

## Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais

## **Diretoria Executiva Nacional**

Antônio Carlos Mesquita

Bruno Costa Pitanga Maia Secretário-Geral

Sara L. R. Lenharo Suplente de Secretário-Geral

André Luiz da Costa Morisson Diretor Jurídico

Alan de Oliveira Lopes Suplente de Diretor Jurídico

Emílio Lenine C. C. da Cruz Diretor Financeiro

Leonardo Vergara Suplente de Diretor Financeiro Charles Rodrigues Valente Vice-Presidente

Sérgio Luis Fava Diretor de Comunicação

Rogério L. de Mesquita Suplente de Diretor de Comunicação

> Antônio Augusto Araújo **Diretor Técnico-Social**

Frederico Quadros D'Almeida Suplente de Diretor Técnico-Social

João Dantas de Carvalho Diretor de Aposentados

João C. L. Ambrósio Suplente de Diretor de Aposentados

## Conselho Fiscal Deliberativo

Paulo Roberto Fagundes Titular

Delluiz Simões de Brito

Eurico Monteiro Montenegro Titular

Renato Rodrigues Barbosa Suplente

Alyssandra R. de A. Augusto Suplente

## Diretorias Regionais

## ACRE

Diretor: André Luís Alonso Loli Suplente: Ramatis Vozniaik de Almeida apcf.ac@apcf.org.br

## ALAGOAS

Diretor: Nivaldo do Nascimento Suplente: João Bosco Carvalho de Almeida apcf.al@apcf.org.br

## **AMAZONAS**

Diretor: Evandro José de Alencar Paton apcf.am@apcf.org.br

## BAHIA

Diretor: Rogério Matheus Vargas Suplente: Antônio Luís Brandão Franco apcf.ba@apcf.org.br

Diretor: Fernando Fernandes de Lima Suplente: Simone Cavalcante do Nascimento apcf.ce@apcf.org.br

## **DISTRITO FEDERAL**

Diretor: Acir de Oliveira Júnior Suplente: Leonardo Nóbrega Dantas apcf.df@apcf.org.br

## **ESPÍRITO SANTO**

Diretor: Roberto Silveira Suplente: Fábio Izoton do Nascimento apcf.es@apcf.org.br

## FOZ DO IGUAÇU

Diretor: José Augusto Melônio Filho

Diretor: José Walber Borges Pinheiro Suplente: Fabiano Afonso de Sousa Menezes apcf.go@apcf.org.br

## MARANHÃO

Diretor: Eufrásio Bezerra de Sousa Filho Suplente: Luiz Carlos Cardoso Filho apcf.ma@apcf.org.br

## MATO GROSSO

Diretor: Marco Aurélio Gomes Alves Suplente: William Gomes Gripp apcf.mt@apcf.org.br

## MATO GROSSO DO SUL

Diretor: Silvio César Paulon Suplente: André Luis de Abreu Moreira apcf.ms@apcf.org.br

## MINAS GERAIS

Diretor: João Luiz Moreira de Oliveira Suplente: João Bosco Gomide apcf.mg@apcf.org.br

Diretor: Antonio Carlos Figueiredo dos Santos Suplente: Ana Luiza Barbosa de Oliveira apcf.pa@apcf.org.br

## PARAÍBA

Diretor: Eduardo Aparecido Toledo Suplente: Fernanda Scarton Kantorsky apcf.pb@apcf.org.br

## PARANÁ

Diretor: Silvino Schickmann Júnior Suplente: Magda Aparecida de Araújo Kemetz apcf.pr@apcf.org.br

## PERNAMBUCO

Diretor: Agadeilton Gomes L. de Menezes Suplente: Assis Clemente da Silva Filho apcf.pe@apcf.org.br

## PIAUÍ

Diretor: Ricardo Wagner apcf.pi@apcf.org.br

## **RIO DE JANEIRO**

Diretor: Roberto Araúio Vieira Suplente: Marcelo Leal Barbosa apcf.ri@apcf.org.br

## RIO GRANDE DO NORTE

Diretor: Flávio Leite Rodrigues Suplente: Odair de Souza Glória Júnior apcf.rn@apcf.org.br

## **RIO GRANDE DO SUL**

Diretor: Maurício Monteiro da Rosa apcf.rs@apcf.org.br

## RONDÔNIA

Diretor: Denis Peters

Suplente: Helder Marques Vieira da Silva

## apcf.ro@apcf.org.br

## POPAIMA

Diretor: Luciana Souto Ferreira Suplente: Luciana Souto Ferreira apcf.rr@apcf.org.br

## SANTA CATARINA

Diretor: Alexanders Tadeu das Neves Belarmino apcf.sc@apcf.org.br

## SÃO PAULO

Diretor: Cauê Peres

Suplente: Eduardo Agra de Brito Neves

apcf.sp@apcf.org.br

## SERGIPE

Diretor: Reinaldo do Couto Passos Suplente: Jefferson Ricardo Bastos Braga apcf.se@apcf.org.br

Diretor: Carlos Antônio Almeida de Oliveira Suplente: Daniel Gonçalves Tadim

apcf.to@apcf.org.br

## Revista Perícia Federal

Planejamento e produção: Assessoria de Comunicação da APCF comunicacao@apcf.org.br Edição e redação:

Pedro Peduzzi (Mtb: 4811/014/083vDF)

Capa e artes: Gabriela Pires Diagramação: Marcos Antonio Pereira Revisão: Lindolfo do Amaral Almeida CTP e Impressão: Athalaia Gráfica Tiragem: 5.000 exemplares

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

Correspondências para: Revista Perícia Federal SEPS 714/914 Centro Executivo Sabin, Bloco D. salas 223/224 CEP 70390-145 - Brasília/DF Telefones: (61) 3346-9481 / 3345-0882 e-mail: apcf@apcf.org.br - www.apcf.org.br

ISSN 1806-8073

## Sumário



## **EDICÃO ESPECIAL**

## Os novos rumos da balística forense

Em busca da normatização para a coleta e a análise de disparos

## PÁGINA 7

Implantação de uma Rede de Microscopia Eletrônica para análise de provas periciais

## PÁGINA 8

Contribuição à identificação de resíduos de disparo de arma de fogo

## PÁGINA 13

Análise da dispersão de resíduos de tiro de submetralhadora e fuzil automático leve coletados diretamente do corpo do atirador

Análise de resíduos de tiro oriundos de munição sem chumbo por MEV/EDS

## PÁGINA 18

Detecção por MEV e microanálise por raios-x de resíduos de tiro em amostras de necropsia fixadas por longos períodos

## PÁGINA 20

Estudo preliminar por MEV e microanálise por raios-x de partículas do tipo GSR oriundas de pastilhas de freio nacionais

## PÁGINA 23

Estudo de resíduos de tiro via MEV PÁGINA 27

## Colaboradores:

Ana Lívia Silveira, André L. Pinto, André Oliveira, Andrea Martiny, Andrea Porto Carreiro, Flávio Miguens, Jorge Borges dos Santos, Ladário da Silva, Lídia Sena, Liege Abel, Luís Frederico P. Dick, Márcia Attias, Márcia Sader, Miriam Souza Santos, Solórzano, André Pinto; e PCFs Sara L. R. Lenharo, Carlos Magno S. Queiroz, Marcelo Jost, Eduardo M. Sato e André R. Meinicke.

- Os primeiros seminários da nova sede Pedro Peduzzi PÁGINA 29
- FUNPF já tem sede e escritura
- Promotec/Proamazônia será prorrogado
   Pedro Peduzzi PÁGINA 32

Notas e Curtas Páginas 33 E 34

Editorial: Antônio Carlos Mesquita, presidente da APCF

## **CONQUISTAS E OTIMISMO**

ano de 2005 representou muitas conquistas. Graças à competência de nossa diretoria, a APCF obteve importantes ganhos na Justiça, ingressou novos pleitos, contribuiu com a administração do sistema de criminalística dentro da Polícia Federal e, por que não dizer, com o próprio Departamento de Polícia Federal e o Ministério da Justiça, em um esforço que se fez ver por meio de contatos constantes com os ocupantes dos seus cargos principais de comando, discutindo e oferecendo sugestões no tratamento das questões que hoje afligem nossa categoria.

Foi também um ano de importantes contatos com autoridades de vários outros setores do poder público. Nesses encontros pudemos desenvolver um trabalho de conscientização sobre os nossos méritos, nossas necessidades e, acima de tudo, reforçar em cada um deles a certeza do quão importante é a busca pela solidificação da posição atual do Perito Criminal Federal, sem prejuízo de novas conquistas no cenário da Polícia Federal, que sempre proporcionou um ambiente de estabilidade e organização institucional que dão condições para o exercício da Criminalística de forma isenta, livre de pressões, e trabalhando em harmonia com os demais segmentos policiais no exercício das Atividades de Polícia Judiciária.

Aproveito a oportunidade para fazer uma homenagem ao PCF Octavio Brandão Caldas Netto, ex-diretor do INC, que fez da sua gestão um marco para a Cri-



4

Graças à
competência de
nossa diretoria,
a APCF obteve
importantes ganhos
na Justiça

"

minalística Federal. E também para dar as boas vindas à nova diretora, Zaíra Hellowell, perita que em muito contribuiu para os avanços históricos já obtidos pela nossa categoria e que agora escreve novas páginas dessa história, com o entusiasmo de quem sempre vestiu a camisa da família pericial.

Estou bastante otimista com os 126 peritos que, ao longo do primeiro semestre de 2006, serão formados pela ANP. Eventos sociais serão promovidos pela APCF, visando à confraternização entre antigos, novos e futuros peritos. Será uma boa oportunidade para apresentarmos nossa Associação e para passarmos um pouco da nossa experiência a todos os formandos.

Estou otimista também com alguns produtos planejados para o Projeto de Valorização da Perícia, como o Prêmio Perícia Jornalística – um instrumento de aproximação da APCF com a imprensa nacional, que premiará os jornalistas que veicularem as melhores matérias abordando as áreas periciais e o papel do Perito Criminal Federal.

Já fomos contatados por algumas editoras interessadas em publicar o Livro da APCF, outro produto ligado ao Projeto de Valorização da Perícia. Este livro será constituído basicamente por artigos coletivos que descreverão crimes e atuações periciais. Ao final de cada artigo apresentaremos

as sugestões dos peritos para que o poder público crie mecanismos que dificultem a repetição da mesma prática criminosa.

Essas mesmas sugestões serão anexadas também na forma de sugestões de projetos de lei que, com o aval da APCF, poderão ser apresentados junto ao Congresso Nacional por parlamentares comprometidos com a idéia de que aqueles que lutam no seu dia-a-dia pela aplicação da justiça com a ferramenta mais perene e inatacável — que é a produção da prova material — são, também, fontes para propostas de ações que possam melhorar nossa sociedade.

Este projeto está sendo desenvolvido por nossa Assessoria de Comunicação Social. Entrem em contato e façam suas sugestões. O Livro da APCF será um produto que, além de contribuir para o merecido reconhecimento de nossa categoria, orientará o poder público sobre ações preventivas inteligentes apresentadas por uma polícia judiciária moderna e eficiente.

