo. Um método numérico para obtenção de intervalos de credibilidade de velocidade foi proposto e validado por Mieremet et al (2018). Entretanto, eles não disponibilizaram o script implementado, o que dificulta sobremaneira a utilização prática da metodologia pelos Institutos de Criminalística.

No presente artigo, baseando-se na metodologia apresentada em (MIEREMET et al, 2018), implementa-se um algoritmo em Python - linguagem amplamente utilizada em computação científica (PÉREZ et al, 2011) - para calcular intervalos de credibilidade de velocidade. A validação do script é realizada através de testes com os mesmos dados experimentais utilizados por Mieremet et al (2018). O propósito deste trabalho é disponibilizar aos Peritos Oficiais Criminais uma ferramenta prática de obtenção de intervalos de credibilidade para velocidades calculadas por vídeos de CFTV (Circuito Fechado de Televisão).

Este trabalho está organizado conforme segue. Na Seção 2, descreve-se de forma sucinta a estratégia rotineiramente adotada no meio forense para auferir uma única medida de

velocidade por vídeo de CFTV. Na Seção 3, primeiramente se discorre a respeito dos dados de entrada, disponibilizando-se o trecho de código dedicado à sua leitura. Em seguida, passa-se à codificação da técnica de Monte Carlo por Cadeia de Markov utilizada por Mieremet et al (2018) para associar intervalos de credibilidade (ou probabilidade) às velocidades estimadas através de vídeos de CFTV. Na Seção 4, disponibilizam-se os resultados gráficos e numéricos obtidos com o código implementado. Na Seção 5, esses achados são discutidos de forma sistemática e pormenorizada, destacando-se a robustez da saída (i.e., a invariância do intervalo de credibilidade frente aos diferentes setups de simulação possíveis) e a latência de processamento reduzida bem como a notável similaridade com os resultados do estudo norteador da implementação. Por fim, na Seção 6, é encerrado o artigo dando-se ênfase às suas principais implicações.

2. Medição de velocidade por vídeo

Na obtenção de uma única medida de velocidade por vídeo de CFTV, primeiramente são escolhidos dois frames contendo o veículo de interesse em momentos distintos. Em seguida, combinando-os de forma a produzir uma nova imagem com esse veículo em posições distintas, mede-se o deslocamento via alguma técnica de fotogrametria, a exemplo da desenvolvida em (WONG et al, 2014). Posteriormente, a diferença entre os índices dos dois frames selecionados é dividida pela taxa de quadros do vídeo para se estimar o intervalo de tempo decorrido - caso essa taxa não seja constante, pode-se recorrer à diferença de “pkt_pts_time” (packet presentation time), conforme explicado em (EPSTEIN e WESTLAKE, 2019). Por fim, obtém-se uma medida de velocidade pela razão entre o deslocamento e o intervalo de tempo encontrados.

Na prática, as imagens de CFTV apresentam várias imperfeições, sendo a distorção de lente do tipo barril uma das mais comuns na casuística forense (HOOGEBOOM et al, 2015). Desta forma, na maioria dos casos reais, antes de efetivamente aplicar o procedimento do parágrafo anterior, é necessário submeter os frames de interesse a um processo de idealização (isto é, de mitigação das distorções identificadas). No “ImageJ” (SCHNEIDER et al, 2012), pode-se empregar o plugin “Undistorter”, que é baseado no “modelo de divisão” de Bukhari e Dailey (2013) e idealiza as imagens a partir de encurvamentos fictícios indicados pelo usuário com linhas segmentadas².

3. Implementação do algoritmo

Dada a presença de inúmeras fontes de erro, a exemplo da distorção de lente e do borrão de movimento³, é esperado que haja algum desvio entre a velocidade real v_{inc} (o subscrito “inc” é uma contração para incidente) e a sua estimativa m_{inc} obtida pelo procedimento resumido na Seção 2. Uma vez calculado m_{inc} ,

¹ Caso o leitor tenha interesse na interpretação correta do intervalo de confiança frequentista, recomenda-se o conteúdo do endereço eletrônico <https://fernandaferpes.com.br/blog/intervalo-de-confianca/>. Acesso em 03 de janeiro de 2024.

² <https://www.youtube.com/watch?v=IKBvqocLHeo>. Acesso em 27 de maio de 2023.

é desejável ponderar a respeito dos valores mais prováveis da velocidade questionada v_{inc} . Esta é a finalidade da implementação em Python delineada nas subseções que seguem.

3.1 Dados de entrada: descrição e leitura

O comportamento do erro pode ser investigado via imagens de referência⁴. No enquadramento da câmera de CFTV que registrou o acidente, com um veículo preferencialmente similar, repete-se algumas vezes o percurso do veículo questionado. Em cada repetição, imprime-se ao veículo uma velocidade distinta cujo valor real se sabe com suficiente acurácia. No vídeo assim produzido, estima-se a velocidade do veículo em cada repetição via a mesma metodologia aplicada no vídeo questionado para calcular m_{inc} (vide a Seção 2). Esse processo resultará em duas coleções pareadas de velocidades, uma de verdadeiras (conhecidas), designada por $v = \{v_1, v_2, \dots, v_N\}$, e uma de estimadas,

representada por $m = \{m_1, m_2, \dots, m_N\}$. Um número N de repetições entre 15 e 25 normalmente é satisfatório (MIEREMET et al, 2018).

Na POLITEC/MT - Perícia Oficial e Identificação Técnica do Estado do Mato Grosso - emprega-se o aparato da Figura 1 para registrar a velocidade v_i em cada repetição i . A distância entre os dois feixes paralelos de luz colimada (representados pelas linhas brancas) é pré-estabelecida e os instantes de bloqueio deles pelo veículo são identificados por fotoresistores (ou Light Dependent Resistors). Detalhes da instrumentação eletrônica envolvida não fazem parte do escopo do presente trabalho.

Em resumo, a estimativa m_{inc} e as coleções pareadas m e v , bem como a probabilidade p de v_{inc} pertencer ao intervalo de credibilidade⁵, são os dados de entrada. A parte inicial do script, conforme mostrado na Tabela 1, trata da leitura (carregamento) desses dados, bem como da importação de todas as bibliotecas e funções utilizadas.

3.2 Geração de amostras simuladas

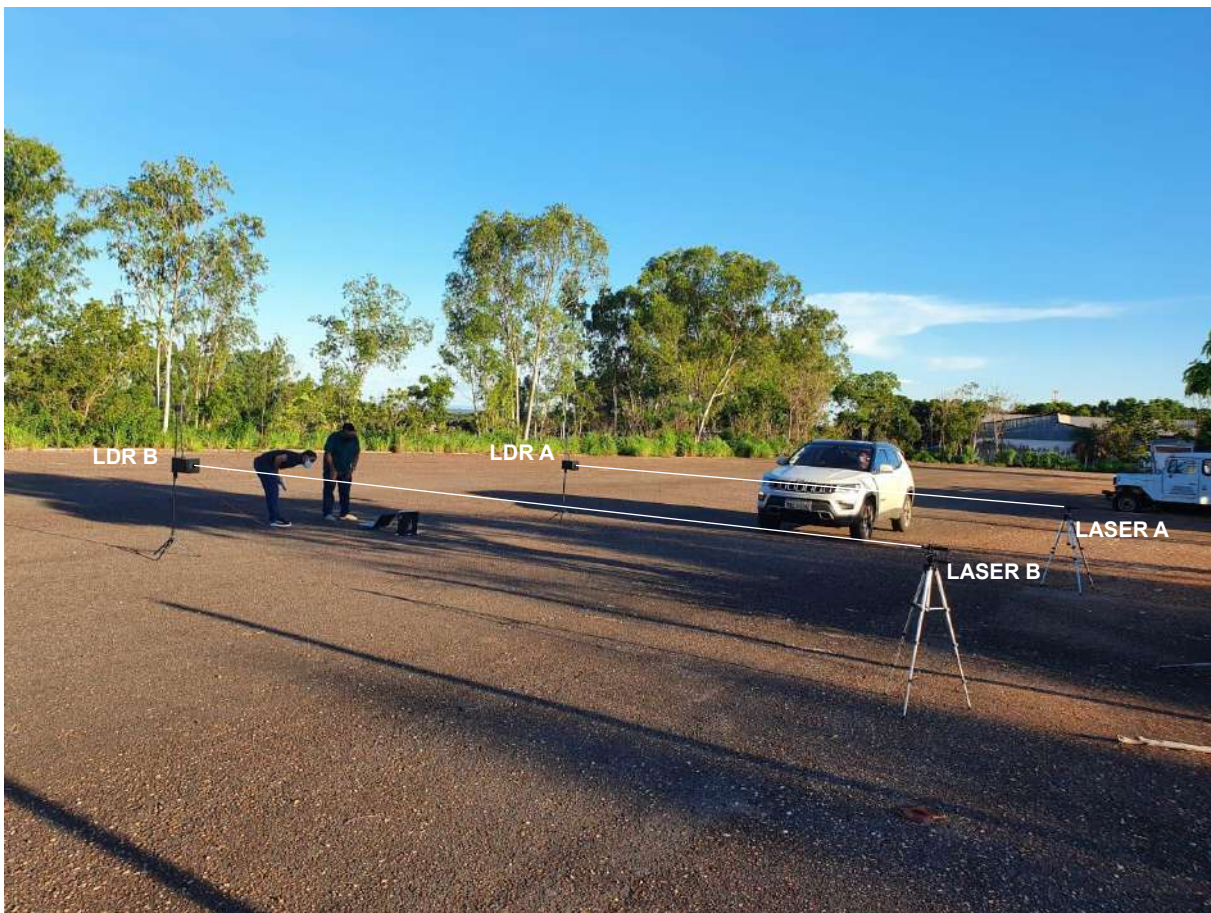


Figura 1 – Aparato empregado na POLITEC/MT para registrar a velocidade de referência v_i . Fonte: Tomada fotográfica realizada pelo Perito 3.