## GSR na Alemanha

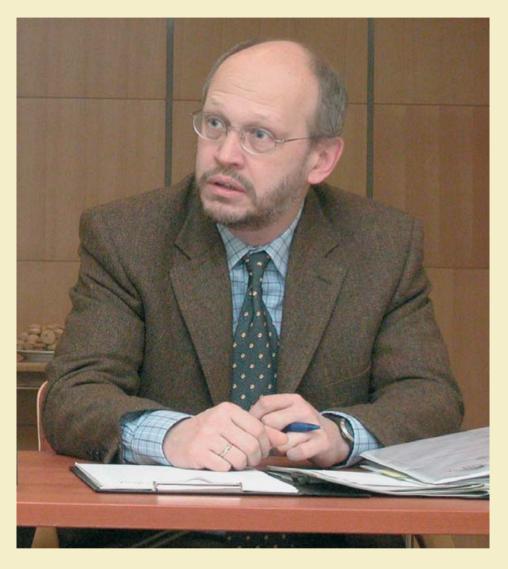
Versão alemã da Polícia Federal brasileira, a BKA (Bundeskriminalamt) é o órgão responsável pelos assuntos policiais daquele país e, também, pela cooperação internacional com polícias de outras nações. É nessa instituicão que funciona o Laboratório de Investigação Criminal Federal, uma das grandes referências da Criminalística mundial.

Além de "fazer Ciências Forenses", a BKA desenvolve pesquisas aplicadas; coleta, analisa e distribui informações; propõe novos métodos e melhora os procedimentos relacionados às Ciências Forenses; e certifica outros laboratórios.

É nesta instituição que trabalha Ludwig Niewöhner, um dos papas mundiais na área de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) aplicada à Balística Forense. Chefe da Seção de Resíduos de Tiro da BKA, Niewöhner fala sobre a criminalística alemã e passa um pouco da experiência que detém com a MEV.

Na Alemanha, as análises forenses são uma atividade efetuada principalmente por servidores do governo ou por pessoas oriundas do setor privado?

Ainvestigação for ense é efetuada principalmente pelos institutos governamentais. Nós temos 16 Laboratórios forenses nos estados e um laboratório de Investigação Criminal Federal na Bundeskriminalamt. a Polícia Federal alemã (BKA). O Instituto Médico Legal pertence à Universidade e é responsável pelas análises de sangue e de nível



de álcool, bem como pelas análises toxicológicas.

Qual é a instituição na qual o senhor trabalha e como essa instituição se enquadra dentro da estrutura do governo alemão?

O BKA, onde eu trabalho, é o órgão responsável pelos assuntos policiais, e está subordinado diretamente ao Ministério Federal do Interior. É uma agência central que responde pela cooperação internacional nessa área e pelas atividades de repressão e prevenção criminal.

Além de desenvolver metodologia e fornecer certificação para outros laboratórios, o seu grupo de trabalho também atua em casos criminais específicos?

A atuação do BKA é controlada por lei especial que determina suas responsabilidades dentro da República Federal da Alemanha. Nós temos que fazer Ciências Forenses, coleta, análise e distribuição de informação, monitoramento e análise das tendências do crime. Temos também que fazer pesquisa aplicada. Nós propomos novos métodos e melhoramos os métodos existentes em Ciência Forense.

Como é executada, no seu laboratório, as análises de GSR (gunshot residue – resíduos de disparo de arma de fogo), desde a coleta das evidências até o resultado da análise?

A coleta das evidências nas mãos do suspeito atirador não é feita por cientistas ou pesquisadores forenses. A coleta é feita por uma equipe de campo especialmente treinada por nós. Se há objetos nos quais a coleta deve ser feita em laboratório, nós solicitamos o envio do material. Se não for esse o caso, essa equipe especialmente treinada faz a coleta dos vestígios na cena do crime.

A coleta de evidências é padronizada, e a BKA possui um manual que descreve todos os procedimentos necessários.

Em nosso laboratório (nós somos um laboratórios credenciado pela ISO:17025 – comissão de credenciamento para testes de procedimentos para material de investigação, que fica em Berlim) somos muito cuidadosos para evitar contaminações.

É por isso que executamos nosso trabalho de análise de GSR com MEV-EDS (microscópio eletrônico de varredura com espectroscopia por dispersão de energia) em uma sala limpa. Para os resultados de análise nós temos procedimentos padrões, usando sempre o mesmo parâmetro para a investigação.

Nos últimos anos uma certa quantidade de artigos científicos enfocaram o que parece ser algumas considerações sobre o nível de validade das técnicas de análises de GSR relacionada a testes de recentidade, ou seja, determinar se alguém efetuou um disparo de arma de fogo num passado próximo, considerando o tempo decorrido desde



o disparo até a coleta das evidências e o tipo de resíduo normalmente associado com o disparo de arma de fogo. O que o senhor pensa sobre essas considerações?

11

A coleta de evidências é padronizada, e a BKA possui um manual que descreve todos os procedimentos necessários

11

Devemos deixar bem claro o que a análise de resíduo de disparo de arma de fogo significa: nós podemos encontrar uma partícula de resíduo de disparo de arma de fogo micrométrica, mas nós não podemos dizer se ela estava lá há dois anos atrás ou há uma hora atrás. Nós encontramos partículas de resíduos de disparo de arma de fogo, mas nós não podemos informar quando a partícula

foi depositada. Mas existem alguns trabalhos de pesquisa efetuados por um colega da área forense da Suécia (com artigo publicado no *Journal of Forensic Sciences*, vol.50, em julho de 2005) usando outras técnicas para estimar o tempo de disparo.

O que o senhor pensa sobre o uso do microscópio eletrônico de varredura para as análises de resíduos de disparo de arma de fogo?

A utilização do MEV para as análises de resíduos é realmente essencial e necessária. É a única técnica possível quando há somente uma única partícula de resíduo a ser encontrada. As técnicas químicas buscam modelos padrões para os resíduos.

Além do mais, com elas não há segurança de que seja um resíduo de disparo, porque não são identificados todos os elementos. O microscópio eletrônico de varredura não é uma técnica destrutiva, e com isso você pode reanalisar a amostra nos casos em que existirem questionamentos sobre os resultados.

Quais são suas expectativas num futuro próximo sobre a evolução das técnicas forenses aplicadas aos campos da balística e das análises de resíduos de disparo de arma de fogo?

Vamos esclarecer que esses conceitos de balística e de resíduos de disparo de arma de fogo são campos diferentes. Nós esperamos que todos os laboratórios forenses tenham sua própria seção para análises de resíduos desse tipo. O BKA é responsável pelos testes de proficiência para análises de disparo de arma de fogo e prepara um "kit" com uma única partícula de dispa-

ro sintética, que pode ser usada periodicamente para calibrar o microscópio eletrônico de varredura.

## O senhor poderia nos fornecer as especificações de como é feita a certificação para resíduos de disparo de arma de fogo usando MEV?

Dentro da estrutura do Grupo de Trabalho de Armas de Fogo ENFSI, foi ajustado e executado um programa de testes de proficiência sobre a detecção e identificação de resíduos de disparo de arma de fogo por MEV-EDS. O material testado foi projetado pelo BKA e manufaturado sob encomenda por uma empresa externa de fabricação de acessórios de MEV.

Os laboratório participantes foram solicitados a determinar o número total de partículas contendo chumbo



(Pb), antimônio (Sb) e Bário (Ba) na amostra teste de acordo com os métodos específicos automatizados, utilizados em seus próprios laboratórios, para busca e detecção de partículas de GSR por MEV-EDS.

Os itens para o teste de proficiência consistem de uma série de amostras completamente idênticas, como requerido na norma ISO 5725 para a execução de testes de proficiência.

Todos os laboratórios participantes devem analisar a amostra recebida usando sua rotina de exame de resíduo de disparo de arma de fogo com seus sistemas de MEV-EDS e relatar seus resultados ao comitê organizador. Todos os relatórios têm de incluir, entre outros parâmetros analíticos, o número de partículas de Pb,Sb e Ba detectadas, seus tamanhos e suas posicões exatas na amostra.

Por fim, uma avaliação estatística do desempenho do laboratório para detectar partículas de resíduo GSR é realizada, usando teste Z, de acordo com o IUPAC e o EURACHEM (rede de organizações européias dedicada à área de química analítica), os quais permitem aferir a qualidade da investigação dos laboratórios.

## Leitura complementar

Niewoehner L, Andrasko J, Biegstraaten J, Gunaratnam L, Steffen S, Uhlig S; "Maintenance of the ENFSI proficiency test program on identification of GSR by SEM/EDX (GSR2003)". J Forensic Sci 2005;50(4)



# Em busca da normatização para a coleta e a análise de disparos

Os sete artigos apresentados nesta edição especial da revista *Perícia Federal* mostram que a balística forense entrou definitivamente em uma nova era. E que, a partir das novas tecnologias, é necessário normatizar, de forma cada vez mais eficiente, a coleta e a análise de resíduos de disparos de armas de fogo



ESPECIAL BALÍSTICA FORENSE SARA L. R. LENHARO - PERITA CRIMINAL FEDERAL, INSTITUTO NACIONAL DE CRIMINALÍSTICA DA POLÍTICA FEDERAL

tualmente, no âmbito das ciências forenses, sabe-se que não há um procedimento padrão para a coleta e análise de resíduos de disparo de arma de fogo que seja amplamente aceito e aplicado por todas as forças de segurança pública.

Em termos internacionais, considera-se que tanto a morfologia como a composição química dos resíduos sejam características únicas, exclusivas e determinantes. Ou seja, para se definir um resíduo como oriundo de disparo de arma de fogo, tal partícula deve ser esférica e ser composta por chumbo (Pb), bário (Ba) e antimônio (Sb). Caso a partícula seja composta apenas por dois desses elementos, já não se pode assegurar que seja resíduo de disparo de arma de fogo.

Assim, análises químicas instrumentais e testes químicos colorimétricos que não determinam a presença conjunta, numa mesma partícula, dos três elementos e não permitam a observação da morfologia da partícula, embora sejam ainda muito usados no Brasil, contrariam as tendências e avanços científicos observados na área de balística forense.

Obviamente este assunto ainda é muito polêmico, já que se tratam de diminutas partículas, de permanência efêmera, de difícil coleta e de trabalhosa busca para análise. É como procurar uma agulha no palheiro.

Em alguns países os peritos só fazem a coleta para residuograma até oito horas após o disparo, pois decorrido esse período dificilmente alguma partícula ainda poderá ser encontrada na mão do suspeito.

O tempo decorrido do disparo à coleta, o modo como a amostra é coletada e a procura sobre a área amostrada, além dos possíveis resultados equivocados devido à presença de resíduos ocupacionais, todos esses fatores interferem e podem tornar o uso do residuograma uma prova pericial pouco prática.

No entanto, sistematizando-se a metodologia e executando-se coleta e análise a partir de procedimentos padrões, como já são realizados em vários países, a identificação de apenas uma única partícula de 0,002 mm de diâmetro permite afirmar que se trata de resíduo de disparo de arma de fogo. Esta edição da revista da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais tem como objetivo apresentar o estágio atual de desenvolvimento dos estudos e trabalhos relativos aos exames residuográficos com o uso do microscópio eletrônico de varredura, no Brasil e no mundo.

Com isso, almejamos buscar uma normatização para a coleta e análise de disparos de arma de fogo, contando com a colaboração crítica e sugestões da comunidade forense.

Graças ao apoio da Direção Geral da Polícia Federal, o INC receberá, em janeiro de 2006, o mais moderno equipamento de microscopia eletrônica de varredura (MEV) para microanálise qualitativa e quantitativa disponível no mundo.

Tal equipamento apresenta vantagens como a de trabalhar em baixo vácuo ou modo ambiental; realizar análise por energy dispersive spectroscopy (EDS) e wavelength dispersive spectroscopy (WDS); e a de "fatiar" as amostras, permitindo a avaliação em três dimensões. Esse sistema será o único em funcionamento na América Latina.