³ Na aquisição de uma imagem, a luz incide no sensor da câmera por um intervalo denominado tempo de exposição. Um elemento de cena que seja estático, ou que se movimenta muito pouco durante esse tempo, ficará com os contornos bem definidos. Já um que venha a realizar um movimento abrupto, ocupará, de forma sucessiva, posições espaciais ligeiramente distintas ao longo dessa exposição, vindo, portanto, a sensibilizar uma área do sensor de estado sólido bem maior do que deveria e, por consequência, a ficar espalhado (ou seja, borrado) na imagem resultante. Eventualmente, a aparência borrada pode dificultar a inteligibilidade do elemento não-estático, tanto que é comum se empregar o termo degradação por borrão de movimento para se referir a esse fenômeno em que os contornos de um objeto ficam difusos por conta do seu dinamismo. Do ponto de vista de processamento de sinais, o borrão de movimento envolve algum colapso de informações de alta frequência do elemento dinâmico (LIN et al, 2008, p. 1334).

⁴ Imagem de referência é o registro que possui uma grandeza física cujo valor considera-se conhecido. Esse valor é a medida de referência (FILHO, 2022).

⁵ Essa probabilidade é o análogo bayesiano do nível de confiança da estatística frequentista. Normalmente, estipula-se um valor de pelo menos 90% (MIEREMET et al, 2018).

```
import numpy as np
from scipy.stats import norm
from random import random

m_inc = 77.9

m = np.array([37.3,51.2,57.3,67.4,74.9,84.4,97.6,113.2,51.0,62.6,85.4,83.6,109.3,42.1,52.2,60.8,81.0,
              87.3,98.9])

v = np.array([39.3,50.6,60.1,70.5,77.4,88.8,98.8,115.7,53.2,64.5,87.0,84.8,110.8,43.6,53.8,61.8,83.1,
              88.9,101.5])

p = 0.95
```

Tabela 1 – Parte inicial da implementação em linguagem Python. Fonte: Esse trecho de código é de autoria própria. Já os dados são de Mieremet et al (2018).

via MCMC

Um modelo plausível para a velocidade estimada, segundo Mieremet et al (2018), é

onde a é o erro sistemático, b é o erro (adimensional) dependente da velocidade real v e e é o erro de medição - esses erros são considerados normalmente distribuídos (i.e., gaussianos), com e tendo média nula (para não introduzir outro erro sistemático) e desvio padrão 10^c (para garantir valores estritamente positivos)⁶. Nesse contexto, dado um estado qualquer - aqui representado pelo trio (a, b, c) de parâmetros - gera-se uma amostra da velocidade questionada pela fórmula

$$v_{\text{inc}} = \frac{m_{\text{inc}} - a - N(0, 10^c)}{b} \quad (2)$$

A abordagem MCMC (Markov Chain Monte Carlo) é um processo iterativo em que os parâmetros do modelo evoluem progressivamente em direção à estacionariedade em termos de distribuição conjunta (SCHOOT et al, 2021). A cada iteração, um novo estado é visitado e, por conseguinte, uma nova amostra é gerada por meio da fórmula acima - as múltiplas amostras assim obtidas, após o descarte das geradas durante o transitório inicial (período de burn-in), definem a distribuição da velocidade questionada (MIEREMET et al, 2018). Essa abordagem consiste nos seis passos detalhados a seguir.

3.2.1 Primeiro passo: escolha do estado inicial

A fim de se ter uma ideia preliminar da relação entre m e v , pode-se recorrer a uma regressão linear simples (MIEREMET et al, 2018). O intercepto e a inclinação da reta de predição podem ser obtidos pela operação matricial (BOYD e VANDENBERGHE, 2018)⁷

$$\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{bmatrix} = \mathbf{V}^T \mathbf{m}, \quad (3)$$

$$\text{onde } \mathbf{m} = [m_1 \ m_2 \ \dots \ m_N]^T, \ \mathbf{V} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ v_1 & v_2 & \dots & v_N \end{bmatrix}^T \text{ e } \mathbf{V}^T = (\mathbf{V}^T \mathbf{V})^{-1} \mathbf{V}^T.$$

Os coeficientes $\hat{a}$ e $\hat{b}$ minimizam o erro quadrático médio (PENNSTATE, 2018)

$$\text{MSE} = \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{e}}{N}, \quad (4)$$

onde $\mathbf{e}$ é o vetor-coluna dos resíduos de predição, que é dado pela diferença (BOYD e VANDENBERGHE, 2018; PENNSTATE, 2018)

$$\mathbf{e} = \mathbf{m} - \mathbf{V} \begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Uma vez que o MSE pode ser interpretado como uma primeira estimativa da variância de e (MIEREMET et al, 2018; PENNSTATE,

⁶ Na estatística bayesiana, os parâmetros do modelo também são variáveis aleatórias (SCHOOT et al, 2021).

⁷ $\mathbf{V}^+$ é a pseudoinversa (ou inversa de Moore-Penrose) da matriz $\mathbf{V}$ (BOYD e VANDENBERGHE, 2018).

2018), uma aproximação para o parâmetro c da Equação (2) é

$(\hat{a}, \hat{b}, \hat{c})$ do que em outras regiões do espaço de parâmetros. Por conta disso, escolheu-se $(\hat{a}, \hat{b}, \hat{c})$ como o estado inicial canônico.

A Tabela 2 apresenta o primeiro passo implementado em linguagem Python.

Na condição de estado inicial escolhido, $(\hat{a}, \hat{b}, \hat{c})$, que seja bem mais provável encontrar o estado (a, b, c) nos arredores de

Inicialização dos parâmetros do modelo	
$N = \text{len}(v)$	
$M = \text{np.matrix}(m).T$	
$V = \text{np.matrix}([\text{np.ones}(N).\text{tolist}(), v]).T$	
$a_chap, b_chap = \text{np.linalg.pinv}(V)*M$	# equação (3)
$e = M - V*\text{np.matrix}([a_chap[0,0], b_chap[0,0]])$	# equação (5)
$MSE = e.T*e/(N-2.0)$	# equação (4)
$c_chap = 0.5*\text{np.log10}(MSE)$	# equação (6)
$s0 = \text{np.array}(a_chap[0,0], b_chap[0,0], c_chap[0,0])$	# estado inicial escolhido

Tabela 2 – Implementação do primeiro passo em linguagem Python. Fonte: Autoria própria.

3.2.2 Segundo passo: cálculo da “probabilidade” a priori do estado

A especificação da priori dos parâmetros é fundamental em modelagem bayesiana e envolve sugerir a forma da distribuição (beta, gaussiana, uniforme etc.) bem como os valores numéricos dos seus hiperparâmetros⁸. Trata-se de escolher a distribuição para o estado (a, b, c) sem levar em conta os dados levantados. Essa escolha baseada exclusivamente no conhecimento prévio é denominada “elicitación da priori” (SCHOOT et al, 2021).

No presente trabalho, adotou-se a distribuição a priori sugerida por Mieremet et al (2018), que é dada por

$$f_{\text{prior}}(a, b, c) = g(a|\mu_a, \sigma_a) \cdot g(b|\mu_b, \sigma_b) \cdot g(c|\mu_c, \sigma_c) \quad (7)$$

com g sendo a função densidade de probabilidade gaussiana de média μ e desvio padrão σ (a densidade conjunta é o produto das marginais porque os parâmetros do modelo são considerados independentes).

Em relação aos hiperparâmetros (média e desvio padrão dos parâmetros do modelo), foram atribuídos os valores numéricos

$$(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (0, 1, 0.3) \text{ e } (\sigma_a, \sigma_b, \sigma_c) = (10, 0.1, 1)' \quad (8)$$

uma vez que, a priori, parece razoável esperar um erro sistemático de 0 km/h com um esvio padrão de 10 km/h, um erro dependente da velocidade em torno da unidade e um erro de medição com um desvio padrão tipicamente (confiança de 68%) entre $10^{0.3-1} = 0.2$ km/h e $10^{0.3+1} = 20$ km/h (MIEREMET et al, 2018).

A Tabela 3 disponibiliza a função utilizada para calcular a priori em $s = (a, b, c)$.

⁸ Os hiperparâmetros controlam a “informatividade” da distribuição. É através deles que se estabelece uma priori informativa, fracamente informativa ou difusa (SCHOOT et al, 2021). No caso de uma gaussiana, eles são representados pela média e o desvio padrão escolhidos, onde este último pode ser interpretado como o nível de incerteza quanto ao parâmetro estar perto de tal média. Estando previamente convencido de que o parâmetro gaussiano é bem retratado pelos arredores da média escolhida, emprega-se um desvio padrão relativamente baixo. Do contrário, isto é, dispondo de pouca informação em relação ao parâmetro gaussiano, adota-se um desvio padrão mais elevado.

Função para o cálculo de f_{prior}

```
def fprior(s):
    priormean = np.array([0.0, 1.0, 0.3]) # parte esquerda de (8)
    priorstd = np.array([10.0, 0.1, 1.0]) # parte direita de (8)
    return np.prod(norm.pdf(s, priormean, priorstd)) # equação (7)
```

Tabela 3 – Função em Python para retornar o valor da priori no estado $s = (a, b, c)$. Fonte: Autoria própria.

3.2.3 Terceiro passo: cálculo da “probabilidade” a posteriori do estado

A estatística bayesiana é uma abordagem de análise de dados baseada no Teorema de Bayes, onde o conhecimento acerca dos parâmetros do modelo é atualizado com as informações presentes nos dados observados - a distribuição a priori, que encapsula o conhecimento prévio, é combinada com a função de verossimilhança dos dados, dando origem à distribuição a posteriori, a qual expressa o conhecimento atualizado sobre os parâmetros (SCHOOT et al, 2021). Matematicamente, escreve-se (GELMAN et al, 2013)⁹

$$f_{post}(\text{parâmetros}|\text{dados}) \propto L(\text{dados}|\text{parâmetros}) \cdot f_{prior}(\text{parâmetros}) \quad (9)$$

onde L é a mencionada função de verossimilhança dos dados.

No presente trabalho, deseja-se ponderar a respeito das diferentes fontes de erro a partir do confronto entre as velocidades estimadas (m) e verdadeiras (v). Em outros termos, é de interesse aqui verificar o que m e v dizem sobre as distribuições de a , b e c . Para tanto, é necessário explorar a posteriori $f_{post}(a, b, c|m, v)$, cuja forma é dada por (MIEREMET et al, 2018)¹⁰

$$f_{post}(a, b, c|m, v) \propto \left[\prod_{i=1}^N g(m_i|a+b \cdot v_i, c) \right] f_{prior}(a, b, c), \quad (10)$$

onde g é a função densidade de probabilidade normal, com média $a+b \cdot v_i$ e desvio padrão c .

A Tabela 4 disponibiliza a função utilizada para calcular a posteriori em $s = (a, b, c)$.

Função para o cálculo de f_{post}

```
def fpost(s):
    return np.prod(norm.pdf(m, s[0]+s[1]*v, 10**s[2]))*fprior(s) # expressão em (10)
```

Tabela 4 – Função em Python para retornar o valor da posteriori no estado $s = (a, b, c)$. Fonte: Autoria própria.

3.2.4 Quarto passo: proposição de um novo estado

Em termos simples, para obtenção das amostras de (a, b, c) , deve-se “passear” pelo espaço paramétrico - isto é, ao longo do suporte da densidade em (10) - de tal forma que se visite mais vezes as regiões de maior probabilidade¹¹. Nesse “passeio guiado”, estando em $(a, b, c)_{cur}$, cogita-se um próximo estado $(a, b, c)_{prop}$ o qual será efetivamente visitado somente se satisfizer um critério de aceite (vide a Seção 3.2.5). Uma maneira prática de sugerir um novo estado a partir do atual é através da adição de um pequeno valor aleatório em cada um dos parâmetros (MIEREMET et al, 2018), i.e.,¹²

$$(a, b, c)_{prop} = (a, b, c)_{cur} + (n_a, n_b, n_c), \quad (11)$$

com $n_a = N(0, \tau_a)$, $n_b = N(0, \tau_b)$ e $n_c = N(0, \tau_c)$ onde τ_a , τ_b , e

τ_c dimensionam o “passo” (i.e., o tamanho típico do “salto”).

Na prática, em uma normal com desvio padrão τ , muito raramente ocorrem valores a mais de 3τ da média. Portanto, considerando a necessidade de amostrar o intervalo típico Δ de cada parâmetro em pelo menos K pontos, parece razoável estipular que τ não seja superior a $\Delta/(3K)$. De acordo com os valores especificados em (8), sabe-se, por experiência, que $\Delta_a = 10 - (-10) = 20$, $\Delta_b = 1.1 - 0.9 = 0.2$ e $\Delta_c = 1.3 - (-0.7) = 2$. Assim, impondo $K = 20$, deduz-se que

$$(\tau_a, \tau_b, \tau_c) = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{300}, \frac{1}{30} \right) \quad (12)$$

é uma escolha apropriada. Essa estratégia para estabelecer (τ_a, τ_b, τ_c) , inclusive os valores adotados nos cálculos, devem-se a Mieremet et al (2018).

^{9,10} Note-se que (9) e (10) não são equações. Trata-se de relações de proporcionalidade.

¹¹ https://www.youtube.com/watch?v=4l6TaY09j_Y. Acesso em 25 de agosto de 2023.

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=oX2wIGSn4jY>. Acesso em 28 de agosto de 2023.

3.2.5 Quinto passo: escolha entre o estado atual e o proposto

O método MCMC utilizado por Mieremet et al (2018) para conduzir o “passeio” pelo domínio da posteriori em (10) foi o de Metropolis et al (1953). Neste algoritmo, o candidato a próximo estado (vide a Seção 3.2.4) é comparado ao atual por meio da razão (GELMAN et al, 2013; MIEREMET et al, 2018)¹³

$$r = \left[\frac{f_{post}^{prop}}{f_{post}^{cur}} \right] \quad (13)$$

onde o numerador e o denominador decorrem de (10) calculada em $(a, b, c)_{prop}$ e $(a, b, c)_{cur}$, respectivamente. Sublinhe-se que essa divisão cancela qualquer fator da posteriori que não seja função dos parâmetros, por isso este tipo de fator foi omitido em (10).

Tendo em mãos o valor da razão em (13), procede-se da seguinte forma (GELMAN et al, 2013; MIEREMET et al, 2018):¹⁴

- Um r maior do que a unidade significa que o estado proposto explica melhor os dados do que o atual. Neste caso, ele é aceito de imediato e passa a ser o novo estado atual.
- Um r menor do que a unidade significa que o candidato não explica os dados tão bem quanto o estado atual. Entretanto, isso não pode implicar por si só sua rejeição, afinal de contas não se trata de um processo de maximização. Nesta situação, o

que se faz é aprovar o candidato com uma probabilidade r - um número aleatório entre 0 e 1 é gerado de uma distribuição uniforme e, caso ele seja inferior a r , o estado proposto é aceito e torna-se o novo estado atual; do contrário, o estado não é alterado.

Detalhes teóricos acerca da convergência e estacionariedade do método Metropolis-Hastings¹⁵ são discutidos por Hill e Spall (2019). Aspectos computacionais e teóricos relacionados a cadeias de Markov para amostragem da posteriori são apresentados de forma aprofundada e didática nos capítulos 11 e 12 de (GELMAN et al, 2013) – esta é uma das principais referências em Computação Bayesiana e é recorrentemente apontada na literatura da área.

3.2.6 Sexto passo: obtenção de uma amostra da velocidade questionada

Por último, do novo estado¹⁶, gera-se uma amostra de v_{inc} . Isto é, os novos valores de a , b e c são substituídos em (2) para a subsequente obtenção de um valor simulado v_{inc} da velocidade questionada – vide a Tabela 5. Feito isto, armazenam-se os valores a , b , c e v_{inc} da iteração vigente e, em seguida, executa-se o processo novamente a partir da proposição de um próximo estado (quarto passo).

Função para gerar um valor simulado de v_{inc}

```
def vinc(s):
    return (m_inc-s[0]-np.random.normal(0.0,10**s[2]))/s[1] # equação (2)
```

Tabela 5 – Função em Python que retorna uma amostra de v_{inc} para o estado $s = (a, b, c)$. Fonte: Autoria própria.

O processo do quarto ao sexto passo é reiterado até que se alcance uma quantidade predefinida de amostras da velocidade questionada – vide a Tabela 6. Essas amostras nada mais são do que realizações da distribuição real de v_{inc} e, portanto, podem ser empregadas na inferência do intervalo de credibilidade da velocidade questionada (vide a Seção 3.3).

No código apresentado na Tabela 6, atente-se que:

- `np.random.multivariate_normal([0.0, 0.0, 0.0], np.diag(tau**2), Niter)` gera todos os Niter saltos aleatórios do tipo $n = (n_a, n_b, n_c)$;
- A cada iteração, anexa-se um estado (o proposto ou o atual) à lista S ;
- `S[-1]` retorna o último estado anexado à lista dinâmica S de estados.

Reiteração do quarto ao sexto passo por Niter vezes	
<code>S = []</code>	# declara S como uma lista vazia
<code>v_inc = []</code>	# declara v_inc como uma lista vazia
<code>S.append(s0)</code>	# anexa o estado inicial s0 à lista S - vide a Tabela 2
<code>v_inc.append(vinc(s0))</code>	# anexa a amostra vinc(s0) à lista v_inc - vide a Tabela 5
<code>den = fpost(s0)</code>	# valor da posteriori para o estado inicial s0 - vide a Tabela 4
<code>Nburn = 10**4</code>	# período de burn-in
<code>Niter = 10**5 + Nburn</code>	# número de iterações
<code>tau = np.array([1.0, 0.01, 0.1])/3.0</code>	# tamanho típico do salto - vide a equação (12)
<code>for n in np.random.multivariate_normal([0.0, 0.0, 0.0], np.diag(tau**2), Niter):</code>	
<code> sprop = S[-1] + n</code>	# equação (11)
<code> num = fpost(sprop)</code>	# valor da posteriori para o estado candidato - vide a Tabela 4
<code> r = num/den</code>	# equação (13)
<code> if random() <= min(r,1):</code>	# vide a nota de rodapé 14
<code> S.append(sprop)</code>	# se for aceito, o candidato é anexado ao final da lista S
<code> den = num</code>	# evita o cálculo do denominador de r na próxima iteração
<code> else: S.append(S[-1])</code>	# se o candidato não for aceito, anexa-se o estado atual em S
<code> v_inc.append(vinc(S[-1]))</code>	# acrescenta ao final de v_inc uma amostra de velocidade para o estado recém anexado à lista S - vide a Tabela 5
<code>v_inc_steady = v_inc[Nburn:Niter]</code>	# amostras de velocidade após o burn-in

Tabela 6 – Reiteração do quarto ao sexto passo implementada em linguagem Python. Fonte: Autoria própria.