## Implantação de uma Rede de Microscopia Eletrônica

## para análise de provas periciais

Essa revisão descreve a concepção e o histórico de implantação da Rede Pólvora e fornece também uma visão geral da técnica de microscopia eletrônica de varredura utilizada para análise de resíduos de tiro, bem como para outras aplicações forenses

## Histórico da Rede Pólvora

o ano de 2000, o então secretário de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, Wanderley de Souza, idealizou um programa de fomento à pesquisa direcionado para a área de segurança pública. Durante dois anos, esse programa, coordenado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FA-PERJ), apoiou uma série de projetos. Com a nomeação do Wanderley como secretário executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 2003, foi implementado um programa semelhante, em nível nacional, em parceria com o Ministério da Justiça. Um dos principais objetivos desse programa é estabelecer ações de cooperação e atuação integrada entre a comunidade científica e tecnológica brasileira, localizada principalmente nas universidades e centros de pesquisa, e as equipes de serviços periciais federais e estaduais, programa este que vem sendo financiado pelo MCT através do CNPq.

A coordenação da rede e o incentivo ao projeto pelo MJ coube ao perito criminal da Polícia Civil do DF Edson Wagner Barroso, à época o coordenador de Planejamento Estratégico e Projetos Especiais da SENASP-MJ. A partir de 2004 até o presente essa coordenação é feita pelo PCF Paulo Roberto Fagundes, coordenador de planejamento estratégico e projetos especiais da SENASP-MJ. A coordenação do projeto no MCT é feita pelo coordenador da Secretaria Técnica dos Fundos Setoriais, Aldo Pinheiro da Fonseca.

O programa foi inicialmente dividido em três áreas: genética forense, entomologia forense e balística forense, essa última visando a implantação de uma rede nacional de laboratórios de microscopia eletrônica para análise de resíduos de tiro. Os laboratórios participantes dessa rede são voluntários e passam a ser centros de referência regionais, devendo cumprir atividades de treinamento de pessoal para as unidades da Federação circunvizinhas, além da realização de pesquisa e desenvolvimento das tecnologias e

metodologias a serem introduzidas no ambiente forense. Com isso, objetivase o surgimento de uma estreita colaboração entre as comunidades forense e universitária, desenvolvendo atividades de caráter acadêmico e de pesquisa em conjunto. O objetivo final é que os Estados montem seus próprios laboratórios de DNA, entomologia e microscopia eletrônica e passem a realizar esses exames de rotina.

No que tange à área de balística forense, informalmente denominada de Rede Pólvora, foram investidos no ano de 2004 R\$ 875 mil divididos por 18 grupos. Cada laboratório da Rede recebeu fomento no valor de R\$ 25 mil para manutenção de equipamento e/ou consumo. Além disso, uma reserva orçamentária foi disponibilizada para concessão de bolsa de estudo/ajuda de custo para os profissionais de perícia envolvidos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento e para apoio a eventos.

A extensa maioria das unidades periciais de balística forense no Brasil ainda emprega testes residuográficos de revelação colorimétrica, pouco sensí-



I Seminário de Balística Forense Avançada, realizado no Instituto Militar de Engenharia (IME/RJ), entre os dias 1º e 3 de setembro de 2004

veis e inespecíficos. Os laboratórios da Rede têm como função estabelecer e implementar a rotina de análise de resíduos de tiro por MEV/EDS, já empregada e consagrada em centros de perícia no exterior, de forma a obter resultados mais precisos em ocorrências criminais que envolvam situações de disparo de arma de fogo. Os trabalhos iniciaramse oficialmente em setembro de 2004, quando foi realizado no Instituto Militar de Engenharia no Rio de Janeiro (instituição esta que sedia a coordenação da Rede) o I Seminário de Balística Forense Avançada, com o objetivo de expor e padronizar as metodologias básicas de microscopia eletrônica aplicada à balística a serem adotadas pelos membros da Rede. O evento, que durou três dias, contou com a participação dos pesquisadores das universidades e centros de pesquisa envolvidos e de peritos militares, federais e estaduais, estes últimos apoiados pela SENASP-MJ.

Nesse encontro ficou também decidido que a Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise (SBMM) apoiaria a Rede Pólvora. Ainda no ano de 2004, um minicurso de Aplicações Forenses da Microscopia Eletrônica foi oferecido à comunidade científica e forense do Estado da Bahia, com o apoio

da SBMM. Após um ano de trabalho, vários temas de pesquisa de interesse da comunidade forense foram ou estão sendo desenvolvidos nos diversos laboratórios da Rede, como por exemplo:

- Estabelecimento da morfologia e composição química dos resíduos de tiro produzidos por munição livre de chumbo encontrada em solo brasileiro.
- Estabelecimento de um banco de dados de morfologia e composição predominante dos resíduos de tiro produzidos por diferentes calibres e tipos de municão CBC.
- Avaliação da eficiência de coleta das diferentes metodologias empregadas atualmente: fita de carbono condutora dupla face, fita de níquel condutora dupla face, resina polimérica desenvolvida pelo perito Hélio Rochel, fita crepe adesiva dupla face e esparadrapo.
- Avaliação da possibilidade de se utilizar o MET para análise de resíduos de tiro e desenvolvimento de uma metodologia de coleta adequada às peculiaridades deste equipamento.
- Avaliação das melhores técnicas de preparação para avaliação de resíduos de tiro em tecidos e ossos post-mortem.
- Avaliação das possíveis interferências entre atividades profissionais e resíduos de tiro.

- Avaliação da melhor região de coleta de resíduos de tiro produzidos por submetralhadoras e fuzis.
- Avaliação do efeito do rodizonato de sódio sobre partículas observadas no MEV.

Em 2005 foi realizado um novo encontro, o I Simpósio Brasileiro de Microscopia Aplicada às Ciências Forenses (I SBMACF), evento satélite do XX Congresso da SBMM. Esse evento, que durou quatro dias, contou com a participação de dois peritos dos Estados Unidos, um da Alemanha e um de Portugal. Foram efetuadas diversas atividades durante o simpósio, entre elas um curso sobre MEV aplicado às Ciências Forenses com ênfase em detecção de resíduos de tiro, conferências, mesasredondas, apresentação de pôsteres, um fórum de discussões científicas e uma reunião visando discutir aspectos técnicos e financeiros da Rede.

Segundo entendimentos entre o MJ e o MCT, o fomento da Rede Pólvora será renovado por mais um ano. Os recursos disponibilizados são da ordem de R\$ 500 mil. Os pólos regionais estão sendo reestruturados. Mais dois laboratórios devem integrar a Rede, um no Distrito Federal e um na Bahia. Com isso, as áreas de atendimento devem



I Simpósio Brasileiro de Microscopia Aplicada às Ciências Forenses, realizado em Águas de Lindóia entre os dias 28 e 31 de agosto de 2005

ser modificadas. De concreto, a iniciativa já estimulou que dois importantes centros de criminalística, o Departamento de Policia Técnica do Estado da Bahia e o Instituto Nacional de Criminalística do Departamento de Polícia Federal, conseguissem recursos para aquisição de MEVs próprios. O Departamento de Polícia Técnico-Científica do Estado do Rio de Janeiro também resolveu oficializar os convênios com instituições de pesquisa, durante um evento promovido com o apoio da Secretaria de Segurança Públi-

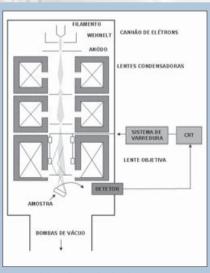
ca em outubro de 2005.

## A Microscopia Eletrônica de Varredura Acoplada à Microanálise por Dispersão de Energia

O Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) é um dos equipamentos de maior versatilidade na análise microestrutural de materiais sólidos. Apesar da complexidade dos mecanismos para a obtenção da imagem, o princípio de funcionamento é muito simples. Um feixe de elétrons bombardeia a amostra e detetores monitoram a intensidade dos sinais secundários gerados pela interação destes. As imagens obtidas são de fácil interpretação, principalmente devido à grande profundidade de campo, permitindo a visualização de aspectos tridimensionais. Essa característica é justamente o fator que em grande parte impulsionou a disseminação do uso do MEV nos diversos campos da pesquisa científica e tecnológica. O aumento máximo conseguido fica entre o do microscópio ótico (MO) e do Microscópio

Eletrônico de Transmissão (MET). No entanto, a resolução, na ordem de 1-5nm ou 10-50 Å, é muito superior à de um microscópio óptico (~0,5µm). Além disso, entre as vantagens do MEV estão: facilidade de preparação da amostra (em alguns casos, o material pode ser observado sem nenhuma preparação anterior); diferentes tipos de imagens obtidas, dependendo da natureza dos sinais escolhidos para deteccão: aquisição de sinal digital (possibilitando o processamento posterior) e



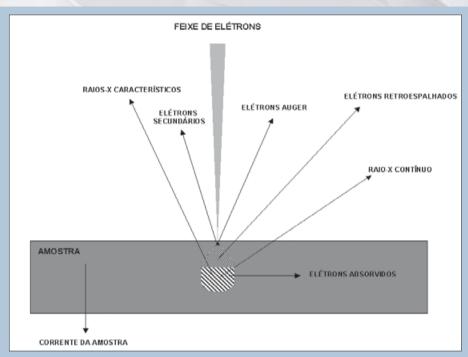


Microscópio Eletrônico de Varredura do IME e representação esquemática dos principais componentes

a possibilidade de combinar a análise microestrutural com a análise química microlocalizada.

A concepção do MEV data de 1935 [Knoll, 1935], mas o equipamento só se tornou comercial em 19651 [Pease & Nixon, 1965]. O MEV distinguese de um MO ou de um MET principalmente pela maneira como a imagem é obtida. A imagem do MEV é resultado das interações entre os elétrons e a superfície da amostra. O equipamento é constituído basicamente por uma coluna (canhão de elétrons, sistema de demagnificação e objetiva), uma unidade de varredura, uma câmara de amostra, um sistema de detetores e um de visualização da imagem. O canhão de elétrons é usado para gerar um feixe de elétrons com energia e quantidade suficiente para ser captado pelos detetores. Esse feixe eletrônico é então demagnificado por várias lentes eletromagnéticas, cuja finalidade é produzir um feixe de elétrons de pequeno diâmetro e focalizá-lo em uma região específica da amostra.

Ao atingir a amostra, os elétrons do feixe interagem com os átomos desta, causando modificação na sua velocidade inicial. Como resultado desta interação, elétrons das várias camadas da eletrosfera do átomo são excitados. A energia perdida pelos elétrons ao atravessar a amostra é liberada de diferentes formas, dependendo do tipo de interação entre o elétron primário e os átomos da mesma. Cada um dos sinais gerados (elétrons secundários, retroespalhados, fótons, raios-X, elétrons Auger, etc.) requer um detetor específico para sua aquisição e transformação em sinal elétrico. Para análises forenses, os três principais sinais utilizados são os elétrons secundários, elétrons retroespalhados e os raios-X. Os elétrons secundários fornecem imagem de topografia da superfície da amostra e são os responsáveis pela obtenção das imagens de alta resolução; já os retroespalhados fornecem uma imagem característica de variação de composição ou contraste de número atômico. Os raios-X característicos emiti-

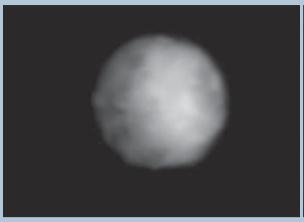


Tipos de sinais gerados pela interação do feixe de elétrons com a amostra

dos permitem a obtenção de informações qualitativas e semiquantitativas da composição da amostra na região de incidência do feixe de elétrons.