¹³ <https://youtu.be/Mv58A8m70q0?si=xsN4adPGScvkKcYb>. Acesso em 31 de agosto de 2023.

¹⁴ A implementação deste procedimento é relativamente simples. Dado um ponto $u \sim \text{Uniforme}(0, 1)$, faz-se $s_{i+1} = C$ se $u \leq \min(r, 1)$, senão $s_{i+1} = s$, onde C é o candidato, s_i o estado atual e s_{i+1} o próximo estado (HILL e SPALL, 2019).

3.3 Obtenção do intervalo de credibilidade da velocidade questionada

Na última linha da Tabela 6, descartam-se os valores produzidos no transitório inicial a fim de que sejam consideradas no cálculo do intervalo de credibilidade somente as L amostras de velocidade geradas sob condição de estacionariedade dos parâmetros de estado a , b e c . O intervalo de credibilidade $p\%$ é simplesmente a porção (central) do histograma (simétrico) que contém $p\%$ dessas L amostras¹⁷. A Tabela 7 apresenta a função empregada na obtenção desse intervalo. Já a Tabela 8 mostra o fechamento global do código implementado em Python.

3.4 Algoritmo implementado em linguagem Python: versão completa

A Tabela 9 consolida os códigos parciais disponibilizados da Tabela 1 até a 8. Ao interessado em reportar a velocidade questionada através de um intervalo de credibilidade bayesiano, basta executar o script dessa tabela. Antes é preciso somente trocar os valores grifados de vermelho pelos próprios dados.

Função para calcular o intervalo de credibilidade de v_{inc}	
<code>def Credible_Interval(p, v_inc_steady):</code>	
<code>L = len(v_inc_steady)</code>	# número de amostras após o burn-in
<code>TL = int(0.5*(1.0-p)*L)</code>	# número de amostras para descartar em cada lado
<code>vss = np.sort(v_inc_steady)</code>	# amostras de velocidade em ordem crescente
<code>return [vss[TL], vss[L-TL]]</code>	# intervalo que contém $p\%$ das L amostras de velocidade

Tabela 7 – Função em Python para o cálculo do intervalo de credibilidade de v_{inc} . Fonte: Autoria própria.

Visualização do intervalo de credibilidade e da mediana de v_{inc}	
<code>v_inc_median = np.median(v_inc_steady)</code>	# estimativa pontual: mediana das amostras
<code>CI = Credible_Interval(p, v_inc_steady)</code>	# intervalo de credibilidade – vide a Tabela 7
<code>print("v_inc = " + "%.1f" % v_inc_median +</code>	# apresenta os resultados na tela do computador
<code>" km/h (mediana); CI_" + "%.0f" % (100*p) + "% = [" + "%.1f" % CI[0] + ";", "%.1f" % CI[1] + "]" km/h")</code>	

Tabela 8 – Parte final do código implementado em linguagem Python. Fonte: Autoria própria.

Implementação em Python para estimar intervalo de credibilidade de velocidade	
<pre>import numpy as np from scipy.stats import norm from random import random m_inc = 77.9 m = np.array([37.3, 51.2, 57.3, 67.4, 74.9, 84.4, 97.6, 113.2, 51.0, 62.6, 85.4, 83.6, 109.3, 42.1, 52.2, 60.8, 61.0, 87.3, 98.9]) v = np.array([39.3, 50.6, 60.1, 70.5, 77.4, 88.8, 98.8, 115.7, 53.2, 64.5, 87.0, 84.8, 110.8, 43.6, 53.8, 61.8, 83.1, 88.9, 101.5]) p = 0.95 N = len(v) M = np.matrix(m).T V = np.matrix([np.ones(N).tolist(), v]).T a_chap, b_chap = np.linalg.pinv(V)*M e = M - V*np.matrix([a_chap[0,0]], [b_chap[0,0]]) MSE = e.T*e/(N-2.0) c_chap = 0.5*np.log10(MSE) s0 = np.array([a_chap[0,0], b_chap[0,0], c_chap[0,0]]) def fprior(s): priormean = np.array([0.0, 1.0, 0.3]) priorstd = np.array([10.0, 0.1, 1.0]) return np.prod(norm.pdf(s, priormean, priorstd)) def fpost(s): return np.prod(norm.pdf(m, s[0]+s[1]*v, 10**s[2]))*fprior(s) def vinc(s): return (m_inc-s[0]-np.random.normal(0.0, 10**s[2]))/s[1] S = [] v_inc = [] S.append(s0) v_inc.append(vinc(s0)) den = fpost(s0) Nburn = 10**4 Niter = 10**5 + Nburn tau = np.array([1.0, 0.01, 0.1])/3.0 for n in np.random.multivariate_normal([0.0, 0.0, 0.0], np.diag(tau**2), Niter): sprop = S[-1] + n num = fpost(sprop) r = num/den if random() <= min(r, 1): S.append(sprop) den = num else: S.append(S[-1]) v_inc.append(vinc(S[-1])) v_inc_steady = v_inc[Nburn:Niter] def Credible_Interval(p, v_inc_steady): L = len(v_inc_steady) TL = int(0.5*(1.0-p)*L) vss = np.sort(v_inc_steady) return [vss[TL], vss[L-TL]] v_inc_median = np.median(v_inc_steady) CI = Credible_Interval(p, v_inc_steady) print("v_inc = " + "%.1f" % v_inc_median + " km/h (mediana); CI_" + "%.0f" % (100*p) + "% = [" + "%.1f" % CI[0] + ";", "%.1f" % CI[1] + "]" km/h")</pre>	

Tabela 9 – Versão completa do script desenvolvido em linguagem Python. Fonte: Autoria própria.

¹⁵ O método de amostragem introduzido por Metropolis et al (1953) foi generalizado por Hastings (1970). Desde então, ele é visto como um caso particular do algoritmo Metropolis-Hastings (GELMAN et al, 2013).

¹⁶ Atente-se que o novo estado efetivo não necessariamente é diferente do anterior. Vide a Seção 3.2.5.

¹⁷ <https://courses.cs.washington.edu/courses/cse312/20su> (Lecture 22). Acesso em 03 de janeiro de 2024.

4. Resultados

Neste trabalho, a estratégia para validar o script desenvolvido consiste em verificar se ele produz resultados similares aos divulgados por Mieremet et al (2018). O trecho de código específico para gerar os gráficos mostrados nesta seção é um tanto rotineiro e foi omitido na Tabela 9 a fim de não dificultar a percepção da essência do algoritmo.¹⁸ Seguem os principais resultados obtidos.

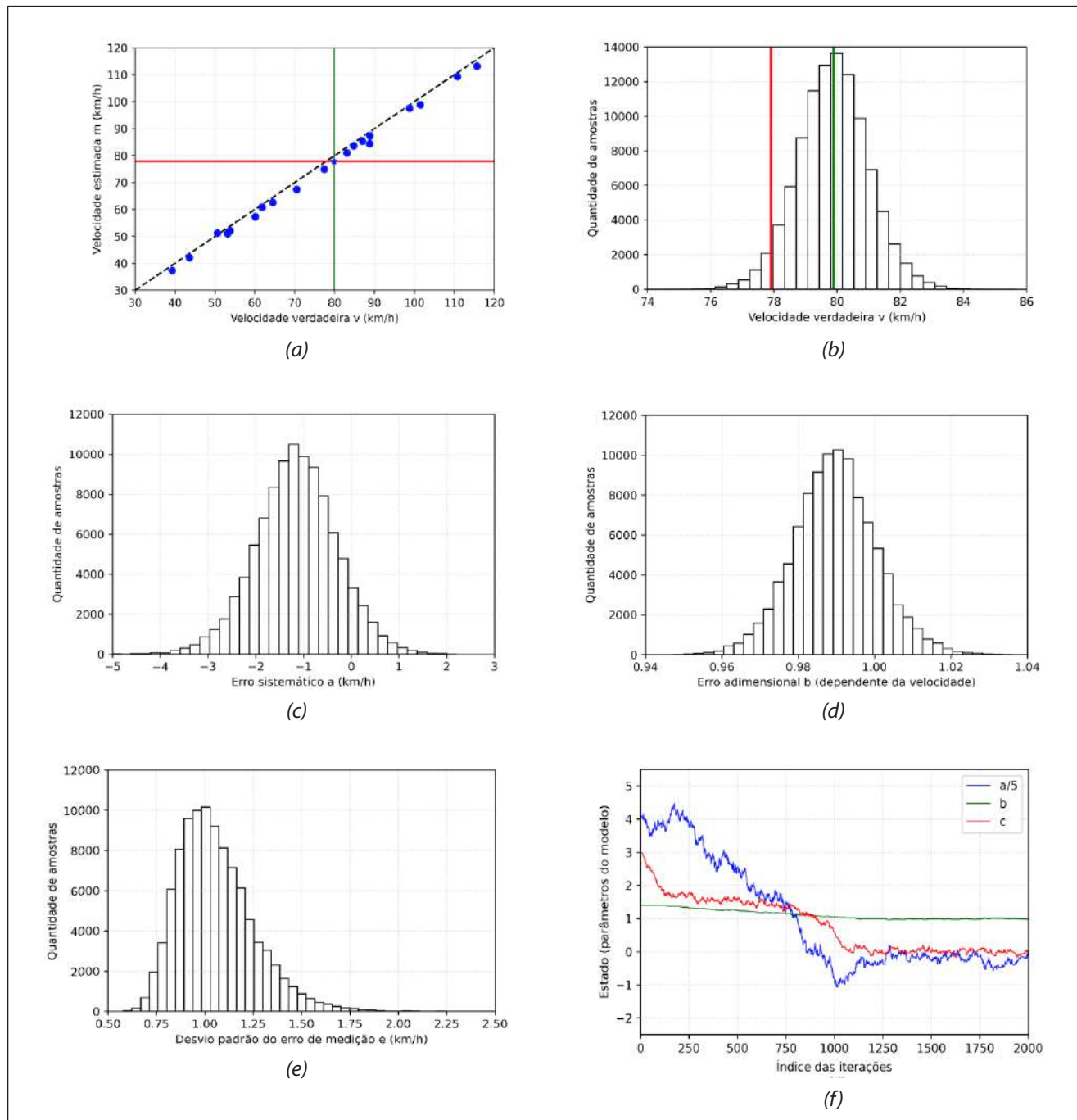


Figura 2 – (a) Diagrama de dispersão mostrando a correspondência entre as velocidades estimadas e as verdadeiras. Os círculos azuis representam as medidas de referência. A linha horizontal vermelha é a velocidade estimada para o incidente sob investigação. Já a vertical verde é a mediana das amostras geradas pelo método MCMC. O tracejado diagonal denota o caso ideal em que a velocidade estimada e a verdadeira são exatamente iguais. (b) Histograma para a velocidade verdadeira. A linha verde é a mediana das amostras e a vermelha é a estimativa não-corrigida da velocidade de interesse. (c) Histograma do erro sistemático. (d) Histograma do erro dependente da velocidade. (e) Histograma do desvio padrão do erro de medição. (f) Evolução dos parâmetros do modelo a partir do estado (20, 1.4, 3). Nota-se que, depois de 1100 iterações, o estado parece já ter convergido para o regime estacionário. Fonte: Autoria própria.

¹⁸ No código da Tabela 9, as séries para a , b e c podem ser obtidas da lista S acrescentando-se depois do laço os comandos $a = np.array([s[0] \text{ for } s \text{ in } S])$, $b = np.array([s[1] \text{ for } s \text{ in } S])$ e $c = np.array([s[2] \text{ for } s \text{ in } S])$, respectivamente.

Execução	Estimativa pontual	Intervalo de credibilidade 95%	Tempo de execução
1	79.9	77.7–82.1	9.38 segundos
2	79.9	77.7–82.1	9.40 segundos
3	79.9	77.7–82.1	9.35 segundos
4	79.9	77.7–82.1	9.55 segundos
5	79.9	77.6–82.1	9.37 segundos
6	79.9	77.7–82.1	9.50 segundos
7	79.9	77.7–82.1	9.30 segundos
8	79.9	77.6–82.1	9.47 segundos
9	79.9	77.6–82.1	9.34 segundos
10	79.9	77.7–82.1	9.56 segundos

Tabela 10 – Resultados numéricos para dez execuções do script da Tabela 9. Foi empregado um notebook da Apple, com sistema operacional macOS Sonoma 14.1.1, chip M2 (CPU e GPU de 8 e 10 núcleos, respectivamente), memória unificada de 8 GB e SSD de 256 GB. Fonte: Autoria própria.

Tipo de intervalo	90%	95%	97.5%	99%
Credibilidade	78.0–81.7	77.7–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9
Confiança	78.0–81.6	77.6–82.0	77.3–82.4	76.8–82.8

Tabela 11 – Os intervalos de credibilidade resultam da execução do script da Tabela 9 para diferentes níveis de p . Já os intervalos de confiança foram calculados pela fórmula da incerteza expandida de T-Student disponível em (HOOGEBOOM et al, 2015). Fonte: Autoria própria.

Estado inicial	90%	95%	97.5%	99%
(-1.14, 1.0, 0.5)	78.1–81.7	77.6–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9
(0, 1, 0)	78.0–81.7	77.7–82.1	77.3–82.5	76.8–83.0
(20, 1.4, 3)	78.0–81.7	77.7–82.1	77.3–82.5	76.8–83.0

Tabela 12 – Intervalos de credibilidade fornecidos pelo código da Tabela 9 considerando estados iniciais diferentes do canônico (vide a Seção 3.2.1). Fonte: Autoria própria.

Distribuição a priori	90%	95%	97.5%	99%
$(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (0, 1, 0.3)$ $(\sigma_a, \sigma_b, \sigma_c) = (100, 1, 2)$	78.0–81.7	77.6–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9
$(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (0, 1, 0.3)$ $(\sigma_a, \sigma_b, \sigma_c) = (1, 0.01, 0.4)$	78.0–81.6	77.6–82.0	77.2–82.4	76.7–82.8
$(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (0, 1, 0.3)$ $(\sigma_a, \sigma_b, \sigma_c) = (0.1, 0.001, 0.1)$	74.6–81.5	73.8–82.2	73.2–82.8	72.4–83.6

Tabela 13 – Intervalos de credibilidade obtidos com o script da Tabela 9 para diferentes níveis de “informatividade” da priori gaussiana. Fonte: Autoria própria.

Passo típico	90%	95%	97.5%	99%
$\tau/8$	78.1–81.7	77.7–82.1	77.4–82.4	76.8–82.9
$\tau/2$	78.0–81.7	77.6–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9
2τ	78.0–81.7	77.6–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9
8τ	78.1–81.7	77.6–82.1	77.3–82.5	76.8–82.9

Tabela 14 – Intervalos de credibilidade gerados pelo script da Tabela 9 para diferentes passos típicos. Fonte: Autoria própria.

5. Discussão

No diagrama de dispersão da Figura 2.a, a preponderância de pontos abaixo da reta tracejada evidencia uma tendência de subestimação da velocidade real. Assim sendo, o resultado na Figura 2.b é consistente no sentido de que o algoritmo implementado gerou amostras para a velocidade real v_{inc} predominantemente acima de sua estimativa primária m_{inc} (linha vermelha). Em relação às Figuras 2.c, 2.d e 2.e, o comportamento gaussiano do erro sistemático e do erro dependente da velocidade, bem como o perfil log-normal do desvio padrão do erro de medição, estão em plena concordância com os pressupostos do modelo bayesiano adotado - na Seção 3.2, vide descrição dos parâmetros da equação (1). Na Figura 2.f, visualizam-se os parâmetros do modelo convergindo para a estacionariedade mesmo o processo iterativo tendo iniciado em um estado relativamente distante do sugerido pela regressão linear simples da Seção 3.2.1, o que é um comportamento altamente desejável. Esses gráficos da Figura 2 são notoriamente semelhantes aos disponibilizados em (MIEREMET et al, 2018), sendo esta uma importante conformidade de validação do algoritmo proposto, uma vez que foram empregados os mesmos dados de entrada (vide a Seção 3.1).

A saída do algoritmo implementado (vide a Seção 3.4) consiste em um intervalo de credibilidade bayesiano e um representante pontual¹⁹ para a velocidade real/verdadeira (mediana das amostras). De forma geral, os resultados numéricos da Tabela 10 até a 14 evidenciam a significativa robustez dessa saída (flutuação desprezível). Na Tabela 10, em particular, é nítida a regularidade de comportamento da implementação, tanto em termos da própria saída quanto em relação à latência computacional, sendo que esta, em nenhuma das execuções, sequer atingiu o patamar de dez segundos - essa rapidez de processamento computacional parece satisfatória à utilização prática pelos Institutos de Criminalística. Na Tabela 11, as diferenças numéricas entre o intervalo de confiança (frequentista) e o de credibilidade (bayesiano) são inferiores a 0,1 km/h - como esses dois intervalos são conceitos fundamentalmente distintos, é de se esperar que exista alguma discrepância entre eles. A Tabela 12 sugere que a escolha exata do estado inicial tende a não influenciar significativamente a saída do algoritmo - a despeito disso, caso o "ponto" de partida no espaço paramétrico seja demasiado irrealista, o MCMC pode não convergir adequadamente (MIEREMET et al, 2018). Na Tabela 13, percebe-se que a "informatividade" da priori gaussiana praticamente não afeta a saída, havendo um alargamento no intervalo de credibilidade apenas quando ela é substancialmente exagerada (vide a terceira linha da tabela). Por fim, na Tabela 14, os intervalos fornecidos sofreram variação marginal para a

ampla faixa de passos típicos testados - não obstante, uma vez que a magnitude desse passo típico controla a taxa de aceite/rejeição dos estados propostos e a literatura aponta como ideal uma aceitação de 23% para a abordagem MCMC, recomenda-se empregar um passo típico em torno de $2.\tau$ (MIEREMET et al, 2018).