A microanálise por raios-X foi incorporada ao MEV em 1968 [Fitzgerald et al., 1968] e é um dos mais versáteis instrumentos para a análise química de materiais orgânicos e inorgânicos. Através da identificação dos raios-X emitidos pela amostra, quando da interação com o feixe de elétrons, é possível determinar a composição de regiões específicas de forma não destrutiva. Os detetores baseados na medida de energia (EDS - "energy dispersive spectroscopy" ou espectroscopia por dispersão de energia) são os mais utilizados e sua vantagem é a rapidez na avaliação dos elementos. A composição química em uma região da amostra pode ser identificada em no máximo 100s, dependendo da concentracão dos elementos. Uma outra característica importante da microanálise é a possibilidade de se obter o mapa composicional da região observada.

O primeiro relato conhecido do uso do MEV/EDS para análise de resíduos de tiro data de 1969 [revisto em Romolo & Margot, 2001] e foi realizado no laboratório forense da Policia Metropolitana inglesa. Em 1971 foram apresentadas as primeiras imagens de MEV e espectro de EDS de resíduos de tiro no 4º Simpósio Anual de Microscopia Eletrônica de Varredura. Esses resultados geraram intenso interesse da comunidade forense e incentivaram a realização de um workshop sobre resíduos de tiro na Aerospace Corporation em 1975. Até hoje o documento que se originou desse encontro, o Final Report on Particle Analysis for Gunshot Residue Detection ou simplesmente Aerospace Report ATR-77(7915)-3 é guia de referência para esse tipo de análise. O primeiro trabalho descrevendo a análise de resíduos de tiro por MEV/EDS foi publicado em 1976 no Journal of Forensic Sciences [Nesbitt et al. 1976]. O uso de elétrons retroespalhados para facilitar a busca de resíduos de tiro foi sugerido em um artigo de Matricardi e Kilty [1977]. Os problemas que podem afetar a análise, como metodologia de coleta dos resíduos e tamanho da área a ser analisada, estão sendo gradativamente resolvidos ou minimizados, utilizando kits de coleta específicos para MEV e programas de computador que permitem a busca e análise auto-





Partícula de **GSR** vista por microscopia eletrônica de varredura: (A) imagem de elétrons retroespalhados e (B) de elétrons secundários. Munição calibre .45, CBC. X 25.000.

matizada de partículas, segundo parâmetros definidos pelo operador. Praticamente todo o conhecimento atual sobre resíduos de tiro e sua formação foi obtido por MEV/EDS. Basicamente, os resíduos de tiro são formados em condições específicas de temperatura e pressão durante o disparo, permitindo vaporização e rápida condensação de elementos oriundos principalmente da espoleta (Pb, Ba, Sb) em partículas com formato esférico e diâmetro variando entre 1-10µm. No entanto, o formato e o tamanho das partículas podem variar com o tipo de arma empregada para efetuar o disparo (revólveres produzem mais partículas esféricas do que pistolas) e o calibre (quanto major o calibre, major o tamanho médio das partículas). A composição também pode variar, dependendo da composição da espoleta. Uma mesma partícula também pode apresentar regiões com composições diferentes.

A grande desvantagem do uso do MEV para análise de resíduos de tiro é o tempo gasto, que pode ser extremamente longo em equipamentos mais antigos, que não possuem busca automatizada. Esse problema pode ser minimizado concentrando as partículas em uma área menor. Neste caso, o método mais apropriado para a coleta de resíduos de tiro é através de fita dupla face condutora de carbono aderida a um suporte específico para MEV, o que reduz a busca a uma área de aproximadamente 126,7mm<sup>2</sup>. Ainda assim, a análise pode demorar uma tarde mesmo para operadores

experientes. Utilizando o método automatizado, esse tempo pode ser reduzido para cerca de duas horas. Ainda hoie, o MEV/EDS é a ferramenta mais fidedigna no que tange à análise de resíduos de tiro, justamente pela sua capacidade de combinar a informação morfológica e a composição química dos resíduos individualmente, o que é fundamental na distinção entre resíduos de tiro e resíduos de origem ocupacional ou ambiental.

Além da análise de resíduos de tiro, o MEV permite o exame de uma gama de amostras e vestígios, como por exemplo: orientação e concentração de elementos (inclusive sangue) em roupas (fibras) e objetos; detecção de resíduos metálicos em amostras de tecido, luvas de mão (cadáver) e em ossos (casos de agressão por objeto contundente, armas de fogo, etc.), inclusive em corpos exumados; análise de projéteis para busca de microvestígios, como por exemplo vidro, permitindo a confirmação da trajetória do disparo; análise de objetos encontrados em cenas de crime com impregnacões de tinta proveniente de veículos automotores, solo, etc.; análise de ranhuras e marca de percutor em estojos recolhidos em locais de crime, quando a análise por microcomparador balístico não se mostrar conclusiva: análise de números de série adulterados em armas de fogo, quando estes não puderem ser revelados através das técnicas usuais de metalografia.

## Nota

1 Cambridge Scientific Instruments Mark I.

## Referências

- 1. Fitzgerald, R.; Keil, K.; Heinrich, K.F.J. 1968. Solid-State Energy-Dispersion Spectrometer for Electron-Microprobe X-ray Analysis, Science 159, 528-530.
- 2. Knoll, M. 1935. Aufladepotentiel und Sekundäremission elektronenbestrahlter Körper. Z Tech Phys 16, 467-475
- 3. Matricardi, V.R.; Kilty, J.W. 1977. Detection of gunshot residue particles from the hands of a shooter. J. Forensic Sci. 22: 725-738.
- 4. Nesbitt, R.S.; Wessel, J.E.; Jones, P.F. 1976. Detection of gunshot residue by use of the scanning electron microscope. J. Forensic Sci. 21: 595-610.
- 5. Pease R.F.W.; Nixon W.C. 1965. High resolution scanning electron microscopy. J. Sci. Inst. 42, 81-85.
- 6. Romolo, F.S.; Margot, P. 2001. Identification of gunshot residue: a critical review. Forensic Sci Int. 119, 195-211.
- 7. Ward, D.C.1982. Gunshot residue collection for scanning electron microscopy. Scanning Electron Microscopy. pp. 1031-1036.
- 8. Final Report on Particle Analysis for Gunshot Residue Detection ATR-77(7915)-3. Law Enforcement Development Group. The Aerospace Corporation. Set. 1977.

## Contribuição à identificação de resíduos de disparo de arma de fogo

Tipos de resíduos, coleta de amostras e marcador químico

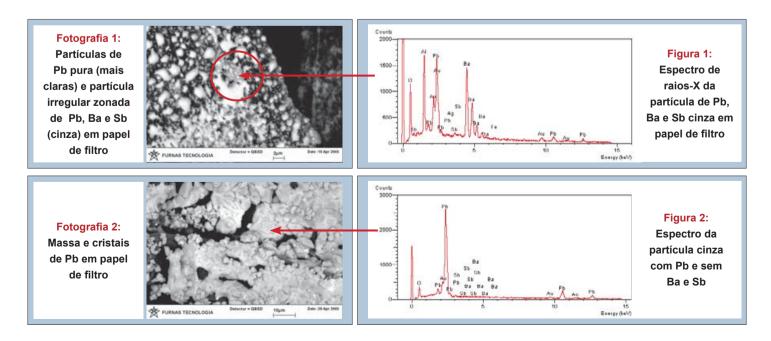
Amostras de GSR destinadas a análises por microscopia eletrônica de varredura não devem ser submetidas a revelação com marcadores químicos

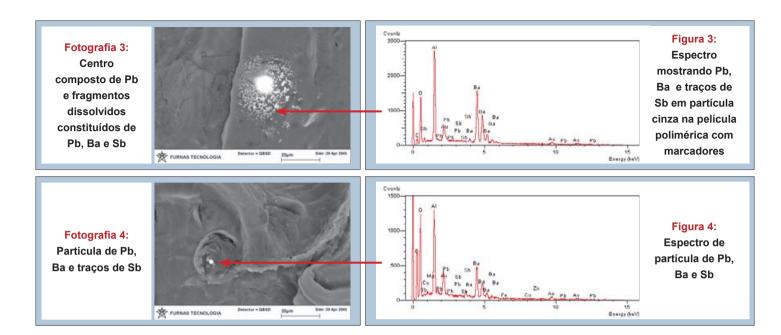
esíduos de disparo de arma de fogo são formados pela explosão da espoleta e deflagração do propelente, além dos metais dos cartuchos e dos projéteis. De acordo com a literatura [1], a identificação definitiva de uma partícula como resíduo de disparo de arma de fogo (Gunshot Residue - GSR) depende da presenca simultânea de chumbo (Pb), bário (Ba) e antimônio (Sb) compondo a mesma partícula. As características morfológicas e químicas também devem fornecer evidências de que a partícula foi formada em altas temperaturas, por processo de fusão, sendo composta no mínimo pelos três metais acima mencionados (Pb, Ba e Sb).

Testes químicos, tais como o de rodizonato de sódio para resíduo de chumbo, atualmente não são considerados úteis para identificar tais partículas já que permitem apenas a identificação qualitativa de um elemento principal, geralmente chumbo, não fornecendo informação sobre os outros elementos e, portanto, falhando como prova de que a partícula é certamente um composto de diversos elementos, como requerido através das técnicas modernas de identificação de GSR.

Assim, técnicas forenses usadas hoje em dia devem fornecer não somente as características morfológicas do resíduo, mas também sua composição química, tal como é apresentado no microscópio eletrônico de varredura (MEV) equipado com análise de raios-X através de espectroscopia por dispersão de energia (EDS).

Entretanto, o uso de técnicas de MEV-EDS para procurar uma diminuta partícula sobre uma grande área de uma película plástica adesiva, usada para retirar tais partículas da pele humana, demanda muitas horas de investigação. Nesse caso, o uso de um marcador químico não-destrutivo, antes da análise de MEV-EDS, poderia ser muito vantajoso. Os objetivos do presente trabalho são identificar e caracterizar GSR específicos, constituídos dos três elementos, Pb, Ba e Sb, e avaliar o efeito do uso de um produto





químico, como marcador, previamente à análise por MEV-EDS, utilizando-se dois suportes diferentes, papel de filtro e película polimérica.

A coleta de GSR foi feita de dois modos distintos: 1) no papel de filtro diretamente ao lado da abertura entre o cano e o tambor no revólver, com munição de calibre 0.38" SPECIAL com projétil de chumbo ogival da marca CBC; e 2) na película polimérica da mão do atirador, com (a) munição calibre 0.38" SPECIAL com projétil de chumbo ogival da marca CBC usando revólver; e (b) munição calibre 9 mm, com projétil encamisado total ogival, usando pistola semi-automática. A película polimérica foi fornecida pelo Perito Hélio Rochel, que preparoua em três condições diferentes: 1) película polimérica simples; 2) película polimérica com solução reveladora para Pb e Ba (marcadores químicos); e 3) película polimérica com carbono (C) para reduzir a carga eletrônica de superfície durante a análise por MEV.

Amostras do papel de filtro não-tratadas quimicamente apresentaram muitas partículas puras de Pb com diferentes morfologias e tamanhos, mas principalmente na forma de um fundido ou massa derretida caída sobre o papel. Adicionalmente, foram encontradas partículas irregulares compostas de Pb, Ba e traços de Sb (Fotografia 1 e Figura 1).