Em suma, a saída da implementação em linguagem Python apresentou estabilidade em relação às diversas opções de setup testadas. Além do mais, tanto graficamente quanto numericamente, os achados foram praticamente idênticos aos divulgados em (MIEREMET et al, 2018). Enfim, a implementação proposta (vide a Tabela 9) é uma ferramenta confiável para calcular intervalos de credibilidade bayesianos nas perícias de estimação de velocidade por vídeo.

6. Conclusão

Neste trabalho, implementou-se em Python uma abordagem MCMC da literatura para calcular intervalos de credibilidade na estimativa de velocidade por vídeo. Os testes revelaram significativa estabilidade da saída e latência computacional satisfatória para uso prático, bem como consistência com o estudo norteador da implementação. Esses achados consolidam o código desenvolvido como uma ferramenta confiável de análise da incerteza associada à velocidade estimada por vídeo. Ademais, na medida em que captura adequadamente a estrutura do erro a partir de imagens de referência, a implementação pode ser empregada para corrigir de forma automática a velocidade estimada para um valor pontual com maior chance de se tratar da velocidade verdadeira/real. Enfim, o script desenvolvido mostrou-se plenamente apto à utilização pelos Institutos de Criminalística, de modo que os Peritos Criminais podem lançar mão dele para reportar com segurança intervalos de credibilidade bayesianos nos laudos periciais de cálculo de velocidade por vídeo. A ferramenta disponibilizada neste artigo é limitada ao mensurando velocidade. Em trabalhos futuros, pretende-se estendê-la a outras medidas de interesse forense (e.g., altura de indivíduos em vídeos), uma vez que intervalos de credibilidade (estatística bayesiana) parecem menos susceptíveis a interpretação equivocada do que intervalos de confiança (estatística frequentista).

Agradecimento

Os autores agradecem a todos que colaboraram indiretamente com este trabalho.

¹⁹ A mediana das amostras nada mais é do que a versão corrigida da estimativa primária (MIEREMET et al, 2018) - na Figura 2, vide retas vermelhas e verdes. Para realizar essa correção, o algoritmo extrapola o erro subjacente à estimação confrontando as duas coleções pareadas de velocidades (vide a Seção 3.1)

Referências

- BORGES, Cíntia. Delegado: laudo técnico que beneficia médica “não tem valor”. MidiaNews, Cuiabá, 07 de jun. de 2018. Disponível em: <www.midianews.com.br>. Acesso em: 17 de maio de 2023.
- BOYD, Stephen; VANDENBERGHE, Lieven. *Applied Linear Algebra: Vectors, Matrices, and Least Squares*. Cambridge University Press, 2018.
- BUKHARI, Faisal; DAILEY, Matthew. Automatic Radial Distortion Estimation from a Single Image. *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, vol. 45 (1), p. 31 – 45, 2013.
- EPSTEIN, Brandon; WESTLAKE, Bryce Garreth. Determination of Vehicle Speed from Recorded Video Using Reverse Projection Photogrammetry and File Metadata. *Journal of Forensic Sciences*, vol. 64, p. 1523-1529, 2019.
- FILHO, José Rocha de Carvalho. *Notas de Aula de Fotogrametria*. IPOG, 2022.
- GELMAN, A.; CARLIN, J.B.; STERN, H.S.; DUNSON, D.B.; VEHTARI, A.; RUBIN, D.B. *Bayesian Data Analysis*. Third edition, Chapman & Hall/CRC, 2013.
- HASTINGS, W. K. Monte Carlo Sampling Methods Using Markov Chains and Their Applications. *Biometrika*, vol. 57 (1), p. 97-109, 1970.
- HILL, S. D.; SPALL, J. C. Stationarity and Convergence of the Metropolis-Hastings Algorithm: Insights into Theoretical Aspects. *IEEE Control Systems Magazine*, vol. 39 (1), p. 56-67, 2019.
- HOOGEBOOM, Bart; ALBERINK, Ivo. Measurement Uncertainty When Estimating the Velocity of an Allegedly Speeding Vehicle from Images. *Journal of Forensic Sciences*, vol. 55 (5), p. 1347-1351, 2010.
- HOOGEBOOM, Bart; ALBERINK, Ivo; VRIJDAG, Derk. Photogrammetry in Digital Forensics. In: HO, Anthony T.S.; LI, Shujun. (org.). *Handbook of Digital Forensics of Multimedia Data and Devices*. Wiley-IEEE Press, 2015. p. 185-218.
- KIM, Jong-Hyuk; OH, Won-Taek; CHOI, Ji-Hun; PARK, Jong-Chan. Reliability Verification of Vehicle Speed Estimate Method in Forensic Videos. *Forensic Science International*, vol. 287, p. 195-206, 2018.
- LIN, Huei-Yung; LI, Kun-Jhih; CHANG, Chia-Hong. Vehicle Speed Detection from a Single Motion Blurred Image. *Image and Vision Computing*, vol. 26 (10), p. 1327-1337, 2008.
- METROPOLIS, N.; ROSENBLUTH, A.W.; ROSENBLUTH, M.N.; TELLER, A.H.; TELLER, E. Equation of State Calculations by Fast Computing Machines. *The Journal of Chemical Physics*, vol. 21 (6), p. 1087 – 1092, 1953.
- MIEREMET, Arjan; ALBERINK, Ivo; HOOGEBOOM, Bart; VRIJDAG, Derk. Probability Intervals of Speed Estimations from Video Images: The Markov Chain Monte Carlo Approach. *Forensic Science International*, vol. 288, p. 29-35, 2018.
- PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY. Eberly College of Science - STAT 462, c2018. What is the Common Error Variance? Disponível em: <<https://online.stat.psu.edu/stat462/node/94/>>. Acesso em: 23 de jun. de 2023.
- PÉREZ, F.; GRANGER, B. E.; HUNTER, J. D. Python: An Ecosystem for Scientific Computing. *Computing in Science & Engineering*, vol. 13 (2), p. 13-21, 2011.
- SCHNEIDER, C.A.; RASBAND, W.S.; ELICEIRI K.W. NIH Image to ImageJ: 25 Years of Image Analysis. *Nature Methods*, vol. 9 (7), p. 671-675, 2012.
- SCHOOT, Rens van de et al. Bayesian statistics and modelling. *Nature Reviews Methods Primers*, vol. 1, p. 01-27, 2021.
- WONG, T.W.; TAO, C.H.; CHENG, Y.K.; WONG, K.H.; TAM, C.N. Application of Cross-Ratio in Traffic Accident Reconstruction. *Forensic Science International*, vol. 235, p. 19-23, 2014.
- XIAO, Jianyu; LI, Shancang; XU, Qingliang. Video-Based Evidence Analysis and Extraction in Digital Forensic Investigation. *IEEE Access*, vol. 7, p. 55432-55442, 2019.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

GROSS, T. J.; MARUYAMA, F. H.; FESTA, A. V. A Python algorithm for reporting credibility intervals in video-based speed estimation forensic reports. *Perícia Federal*, v. 1, n. 54, p. 51–56, 2024. <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-2>

GROSS, T. J. et al. (2026) <https://doi.org/10.29327/266815.1.56-2>

Segunda Edição do Prêmio PCF Maurício José da Cunha reconhece a excelência na Criminalística Federal

A Diretoria Técnico-Científica (DITEC) realizou, durante o XXXII Encontro de Chefes de Criminalística, a segunda edição do Prêmio PCF Maurício José da Cunha, iniciativa institucional voltada ao reconhecimento de práticas desenvolvidas pelas unidades de criminalística da Polícia Federal. O prêmio homenageia o pioneiro Maurício José da Cunha, professor da ANP por mais de quatro décadas e diretor do Instituto Nacional de Criminalística entre 1990 e 1995, cuja trajetória marcou definitivamente a formação e o desenvolvimento da Perícia Criminal Federal. A criação do prêmio perpetua sua memória e inspira o contínuo aperfeiçoamento das práticas periciais.



A edição de 2025 consolidou o prêmio como um instrumento de valorização da gestão e da inovação pericial. Segundo o Perito Criminal Federal Jesus Antônio Velho, responsável pela coordenação da premiação, “o Prêmio PCF Maurício José da Cunha reflete o compromisso contínuo da DITEC em promover a melhoria da qualidade e da eficiência da Criminalística Federal, reforçando o impacto positivo de suas práticas nas investigações e na justiça”.

As categorias avaliadas foram:

- Celeridade no atendimento pericial
- Evolução na redução do tempo de atendimento
- Atendimento voluntário a outras unidades
- Gestão da qualidade
- Gestão de pessoas
- Inovação e desenvolvimento
- Integração entre perícia e investigação
- Gestão da criminalística

As quatro primeiras categorias foram avaliadas automaticamente, a partir de indicadores nacionais. As demais foram analisadas por comissão avaliadora designada pela DITEC/PF. A seguir, apresentamos as unidades premiadas em 2025.

As práticas inscritas e avaliadas contemplaram eficiência operacional, inovação metodológica, integração com a investigação policial, fortalecimento da gestão e aperfeiçoamento contínuo. Entre os destaques, sobressaiu a capacidade das unidades de:

- implementar ferramentas tecnológicas avançadas;
- integrar equipes e processos de forma sistêmica;
- reduzir tempos de atendimento com impacto direto nas investigações;
- desenvolver soluções exportáveis a outras unidades;
- promover gestão moderna, comunicação interna eficiente e cultura institucional sólida.

CATEGORIA	SUBDIVISÃO	UNIDADE VENCEDORA	CHEFE
Celeridade no atendimento pericial	Unidades Grandes	SETEC Minas Gerais	PCF João Luiz Moreira de Oliveira
	Unidades Médias	NUTEC Juiz de Fora	PCF André Mossoi
	Unidades Pequenas	NUTEC Dourados	PCF Vladimir Paz
Evolução da redução do tempo de atendimento	Unidades Grandes	SETEC Rio de Janeiro	PCF Rosemary Correa Almeida
	Unidades Médias	NUTEC Juiz de Fora	PCF André Mussoi
	Unidades Pequenas	NUTEC Vilhena	PCF João Claudio Nabas
Atendimento voluntário a outras unidades	—	SETEC Sergipe	PCF Paulo Renato da Costa Pereira
Gestão da Qualidade	—	SETEC São Paulo	PCF Marcio Rodrigo de Freira Carneiro
Gestão de pessoas	—	SETEC Paraná	PCF Osmar Júnior Klock
Inovação e desenvolvimento	—	SETEC Amazonas	PCF Antônio Cleiton Lopes da Silva
Integração entre perícia e investigação	—	SETEC Minas Gerais	PCF João Luiz Moreira de Oliveira
Gestão da Criminalística	—	SETEC Paraná	PCF Osmar Júnior Klor









Por Danielle Ramos

Encontro de Aposentados e Pensionistas 2025

O resort Vila Galé Touros (RN), foi palco do Encontro de Aposentados e Pensionistas 2025. Entre os dias 28 e 31 de outubro, a Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF) promoveu o evento, que reuniu um grupo de cerca de 50 pessoas, entre peritos criminais federais aposentados, pensionistas e familiares de diversas regiões do país para momentos de integração e confraternização.

Ao longo da programação, os participantes puderam desfrutar de atividades recreativas e rodas de conversa voltadas ao bem-estar e à valorização da trajetória profissional dos aposentados. O encontro foi marcado por relatos emocionantes, troca de experiências e reflexões sobre a evolução da perícia criminal ao longo das últimas décadas. Muitos destacaram a importância de manter vivo o vínculo com a instituição e com os colegas que fizeram parte de sua história na PF. Representantes da atual gestão da APCF também aproveitaram a ocasião para apresentar projetos em andamento e iniciativas voltadas ao fortalecimento da atuação associativa.

Para muitos dos presentes, o evento representou não apenas uma oportunidade de reencontro, mas também um importante momento de reconhecimento e valorização daqueles que dedicaram suas carreiras ao fortalecimento da perícia criminal federal.



“

“Nosso Encontro de Aposentados foi mais do que um evento: foi uma celebração da história, da dedicação e das relações construídas ao longo da vida. Foi um momento especial, marcado por reencontros, boas conversas e muita emoção!!! Agradeço a participação de todos e espero revê-los no próximo encontro”.

Iracema Gonçalves de Alencar
Diretora de Aposentados e Pensionistas Adjunta

“

“O Encontro foi um passeio revigorante pelos espaços mais ocultos da memória; um feliz reencontro com os amigos plantados nos diversos caminhos da vida; a alegria de partilhar os grandes momentos da rotina possível de um aposentado. Vida enfim, sem vergonha ou medo de ser feliz. Amei”!

Maristela Guizardi Bisterco
Perito criminal federal

“

“O Encontro de Aposentados e Pensionistas/2025 promovido e patrocinado pela APCF foi um momento ímpar pois proporcionou o encontro com velhos e novos amigos. Foram momentos de convivência com muito prazer, alegria e bem-estar num ambiente muito bonito, confortável e que transmitia paz. Celebramos a amizade e o bom convívio! Parabéns à APCF e seus colaboradores pela iniciativa e organização”!

Marcelo Américo
Perito criminal federal

APCF em AÇÃO

SEGUNDO
SEMESTRE
DE 2025



O presidente da APCF, Marcos Camargo, se reuniu com parlamentares do PL para tratar dos problemas da ausência da Polícia Científica na PEC 18/2025, que trata da reorganização do sistema de segurança pública. Ele ressaltou a importância da inclusão na proposta para aprimorar as investigações criminais e fortalecer a produção da prova técnica no processo penal.



O diretor de Assuntos Parlamentares da APCF, Francisco Helmer, reuniu-se com a senadora Damares Alves (Republicanos-DF), presidente da Comissão de Direitos Humanos do Senado, para tratar da constitucionalização da Polícia Científica. Na ocasião, foram apresentados os fundamentos técnicos e jurídicos que sustentam o pleito da categoria, com destaque para a importância da perícia oficial na produção de provas robustas e científicas, essenciais à garantia da justiça e dos direitos fundamentais.



O presidente da APCF, Marcos Camargo, reuniu-se com o deputado federal Júlio Lopes (PP-RJ) para tratar da inclusão da Polícia Científica na Constituição. O parlamentar reconheceu a importância da ciência e da técnica para a modernização do país e manifestou apoio à valorização da perícia oficial. Na mesma ocasião, Camargo acompanhou a aprovação da PEC da Segurança Pública (PEC 18/2025) na Comissão de Constituição e Justiça da Câmara, que agora seguirá para uma comissão especial.

Em reunião com a deputada federal Maria do Rosário (PT-RS), Marcos Camargo tratou da inclusão da Polícia Científica na Proposta de Emenda à Constituição da Segurança Pública. A parlamentar manifestou apoio à demanda da categoria durante as audiências na Comissão de Constituição e Justiça da Câmara.



A APCF recebeu a visita da professora Márcia Abrahão Moura, ex-reitora da Universidade de Brasília (UnB), que esteve à frente da instituição entre 2016 e 2024. O encontro promoveu uma troca de experiências e reflexões sobre ciência, educação e o fortalecimento das instituições públicas.



A APCF intensificou sua atuação institucional no Conselho Nacional de Justiça (CNJ) em 2025, com foco na construção de diretrizes nacionais sobre a cadeia de custódia de vestígios, especialmente no âmbito digital. Em reuniões com os conselheiros Rodrigo Badaró, Marcello Terto, Ulisses Rabaneda e José Edivaldo Rocha Rotondano, representantes da entidade apresentaram subsídios técnicos e entregaram um relatório consolidado sobre o tema.



Em artigo publicado na revista eletrônica Consultor Jurídico (ConJur), Camargo alertou sobre os impactos do descumprimento da cadeia de custódia no processo penal. Intitulado "Cadeia de custódia: o que está em jogo quando ela é quebrada", o texto analisou decisões do STJ que anularam provas digitais por violação da Lei 13.964/2019 (Pacote Anticrime).

O presidente da APCF, Marcos Camargo, participou do lançamento do livro “Nulidades no Processo Penal e a Cadeia de Custódia”, coordenado pelo perito criminal federal Cláudio Saad Netto. A obra reúne especialistas do Direito e da perícia oficial para discutir, sob diferentes perspectivas, a importância da cadeia de custódia e da prova técnico-científica no processo penal.



A APCF participou da 18ª edição do Prêmio Congresso em Foco, reforçando sua parceria histórica com a iniciativa e sua contribuição para a transparência institucional ao conduzir a auditoria externa do sistema de votação. Representada pelo presidente Marcos Camargo, a entidade esteve presente na cerimônia, que reconhece os parlamentares com maior destaque no último ano.

A Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF) participou da InterForensics 2025, maior conferência de ciências forenses da América Latina, realizada em Curitiba (PR). O presidente Marcos Camargo destacou o papel essencial da perícia oficial na garantia do julgamento justo, no fortalecimento da democracia e na aplicação rigorosa da cadeia de custódia. Com mais de 2 mil participantes e 280 palestrantes, o congresso reuniu especialistas de diversas áreas.



Marcos Camargo defendeu, em audiência pública na Câmara dos Deputados, a constitucionalização da Polícia Científica. O presidente da APCF também destacou a necessidade da efetiva regulamentação da Lei 12.030/2009 e afirmou que a perícia oficial é fundamental para o julgamento justo, por afastar práticas como a tortura e garantir direitos fundamentais.

O deputado federal Amaro Neto (Republicanos-ES), membro da comissão especial que analisa a PEC da Segurança Pública na Câmara, recebeu o presidente da APCF, Marcos Camargo. No encontro, Camargo defendeu a inclusão expressa da Polícia Científica no texto da proposta, destacando a importância de reconhecer constitucionalmente sua atuação.





O presidente da APCF, Marcos Camargo, reuniu-se com o Defensor Público-Geral Federal, Leonardo Magalhães, para entregar a nova edição da revista *Perícia Federal*, que trouxe uma entrevista exclusiva com o chefe da DPU. Durante o encontro, Camargo também abordou pautas institucionais da APCF, como a inclusão da Polícia Científica na PEC 18/2025.



A Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF) intensificou a articulação parlamentar pela inclusão da Polícia Científica na Constituição. Em reuniões com os deputados federais Keniston Braga (MDB-PA), Vinicius Carvalho (Republicanos-SP), Patrus Ananias (PT-MG) e Robinson Faria (PP-RN), Marcos Camargo tratou da modernização da segurança pública e apresentou fundamentos da emenda que busca reconhecimento constitucional da Polícia Científica.