Amostras do papel de filtro tratadas com ácido tartárico/bitartarato como solvente e subsegüentemente com rodizonato de sódio para revelar resíduo de chumbo, previamente à análise de MEV, mostraram uma dissolução completa das partículas originais e a precipitação de uma massa com cristais, constituída essencialmente de Pb e sem Ba e Sb (Fotografia 2 e Figura 2).

Amostras do papel de filtro tratadas somente com rodizonato de sódio não revelaram nenhum resíduo e mostraram partículas intactas, similares àquelas encontradas nas amostras de papel de filtro não-tratadas quimicamente.

Amostras das películas poliméricas com a solução para revelação de Pb e Ba (marcadores químicos) apresentaram GSR parcialmente dissolvidos, nos quais se observou um centro composto essencialmente de Pb circundado por uma auréola arredondada, constituída de elementos mais solúveis parcialmente dissolvidos e/ou recém-precipitados. Estes fragmentos são constituídos de Pb, Ba e Sb (Fotografia 3 e Figura 3).

Amostras da película polimérica simples e da película polimérica com carbono retratam escassos GRS sem mudanças morfológicas e químicas, como mostra a Fotografia 4 e a Figura 4. Estes resultados demonstram que

testes químicos completos, tais como o de rodizonato de sódio associado com ácido tartárico/bitartarato como tampão, não podem ser usados como marcadores, antes da análise de MEV, mesmo em um meio polimérico, devido à dissolução da partícula. Usando um meio menos fluido, tal como um polímero, as partículas de Pb-Ba-Sb parecem ter diferentes taxas de dissolução. Aparentemente, com o uso do método de rodizonato de sódio, para revelação de Pb e Ba, a dissolução de Sb e Ba é maior que a do Pb. Esta reação no papel de filtro foi obscurecida devido à elevada quantidade de Pb presente na amostra.

Como um avanço, diversos testes estão sendo realizados usando somente a mistura iniciadora para observar o comportamento do Pb, Ba e Sb e para verificar outros marcadores químicos. Adicionalmente, diversos procedimentos de coleta também estão sendo testados.

Agradecimentos: Ao Laboratório de Mecânica das Rochas de Furnas Centrais Elétricas S.A. pela realização das análises.

## Referências

[1] Romolo, F.S. and Margot, P., Forensic Science International 119 (2001) 195-211.

## Análise da dispersão de resíduos de tiro de submetralhadora e fuzil automático leve coletados diretamente do corpo do atirador

Neste trabalho, o MEV foi empregado na determinação da distribuição de micropartículas de GSR no corpo do atirador após testes de tiro com submetralhadora e FAL, sob condições controladas

## **Materiais**

eis testes de tiro foram efetuados por dois oficiais do 18º Batalhão de Polícia do Exército/MD, na linha de tiro da corporação, com munição apropriada produzida pela CBC. Os grupos de teste são dados na Tabela 1. Previamente a cada seqüência de tiros, fitas condutoras adesivas dupla-face de 1x1 cm foram posicionadas em 15 pontos específicos do corpo do atirador, segundo o esquema da Fig. 1. Imediatamente após cada teste de tiro as fitas adesivas foram coletadas e acondicionadas em caixas individuais de coleta.

## Métodos

As 90 amostras resultantes foram analisadas de forma manual [4] sobre stubs de alumínio, com voltagem de aceleração de 20kV e busca por elétrons retroespalhados [1], no microscó-

pio eletrônico de varredura JEOLSEM 5800 com microssonda para realização de espectroscopia de energia dispersiva (EDS) de raios-X Noran dos elementos boro até urânio.

## Resultados

Consideraram-se apenas as composições de elementos denominadas exclusivas e características apresentadas na Tabela 2. Nos seis grupos de amostras foram encontradas particulas exclusivas, típicas, esféricas, com diâmetros entre 1 e 30 µm, contendo Pb, Ba e Sb, fregüentemente acompanhadas de Al e, eventualmente, de Fe, Sn, Ca, Cl, Si, Cu, Zn, K, Mn e S. Em paralelo houve a deposição de partículas de GSR exclusivas atípicas [5], de formas distintas, irregulares, angulosas, cavitadas, aplainadas, nodulares, em agregados e floculadas [2], ou com dimensões maiores que as primeiras. Partícu-

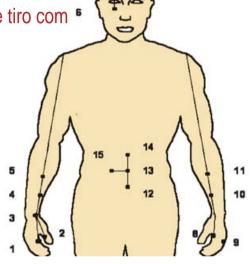


Fig. 1: Pontos de coleta de GSR

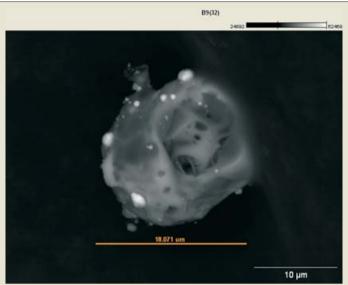
las de GSR características foram detectadas em quantidades maiores do que aquelas exclusivas. Houve a deposição de partículas com diâmetros variáveis que atingiam cerca de 200 µm, contendo Na, Cl e K, atribuíveis à contaminação das amostras por suor do atirador e manuseio, ou contendo Al, Si e Ca, referentes a partículas de poeira de alumino-silicatos de cálcio. Em relação à

ARMA	SITUAÇÃO/POSIÇÃO	GRUPO
Fuzil automático leve (FAL)	3 tiros/ visada	А
7,62mm Imbel (M964)	3 tiros/ assalto	В
Submetralhadora	3 tiros/ visada	С
9mm parabellum Beretta (M972)	3 tiros/ assalto	D
	10 tiros, rajada/ visada	Е
	10 tiros, rajada/ assalto	F

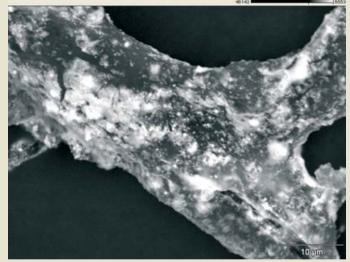
Tabela 1: Armamento, posições e situações de tiro para cada grupo de coleta de GSR



Amostra B9- FAL/assalto: particulados de GSR cavitados. Imagens de elétrons secundários



Amostra B9- FAL/assalto: particulados de GSR cavitados. Imagens de elétrons retroespalhados



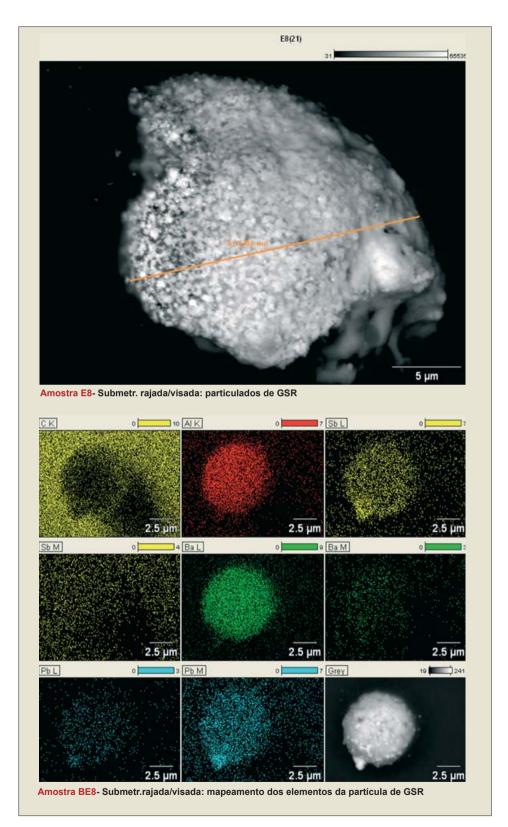
Amostra D1- Submetr.três tiros/assalto: particulados de GSR irregulares, aplainados



Amostra D1- Submetr.três tiros/assalto: particulados de GSR regulares, em agregados esferóides

	PONTOS COM PARTÍCULAS DE GSR <i>EXCLUSIVAS</i> (Pb-Ba-Sb, Ba-Sb)	PONTOS COM PARTÍCULAS DE GSR CARACTERÍSTICAS (Pb-Ba, Pb-Sb, Ba-Sb, Pb, Ba, Sb)	
FAL, visada	A1- A9	A3(2)- A9- A14(4)	
FAL, assalto	B9(5)- B11	B1- B5- B8- B9- B11(2)- B12(2)	
Submetr.,visada	C8- C9- C13	C2- C9- C10- C13(2)	
Submetr., assalto	D1(2)- D8- D10- D13	D5- D8	
Submetr., rajada/ visada	E2- E6- E7(2)- E8(2)- E10	E2(7)- E3(6)- E4(5)- E5(3)- E6(3)- E8(2)- E10(2)- E11(2) - E14	
Submetr., rajada/assalto	F3- F4(3)- F5- F7- F8(3)-F10- F15	F1(4)- F2(3)- F3(7)- F4(9)- F5(5)- F6- F7(2)- F8(3)- F9(2)- F10(6)- F11(5)- F12(2)- F14(5)- F15	

Tabela 2: Distribuição de particulados de GSR no corpo do atirador. Achados múltiplos de partículas de mesma composição, não considerando outros elementos presentes, estão indicados nos parênteses



dispersão de GSR no corpo do atirador, os resultados estão resumidos na Tabela 2, onde os pontos de coleta 8, 9 e 10 exibem a maior deposição de particulados de GSR, seguidos do ponto 1.

Os primeiros correspondem a pontos na mão e antebraço esquerdos, que firmam a porção anterior do armamento e o último representa o dedo indicador direito, que aciona o gatilho.

## Conclusões

Os tiros com FAL resultaram em deposição preferencial de particulados de GSR na lateral posterior da mão esquerda, no dedo indicador direito e na região abdominal do atirador. Já o uso de submetralhadora produziu maior deposição de GSR na região abdominal, no dedo polegar esquerdo e na região interna do antebraço esquerdo, próxima ao pulso. Os tiros em rajada com submetralhadora ocasionaram deposição principal de GSR ao redor dos olhos do atirador e na região interna de seu antebraço direito. Para os dois tipos de armas, a posição de assalto induziu a maior dispersão de particulados de GSR nas áreas internas dos membros superiores, em direção aos ombros. Quanto à presença de GSR exclusivas, houve a deposição não apenas de partículas típicas em relação a formato, dimensão e composição, como também de particulados atípicos, que poderiam, em uma leitura isolada, confundir-se com partículas oriundas de contaminação ocupacional [6].

**Agradecimentos:** SENASP/MJ, CNPq, 18º Batalhão de Polícia do Exército/MD, Peritos da Seção de Balística Forense do DC/IGP-RS e Secretaria do CME/UFRGS.

## Referências

- [1] Romolo, F. S. e Margot, P., Identification of gunshot residue: a critical review, Forensic Science International 119 (2001) p. 195-211.
- [2] Garofano, I. et alli, Gunshot residue further studies on particles of environmental and occupational origin, Forensic Science International 103 (1999) p. 1 21
- [3] Brozek-Mucha, Z. e Zadora, G., Grouping of ammunition types by means of frequencies of occurrence of GSR, Forensic Science International 135 (2003) p. 97-104.
- [4] Brozek-Mucha, Z. e Jankowicz, A., Evaluation of the possibility of differentiation between various types of ammunition by means of GSR examination with SEM-EDX method, Forensic Science International 123 (2001) p. 39-47.
- [5] J. Flynn et al., Evaluation of X-ray microfluorescence spectrometry for the elemental analysis of firearm discharge residues, Forensic Science International 97 (1998) p. 21-36.
- [6] Cardinetti et al., X-ray mapping technique: a preliminary study in discriminating gunshot residue particles from aggregates of environmental occupational origin, Forensic Science International 143 (2004) p. 1-19.