Representantes da APCF se reuniram com parlamentares da comissão especial que analisa a PEC 18/2025, conhecida como PEC da Segurança Pública. Os deputados federais Aluísio Mendes (Republicanos-MA) e Capitão Augusto (PL-SP) receberam o vice-presidente da APCF, Luiz Spricigo Jr., e os diretores Rafael de Liz e Francisco Helmer.

O presidente da APCF, Marcos Camargo, participou de audiência pública na Comissão Especial da Câmara que analisa a PEC 18/2025, a chamada PEC da Segurança Pública. Ele defendeu a inclusão da Polícia Científica no texto constitucional, destacando que a perícia criminal é fundamental para o direito à prova e o julgamento justo.



Em artigo publicado no blog do jornalista Fausto Macedo (Estadão), o presidente da APCF, Marcos Camargo, alertou para os riscos processuais decorrentes da violação da cadeia de custódia, reforçando que o cumprimento desse protocolo legal é essencial para garantir a confiabilidade da prova penal. Ele defendeu que a cadeia de custódia deve ser vista como instrumento de garantia de direitos, não como obstáculo processual.



A Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF) articulou, ao lado da Associação Brasileira de Criminalística (ABC), o apoio de 178 parlamentares à emenda que propõe a inclusão das Polícias Científicas no artigo 144 da Constituição Federal, no âmbito da PEC 18/2025. Com o número de assinaturas acima do mínimo exigido, as entidades formalizaram a apresentação da emenda junto à Câmara dos Deputados. A proposta representa um avanço estratégico para a modernização da segurança pública, o fortalecimento da cadeia de custódia e o reconhecimento constitucional da perícia oficial como atividade essencial à Justiça. Segundo a APCF, o texto busca garantir a autonomia técnica dos peritos e consolidar a prova pericial como instrumento fundamental para decisões judiciais justas e seguras.

NOTA PÚBLICA



O vice-presidente da APCF, Luiz Spricigo Jr., esteve no Setor Técnico-Científico da PF na Paraíba (Setec-PB) em visita voltada à escuta ativa das demandas locais. Reuniu-se com peritos criminais federais da unidade, discutindo desafios institucionais, valorização da carreira e propostas para o fortalecimento da perícia. Spricigo foi recebido pela diretora da APCF Mônica Paulo, pelo chefe do Setec César Silvino e demais representantes locais. Também se reuniu com o superintendente regional da PF, Carlos Henrique Oliveira, e com o Sindiperitos-PB.

Luiz Spricigo Jr. também participou do encontro técnico promovido pelo Setec-PB, na Superintendência Regional da PF (SR-PB), para debater os avanços do SINAB e do Banco Nacional de Perfis Balísticos. Com apoio da APCF, o evento reuniu autoridades e especialistas para discutir a integração dos sistemas às investigações.



O diretor da APCF Rafael de Liz reuniu-se com o deputado federal Alberto Fraga (PL-DF), coordenador da Frente Parlamentar de Segurança Pública, para tratar da inclusão da Polícia Científica na Constituição Federal. O encontro reforçou a importância de reconhecer a Polícia Científica como órgão essencial à segurança pública, valorizando o papel técnico-científico das perícias no combate à criminalidade e na promoção da justiça.

O presidente da APCF, Marcos Camargo, afirmou em entrevista ao Correio Braziliense que o combate ao crime no Rio de Janeiro e em outras regiões do país não pode se basear apenas na lógica do confronto armado. Camargo criticou o modelo de “guerra” adotado nas ações de segurança pública e destacou o papel da perícia criminal na elucidação de mortes, rastreio de armas, identificação de padrões de produção de drogas e avaliação do impacto de apreensões.



O presidente da APCF, Marcos Camargo, publicou artigo no Blog do Fausto Macedo, do Estadão, criticando a escalada da violência nas operações policiais no Rio de Janeiro. Intitulado “A aritmética da morte é inimiga da segurança”, o texto defende que a letalidade não pode ser vista como sinônimo de eficiência e propõe um novo modelo de enfrentamento ao crime organizado, pautado por inteligência, integração e ciência.

A APCF articulou, junto à organização Viva Rio, o envio de ofícios ao ministro da Justiça, Ricardo Lewandowski, e ao relator da PEC 18/2025 na Câmara, deputado Mendonça Filho, em apoio à inclusão da Polícia Científica na Constituição Federal. A manifestação formal da Viva Rio ressalta o papel técnico-científico das perícias criminais e defende que a constitucionalização da atividade é medida essencial para a modernização da segurança pública, em alinhamento ao Plano Nacional de Direitos Humanos 3.



A senadora Leila Barros (PDT-DF) visitou a sede da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF), em Brasília, para debater pautas de interesse da categoria e conhecer de perto as ações da entidade em defesa da perícia criminal federal. Ela foi recebida pelo presidente da entidade, Marcos Camargo, pelo vice-presidente, Luiz Spricigo Junior, e pelo diretor de Assuntos Parlamentares, Francisco Helmer.

A diretoria da APCF recebeu, na sede da entidade, os deputados federais Aluisio Mendes e Vinicius Carvalho para debater a PEC 18/2025, que propõe a reformulação do sistema de segurança pública no país. Os parlamentares abordaram os avanços da proposta, incluindo a Emenda nº 5, que busca incluir a Polícia Científica na Constituição. O presidente da APCF, Marcos Camargo, reforçou o compromisso da entidade com a valorização da perícia criminal e sua atuação técnica no combate ao crime.



O Setor Técnico-Científico da Polícia Federal para Paraíba (Setec-PB) inaugurou a Galeria de Chefes da Criminalística, homenageando os peritos que lideraram a unidade ao longo dos anos. A cerimônia reuniu autoridades e foi marcada pela valorização da trajetória da perícia criminal no estado. O presidente da APCF, Marcos Camargo, destacou o simbolismo do evento como reconhecimento à carreira e à importância histórica da criminalística.

O presidente da APCF, Marcos Camargo e o diretor executivo Francisco Helmer se reuniram com o deputado federal Alberto Fraga (PL-DF) para tratar da inclusão da Polícia Científica no artigo 144 da Constituição. O grupo destacou a importância do reconhecimento da atividade pericial como função essencial à segurança pública.



O presidente da APCF, Marcos Camargo, participou da abertura do XXXII Encontro de Chefes da Criminalística, no INC, em Brasília. O evento reúne lideranças do Setor Técnico-Científico de todo o país para debater alinhamento institucional e estratégias para a perícia. Em sua fala, Camargo defendeu a integração entre a APCF e a Ditec, além da necessidade de recomposição do quadro de peritos.

O deputado Romero Rodrigues, relator setorial da área de Segurança Pública no Orçamento de 2026, reuniu-se com o presidente Marcos Camargo para tratar da recomposição do quadro de peritos criminais federais. A entidade destacou que, embora o concurso em andamento preveja 69 vagas, o número de aposentadorias já permitiria o preenchimento de cerca de 90 posições, considerando os quase 400 aprovados.



A Fundação Justiça pela Ciência, vinculada à APCF, inaugurou sua nova sede institucional na Arena BRB – Estádio Mané Garrincha, em Brasília. O espaço servirá como base administrativa e ponto de apoio para ações técnicas e científicas realizadas em parceria com a Associação. O ambiente está estruturado para reuniões, recepção de autoridades e articulações estratégicas, fortalecendo a atuação conjunta em prol da ciência forense no país.

O presidente da APCF, Marcos Camargo, participou da abertura do 2º Seminário Internacional sobre Atividades Ilícitas e Rastreabilidade na Cadeia de Suprimentos do Ouro, promovido pela Diretoria Técnico-Científica da Polícia Federal no Instituto Nacional de Criminalística (INC), em Brasília. A APCF reiterou seu compromisso com a ciência forense como ferramenta essencial na formulação de políticas públicas e no enfrentamento de crimes ambientais e econômicos.



O presidente da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF), Marcos Camargo, reuniu-se com os ministros do Supremo Tribunal Federal (STF) Dias Toffoli e Cristiano Zanin para entregar exemplares das obras *O Direito à Prova Pericial no Processo Penal* e *Nulidades no Processo Penal e a Cadeia de Custódia*, ambas coordenadas pelo perito criminal federal Cláudio Saad Netto, diretor executivo da entidade. As publicações, destacadas pela APCF como marcos para o reconhecimento técnico-científico da perícia oficial, reúnem reflexões de peritos e juristas sobre o direito à prova pericial como garantia fundamental e sobre a cadeia de custódia como instrumento essencial à validade da prova técnica.

A APCF dispõe de um apartamento de trânsito em Brasília, voltado exclusivamente para associados que residem fora da capital. A estrutura foi pensada para oferecer conforto, praticidade e excelente custo-benefício durante a estadia.

Localizado na SQS 407 Sul, o imóvel está a cerca de 10 minutos do Instituto Nacional de Criminalística (INC) e tem capacidade para hospedar até cinco pessoas. Conta com três quartos e está todo equipado para receber você, associado!

Leia a íntegra da Portaria nº 03/2025, que regulamenta o uso do apartamento de trânsito da APCF em Brasília:



APCF





**Associação Nacional
dos Peritos Criminais Federais**

www.apcf.org.br