## Análise de resíduos de tiro oriundos de munição sem chumbo por MEV/EDS

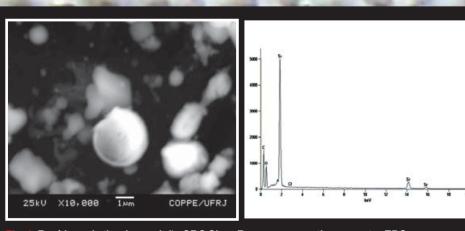
Munições ambientais – sem chumbo – já se encontram à venda em vários países do mundo. No Brasil, a munição CleanRange®, produzida pela CBC, ainda não é comercializada. Caso se torne comum em território nacional, a composição atual da espoleta torna sua detecção praticamente impossível

detecção a e identificação de partículas derivadas de disparo por arma de fogo constituem uma importante ferramenta em investigações criminais. A metodologia para detecção de partículas de resíduos de tiro sofreu grande evolução. No passado buscavam-se compostos nitrogenados da pólvora. Atualmente detectam-se resíduos derivados da carga iniciadora, cuja composição mais usual apresenta chumbo (Pb), bário (Ba) e antimônio (Sb) derivados do estifnato

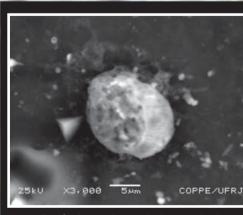
de chumbo, nitrato de bário e sulfeto de antimônio. O rodizonato de sódio surgiu no fim da década de 60, para detecção de Pb e Ba. No entanto, esse método, ainda utilizado rotineiramente nos serviços periciais brasileiros, não permite distinguir resíduos de tiro de resíduos ocupacionais/ambientais. Diferentes métodos analíticos se prestam a esse tipo de análise, mas a presença dos três elementos em uma grande variedade de ocupações rotineiras levou ao uso da microscopia eletrônica

de varredura acoplada a um espectrômetro por dispersão de energia como a melhor ferramenta para identificação de resíduos de tiro. O uso dessa técnica começou a se difundir nos Estados Unidos nos anos 60 e é tão aceito no meio forense mundial que há uma norma estabelecida para análise de resíduos de tiro por MEV/EDS pela ASTM.

Há alguns anos, uma preocupação crescente com a saúde de policiais, militares e atiradores, constantemente expostos a uma atmosfera rica em



Resíduos de tiro de munição CBC CleanRange e respectivo espectro EDS



Partícula resultante da detonação da cai 9mm e espectro de EDS

chumbo especialmente em estandes de tiro fechados, impulsionou a produção de munições sem chumbo. Essas munições ditas ambientais encontramse disponíveis para venda em todo mundo. Este trabalho visa estabelecer os elementos característicos presentes na munição sem chumbo produzida no Brasil. Foi utilizada munição Clean-Range®, produzida pela Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC). Essa munição não é comercializada no Brasil, mas é exportada para vários países, sendo vendida pela empresa MagTech.

## A coleta

Utilizamos munição de primeira e segunda gerações, nos calibres 9mm Luger, .380 AUTO e .38 SPL, Os cartuchos foram primeiramente desmontados, a pólvora recolhida e a espoleta detonada manualmente sobre fita de carbono dupla-face aderida a suporte para MEV. A coleta de resíduos da mão de atiradores foi realizada em estande de tiro aberto. Tanto as armas quanto as mãos dos atiradores foram limpas antes dos disparos de forma a minimizar a contaminação por chumbo proveniente de disparos anteriores. Os resíduos foram coletados com fita dupla-face de carbono da região do polegar, indicador e palma de ambas as mãos. Também foram coletados resíduos da nuvem gasosa durante o disparo, mantendo os suportes com fita dupla-face a cerca de 15 cm da arma, perpendiculares ao chão.

Todas as amostras foram analisadas em MEV Jeol JSM-6460LV equipado com espectrômetro por dispersão de energia Thermo SIX1. As condições de trabalho foram: 25 keV, 10 mm e busca manual.

A análise de municão sem chumbo de primeira geração da CBC (produzida até 2002) mostrou que o principal elemento químico presente na mistura iniciadora é estrôncio (Sr). A Fig. 1 mostra uma partícula característica e seu espectro de EDS. Já a munição de segunda geração (produzida após 2002) apresenta partículas da mistura iniciadora em sua maioria de morfologia irregular e compostas de Al, Si, K e Ca (Fig. 2). Da mesma forma, os resíduos coletados das mãos apresentaram os mesmos elementos e em alguns casos Cu e Zn, provavelmente oriundos do cartucho. Esses resultados estão de acordo com a composicão das cargas iniciadoras fornecida pelo fabricante [3], diazol, tetrazeno, nitrato de estrôncio e pólvora nas munições de primeira geração e diazol, tetrazeno, nitrocelulose, nitrato de potássio, alumínio e vidro nas munições de segunda geração.

Os dados obtidos demonstram claramente que a composição atual da munição CleanRange® produzida pela CBC não permite a identificação dos resíduos como sendo provenientes de disparo por arma de fogo por nenhuma técnica conhecida. Embora seja possível detectar algumas partículas com morfologia esférica, a maioria é irregular. A composição química também não apresenta nenhum elemento característico, que possa ser utilizado como marcador. Resíduos de origem ocupacional e ambiental se assemelham muito aos resíduos gerados por essa munição. Embora o aspecto da contaminação por Pb seja claramente importante e deva ser levado em consideração, deve-se ter em mente que a composição atual da munição desenvolvida pela CBC pode ser extremamente danosa para investigações criminais.

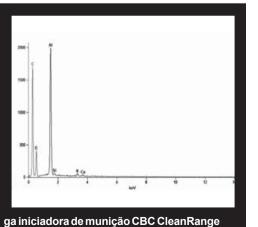
Agradecimentos: Os autores são gratos ao 1º Batalhão de Polícia do Exército no Rio de Janeiro pelo uso do estande de tiros e ao Dr. Domingos Tocchetto, que nos cedeu os cartuchos de munição CleanRange® CBC. Esse trabalho foi realizado com o apoio financeiro do CNPq (auxílios nos. 52.0188/03-9 e 52.0184/03-3).

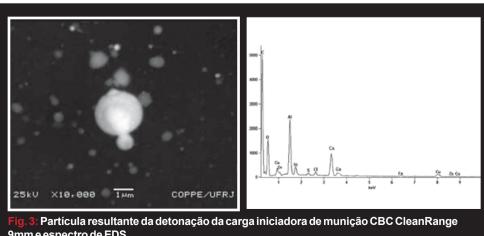
## Referências

[1] Romolo, F. S. e Margot, P., Identification of gunshot residue: a critical review, Forensic Science International 119 (2001) p. 195-211.

[2] ASTM E1588-95 (2001) - Standard Guide for Gunshot Residue Analysis by Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive Spectroscopy.

[3] Tocchetto, D. Balística Forense, Ed. Millennium, Campinas, 2003.





9mm e espectro de EDS

## Detecção por MEV

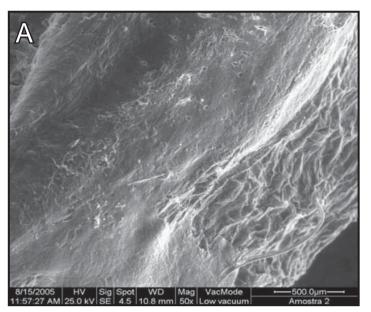
## e microanálise por raios-x de resíduos de tiro em amostras de necropsia fixadas por longos períodos

A microscopia eletrônica de varredura associada à microanálise por raios-X foi utilizada visando à identificação de resíduos de tiro em amostras de necropsia armazenadas em solução fixadora. A técnica mostrou-se apropriada para tal fim, sugerindo seu uso em amostras antigas, que por algum motivo tenham sido armazenadas para testes posteriores

a investigação forense de homicídios decorrentes de disparo por arma de fogo, muitas vezes a amostra precisa ser mantida por longos períodos. Na impossibilidade de manterse o corpo da vítima, coletar amostras da região atingida é um procedimento simples e capaz de prevenir e esclarecer futuras dúvidas. Entretanto, a longo prazo as soluções utilizadas como fixadores poderiam dissolver e remover os resíduos de tiro presentes nestas amostras. Esses resíduos consistem em partículas compostas principalmente por chumbo, bário e antimônio, resultantes da condensação de vapores oriundos da mistura iniciadora [1]. Além desses elementos, é comum a presença de elementos derivados do projétil, do estojo e da própria arma. Considera-se de modo geral que a natureza e quantidade desses resíduos que atingem o alvo, além de sua distribuição em torno do ferimento, dependem da distância do disparo [2]. Para conferir estes aspectos, realizamos um estudo por microscopia



Figura 1: Coleta de resíduos próxima ao ferimento de entrada utilizando fita condutora dupla



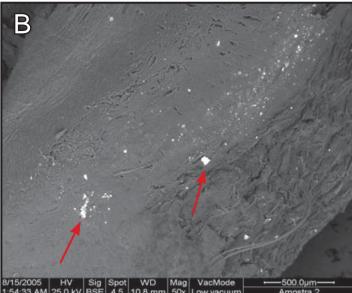


Figura 2: Observação da amostra por ES (A) e ERS (B). Camadas de queratina, pêlos e a estrutura geral da pele se encontram preservadas. (B) Pontos brancos (setas) indicativos de resíduos de tiro. 50x

eletrônica de varredura associado à microanálise por raios-X de fragmentos de tecido obtidos da região vizinha ao ferimento de entrada do projétil.

A vítima, do sexo masculino e não identificada, deu entrada no Instituto Médico Legal de Salvador, Bahia, cer-

ca de 24 horas após ser morto por três tiros disparados por policiais. O motivo alegado foi resistência a voz de prisão dada pelos oficiais. Resíduos foram coletados com fita condutora de carbono dupla face pressionada sobre a pele das mãos e em torno dos ferimentos do

dio Apó na sa amo de u fato do f e as sob a su mic Qua ke V com

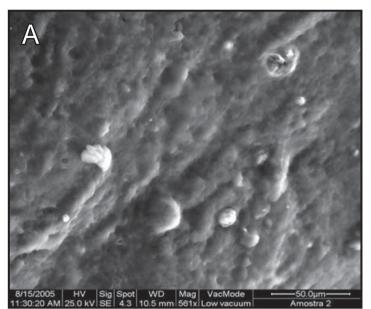
Fotos: Arquiro possoni des autor gerri imp sido gerri imp sido gerri imp

face e retirada de fragmentos de tecido da borda do ferimento

В

indivíduo (Fig. 1). Além disso, também foram retiradas com um bisturi amostras de tecido com cerca de 0,5 cm2 na região do peito, próximo ao ferimento de entrada do projétil. Esses fragmentos foram imediatamente fixados em glutaraldeído 2,5% (v/v) e formaldeído 4% (v/v) em tampão cacodilato de sódio 0,1M pH 7,2 e armazenados a 4° C. Após quatro meses de armazenamento na solução fixadora, fragmentos dessas amostras foram obtidos e enxaguados de um dia para o outro em tampão fosfato de sódio 0,1M. O excesso de líquido foi absorvido com um lenço de papel e as amostras imediatamente montadas sobre fita condutora dupla face aderida a suportes para MEV e observadas ao microscópio eletrônico de varredura FEI Quanta 200 a 0.83 Torr de pressão, 25 keV, 10 mm de distância de trabalho e com tamanho do feixe de 5 nm.

A análise das amostras coletadas dos ferimentos indicou a presença de partículas esféricas contendo PbBa, PbSb e PbBaSb. Amostras coletadas das mãos continham apenas Ba, mas esse resultado pode não ser sugestivo de disparo com arma de fogo, uma vez que as impressões digitais da vítima já haviam sido colhidas para identificação. Foram geradas imagens de várias regiões das amostras tanto pela emissão de elétrons



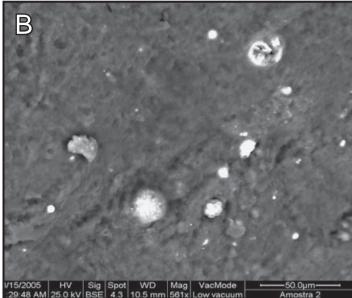


Figura 3: Maior aumento de uma outra área. Pontos brancos de diversos tamanhos e morfologia esférica contendo PbBa estão fortemente incrustadas na pele. (A) ES e (B) ERS. 561x

secundários (ES) quanto pelos retroespalhados (RES). A morfologia geral da pele demonstrou boa preservação com camadas de queratina e folículos capilares característicos (Fig. 2). Depósitos com alto contraste de número atômico foram observados incrustados na pele da vítima, muitos dos quais contendo PbBa. Apenas uma das partículas observadas continha PbSb. A ausência de Sb nas amostras de pele, quando com-

parada aos resíduos coletados com fita dupla face durante a autópsia, pode ser indicativa de que esse elemento foi, pelo menos em parte, solubilizado durante a fixação e armazenamento. Em amostras de água coletadas próximas a estandes de tiro, a concentração de Sb é consideravelmente maior que a dos demais elementos [3]. Além disso, resultados experimentais obtidos por Brown e colaboradores (1999) em seções de tecidos de cabra atingidos por disparos feitos a diferentes distâncias mostraram que a quantidade de resíduos de tiro associados ao ferimento decresce com o aumento da distância de disparo [2]. Em

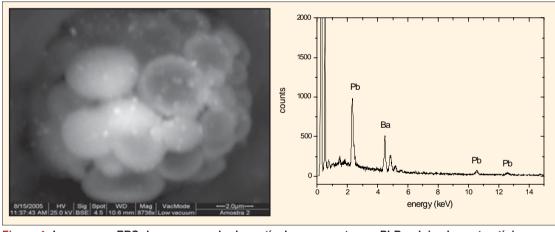


Figura 4: Imagem em ERS de um agregado de partículas composto por PbBa, dois elementos típicos nos resíduos de tiro, como demonstra análise de raios X. 8.738x

distâncias superiores a 20 cm a detecção de partículas é bastante difícil, sugerindo que, no presente caso, a vítima foi alvejada à queima roupa. Futuros estudos dessa natureza devem ser realizados a fim de demonstrar a exequibilidade e confiabilidade da análise por MEV/EDS para fins de investigação forense em casos controversos de suicídio ou assassinato em locais/corpos não preservados.

Agradecimentos: Este trabalho contou com auxílio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) através dos processos de 520189/03-5 e 99/11756-0.

## Referências

[1]. Romolo, F. S., Margot, P. Identification of gunshot residue: a critical review, Forensic Science International 2001; 119: 195-211.

[2] Brown, H., Cauchi, D.M., Holden, J.L., Allen, F.C.L., Cordner, S., Thatcher, P. Image analysis of gunshot residue on entry wounds II - A statistical estimation of firing range. Forensic Science International 1999; 100: 179-186.

[3] Johnson, C.A., Moench, H., Wersin, P., Kugler, P., Wenger, C. Solubility of Antimony and Other Elements in Samples Taken from Shooting Ranges, Journal of Environmental Quality 2005, 34: 248-254.

## Estudo preliminar por MEV

e microanálise por raios-x de partículas do tipo GSR oriundas de pastilhas de freio nacionais

Resíduos derivados de pastilhas de freio automotivas pela fricção durante a frenagem podem levar a falsos positivos em exames residuográficos



detecção e identificação de resíduos de tiro (GSR ou "gunshot residues") nas mãos de suspeitos ou em objetos sempre representaram uma importante informação na investigação criminal. GSR são compostos de partículas combustas ou parcialmente combustas de pólvora e da carga propulsora, além de fragmentos do projétil, do cartucho e do cano da arma. No entanto, a composição elemental de GSR está fortemente associada à carga iniciadora, normalmente composta de estifnato de chumbo (iniciador), nitrato de bário (oxidante) e sulfeto de antimônio (combustível). As condições únicas de temperatura e pressão no momento do disparo contribuem para a formação de agregados metálicos com morfologia característica, podendo estes se depositar, na forma de aerossol, nas mãos, face, vestes e objetos próximos. A compreensão da origem e do mecanismo de

formação de GSR é fundamental para a correta distinção entre esses resíduos e partículas de origem ambiental e/ ou ocupacional. Resíduos derivados da manipulação de motores, baterias, tintas, hardware, derivados de petróleo, ferramentas industriais, fogos de artifício, além de atividades que envolvem a indústria automobilística podem apresentar composição semelhante à GSR, podendo levar a erros na interpretação de evidências, caso não se tenha conhecimento prévio da morfologia e do ambiente. Materiais de fricção utilizados na produção de pastilhas de freio muitas vezes apresentam chumbo, sulfeto de antimônio e sulfato de bário em diferentes composições. Durante o processo de frenagem, a fricção entre as pastilhas e o disco de freio eleva a temperatura interna, podendo exceder a 600°C, e às

vezes chegar até 1.200°C [1]. A combinação calor e atrito mecânico desgasta a pastilha e pulveriza partículas compostas pela fusão entre os componentes, liberando resíduos microscópicos com composição similar a GSR. Estudos anteriores mostraram que partículas de composição semelhante (determinantes e/ou indicativas) a GSR podem ser encontradas em amostras de pastilhas de freio [2, 3]. No entanto, esses estudos foram centrados em modelos de automóvel e não em marcas e modelos de pastilhas.

Neste trabalho foi testada a presença de partículas consistentes com GSR em pastilhas de freio comercialmente disponíveis no Brasil, visando a confecção de um banco de dados para ser disponibilizado aos institutos de criminalística do país. Foram utilizadas pastilhas de freio usadas, cole-

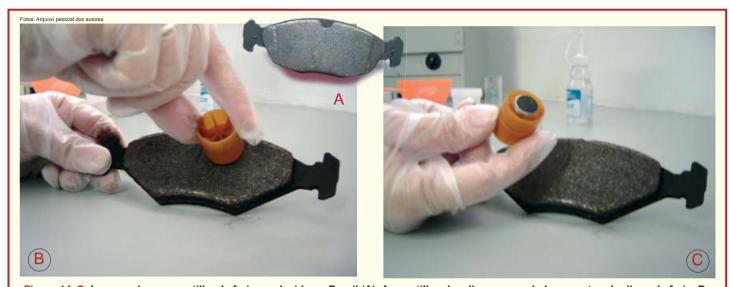


Figura 1A-C: Imagem de uma pastilha de freio produzida no Brasil (A). As pastilhas localizam-se em lados opostos do disco de freio. Durante a frenagem, a fricção com este reduz a rotação do disco. Esse processo envolve aquecimento e desgaste do material de fricção gerando resíduos que ficam impregnados por toda a roda e são liberados na atmosfera na forma de aerossol. (B-C) Coleta dos resíduos da superfície da pastilha de freio para análise por MEV/EDS, utilizando stub com fita dupla-face de carbono

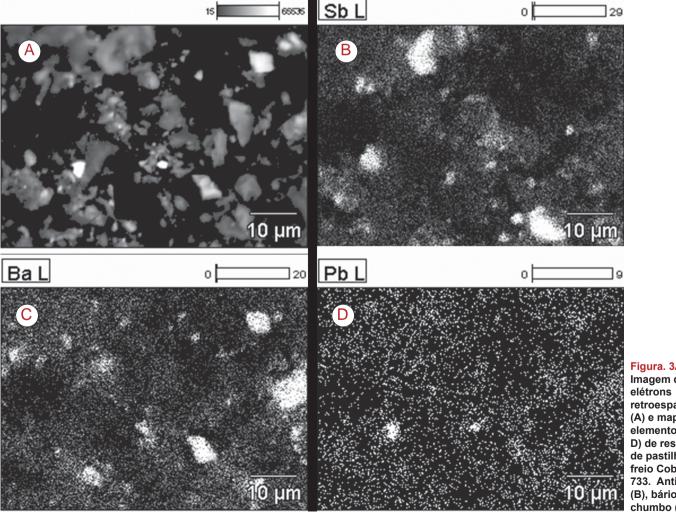


Figura. 3A-D: Imagem de retroespalhados (A) e mapa de elementos (B-D) de resíduos de pastilha de freio Cobreq CO-733. Antimônio (B), bário (C) e chumbo (D)

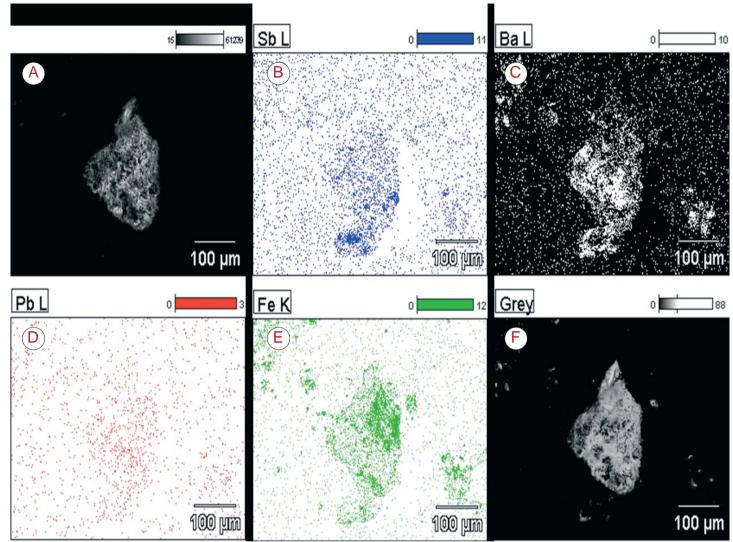


Figura. 2A-F: Imagem de elétrons retroespalhados (A) e mapa de elementos (B-F) de uma particular encontrada nos resíduos de pastilha de freio Fras-Le PD/42. Antimônio (B), bário (C), chumbo (D) e ferro (E)

tadas em oficinas mecânicas nas cidades do Rio de Janeiro e Salvador. As pastilhas foram individualmente armazenadas em sacos do tipo ziplock, identificados por números. Os resíduos de desgaste presentes na superfície de atrito foram coletados utilizando stubs com fita dupla-face de carbono. As pastilhas foram então lavadas, identificadas e pequenos fragmentos do material de atrito foram obtidos utilizando uma serra em arco. Essas amostras foram lixadas com lixas de 220, 400, 600 e 1.000 grãos para posterior análise metalográfica e comparação com os resíduos. As amostras de resíduo foram analisadas em um

MEV Jeol JSM-6460LV equipado com detector de elétrons retroespalhados e um espectrômetro por energia dispersiva (EDS) Thermo. Os parâmetros de operação foram: distância de trabalho de 10mm, aceleração de voltagem de 25 keV e busca manual. Algumas amostras foram também analisadas em um MEV Zeiss DSM940A equipado com EDS IXRF Systems e um software Particle Analysis V. 1.2 para busca automática de partículas. Foram analisadas 22 amostras de pastilhas de freio: Fras-Le PD/23, PD/25, PD/28, PD/42 (2), PD/54, PD/55, PD/985-V, Cobreq CO-720, CO-733 (4), N-534, NDP-721, NADP-477, ATE

20.5100 8076, 20.5100 7787, Minaço B220 e Tecpads F0 (3).

Utilizando busca manual, os principais elementos detectados foram Ba e Pb. A combinação dos três elementos (PbBaSb) somente foi encontrada nas pastilhas Cobreq CO-733, Fras-Le Pd/42 e Tecpads. Algumas vezes Cu e Zn (elementos constituintes da liga de latão dos estojos) também foram encontrados. O elemento mais abundante em todas as amostras analisadas, independente da marca ou modelo, foi Fe. A busca automática revelou um grande número de partículas contendo elementos considerados determinantes de GSR (PbBaSb). Os resul-

Fabricante	Modelo	Montadora	Composição das Partículas
Fras-Le	PD/23	VW	Ba, BaFe
	PD/25	FIAT	BaFeCuZn; BaFeZn; BaFeCu; BaFe; Ba; BaSb; Sb
	PD/28	FORD	Pb; PbFe; SbFe; PbSbFe
	PD/42 (2)	GM	Ba; BaFe; Fe; PbBaSbFe
	PD/48	FIAT	PbFe; PbFeCuZn; Pb; Sb; PbSbFe
	PD/54	GM/VW	Pb; PbFe; PbSbFe; SbFe; SbZn
	PD/55	FORD	BaFe
	PD/958	VW	BaFe; PbFeCuZn
Cobreq	CO-720		FeCu; FeCuZn
	CO-733 (4)		FeCu; BaFe; BaFeZn; BaZn; PbBaFeZn; PbBaSb; SbBa; PbSb; Sb; Ba; Pb; FeCuZn
	N-534	FIAT	BaPbFe; Ba; BaFe; BaFeCu
	NADP-721	VW	BaFe; FeCu; FeCuZn; BaFeCu
	NADP-477	GM	FeCu; BaFe; BaFeCu
ATE Freios	20.5100 8076 (2)	FIAT	PbBaFeZn; BaFe; BaFeZn; Ba; Pb
	20.5100 7787.3 (2)		BaFeCu; BaPbFeCuZn; BaPbFeCu; BaFeCuZn
Tecpads	F0 (3)		FeBaPb; FeZnSbBaPb; FeCuBaPb; FeSrSbBaPb; FeCuSbBaPb; FeSbBa; FeSbBaPb
Minaço	B220 (1)		BaFe

Tabela 1: Elementos comuns a GSR encontrados em algumas pastilhas de freio nacionais

tados obtidos mostram que o desgaste do material de fricção de pastilhas de freio produzidas no Brasil pode produzir partículas semelhantes em composição a GSR. No entanto, essas partículas são morfologicamente heterogêneas. Uma vez que mesmo partículas derivadas da carga iniciadora após disparo de arma de fogo podem apresentar morfologia irregular, esse critério não deve ser utilizado para discriminar resíduos ocupacionais de GSR.

As partículas derivadas dos freios normalmente são maiores e apresentam elementos como Fe, Cu, Zn, Mg e Sr. Alguns desses elementos, como Cu e Zn, embora também possam ser encontrados em amostras de GSR, nas amostras de freio encontram-se em quantidade relativa incompatível com as ligas utilizadas nos estojos (Cu < Zn). Além disso, a alta incidência de Fe não é comum em GSR.

<sup>1</sup> Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ; <sup>2</sup> Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>3</sup> Escola Naval - Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ; <sup>4</sup> Instituto de Criminalística Carlos Eboli, Rio de Janeiro; <sup>5</sup> Laboratório Central, Departamento de Polícia Técnica, Salvador, BA; 6 COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; 7 Universidade Estadual do Norte Fluminense.

A análise e identificação de GSR por MEV/EDS deve levar em consideração a morfologia e composição química das partículas como um todo na amostra.

Agradecimentos: Ao CNPq, pelo auxilio concedido (nos. 52.0188/03-9 e 52.0184/03-3) e às oficinas mecânicas que cederam o material para esse trabalho.

## Referências

- [1] G.M. Ingo, M. D'Uffizi, G. Falso, G. Bultrini, G. Padeletti. Thermochimica Acta 418 (2004) 61-68.
- [2] B. Cardinetti, C. Ciamprini, C. D'Onofrio, G. Orlando, L. Gravina, F. Ferrari, D. DI Tullio and L. Torresi. Forensic Science International 143 (2004) 1-19.
- [3] L. Garofano, M. Capra, F. Ferrari, G. P. Bizzaro, D. Di Tullio, M. Dell'Olio and A. Ghitti. Forensic Science International 103 (1999) 1-21.

## ESPECIAL BALISTICA FO

## Estudo de resíduos de tiro via microscopia eletrônica de transmissão (MET)

Neste trabalho,
a MET é utilizada para
caracterizar resíduos de tiro
(Gunshot Residue – GSR). Partículas
isoladas e aglomeradas foram observadas,
de diferentes formas, com tamanhos
diversos variando de três
ordens de grandeza a
partir de 2 nm

## Introdução

determinação da presença de resíduos de tiros é fundamental para uma investigação eficaz e conclusiva. GSR são indícios importantes em crimes violentos e podem ser encontrados nas mãos de um indivíduo ou em objetos próximos ao disparo [1]. GSR têm sido amplamente estudados [2], e há um consenso de que a maioria das partículas formadas são esféricas, de diâmetro variando entre 1 e 10 µm. Porém, partículas menores, e características de GSR, são detectadas. Uma partícula é identificada como oriunda de um tiro se nesta são encontrados os elementos Pb, Ba e Sb. A técnica mais utilizada nesse tipo de pesquisa é a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Poucos estudos foram realizados utilizando MET [3,4]. Estes relatam que é possível caracterizar partículas típicas de um GSR com dimensões de até 2 nm, não podendo ser observadas

através da técnica padrão que utiliza a MEV. Dentro desse contexto, foi iniciado o estudo de nanopartículas GSR via MET combinada com a Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (XEDS), no intuito de formular exame padrão para determinar se houve produção de tiro, bem como identificar o tipo de munição utilizada.

## **Procedimento Experimental**

As amostras foram coletadas numa grade com um diâmetro de 3 mm, disposta na mesma altura do atirador, perpendicular à linha de tiro, estando a superfície dessa grade perpendicular ao plano do piso. A distância da grade até o atirador é um parâmetro variável: do mais próximo possível, ou seja, da distância na qual a grade não sofre deformações devido à nuvem gasosa que se forma no momento do tiro, até uma distância mais afastada na qual ainda seja possível observar uma densidade razoável de partículas. A de-

terminação dessas distâncias depende do tipo de munição utilizada. Após a coleta, as amostras foram observadas em um Microscópio Eletrônico de Transmissão JEOL 2010, operando a 200kV. Imagens em campo claro e em campo escuro foram obtidas por uma câmera CCD da marca Gatan. A figura de difração foi registrada diretamente em um negativo. A composição das partículas foi determinada no sistema XEDS acoplado ao microscópio.

## Resultados

Várias partículas de diferentes formas e tamanhos foram observadas, confirmando a existência de partículas GSR com diâmetro inferior a 1µm.

A Figura 1 exibe duas partículas, designadas A e B. Essas partículas são, na verdade, aglomerados. Partícula A, exibida nas figuras 2a e 2b (campo claro e campo escuro, respectivamente) é um exemplo de partícula que não apresenta uma forma esféri-

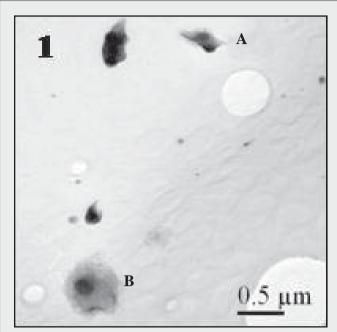


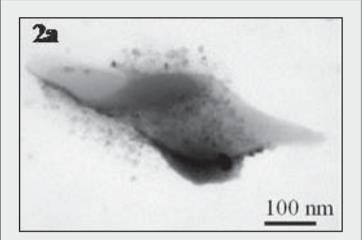
Figura 1 - Imagem em campo claro dos aglomerados denominados A e B

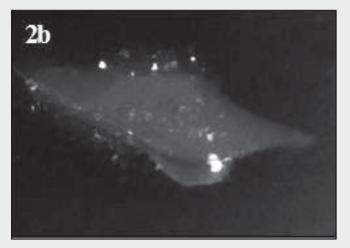
ca, e que é de fato um aglomerado de nanopartículas. Figura 2c é o correspondente espectro EDS, com os picos indicando a presença dos elementos Pb, Ba e Sb, caracterizando uma partícula típica de um resíduo de tiro.

## Conclusão

Foram caracterizadas nanopartículas oriundas de um tiro através da Microscopia Eletrônica de Transmissão. A capacidade de se trabalhar no nível molecular permite o entendimento sem precedentes de propriedades fundamentais na matéria, as quais podem ser utilizadas para solucionar questões inclusive na área de segurança pública. A continuidade do trabalho consiste na formulação de um exame padrão para aplicação em casos reais.

Agradecimentos: Este trabalho é financiado pelo Projeto Pólvora (CNPq) através do Contrato 520188/03-9.





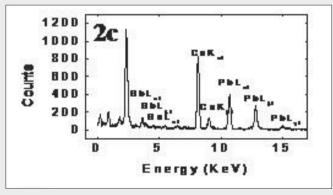


Figura 2 - Aglomerado A; (a) imagem em campo claro; (b) imagem em campo escuro destacando áreas com nanoparticulas; (c) espectro EDS

## Referências

- [1] Tochetto, D. Balística Forense, Ed. Millennium, Campinas, 2003.
- [2] A. J. Schwoeble e D. L. Extline, Current Methods in Forensic GSR Analysis CRC Press LLC (2000)
- [3] M. Kijck, U. Bloeck, D. Sue M. Giersig, TEM-study of Gunshot Residue, Eur. J Cell Biol. 74 Suppl 45 (1997) 121.
- [4] C. A. Zona, The Analysis of Nyclad Ammunition Discharge Residues Using Transmission Electron Microscopy and Polarized Light Microscopy, Microscope vol 44:1 (1996) 11.

## Os primeiros seminários da nova sede

Com o novo auditório, o INC disponibiliza espaço para atualizar constantemente os servidores do DPF

epois de pronta, a nova sede do Instituto Nacional de Criminalística (INC) apresentou resultados bastante positivos para a Perícia Criminal Federal. Se, por um lado, havia grande expectativa com os laboratórios e equipamentos que foram adquiridos, agora, com a sede já funcionando, um outro espaço também vem se mostrando importante para a melhor formação dos profissionais da Polícia Federal: o auditório do INC.

Com o novo espaço ficou mais fácil organizar seminários, proporcionando uma atualização mais constante do corpo de peritos do DPF. Prova disso é a lista de "primeiros seminários" realizados ao longo de 2005, que abordaram todas as áreas periciais, como as de geoprocessamento, documentoscopia, crimes financeiros, engenharia civil, gemologia, valoração de danos ambientais, coleta de vestígios para exame de DNA, perícias em informática, radioproteção e segurança nuclear, entre outros.

"Mais uma vez temos a felicidade de ver reivindicações antigas de nossa categoria, como a melhor capacitação dos peritos, sendo atendidas", comemora o presidente da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais, Antônio Carlos Mesquita. Esses seminários são de grande valia para a troca de experiências e conteúdos entre peritos de diferentes gerações e localidades.

A contribuição do auditório para a formação dos peritos pode ter surpreendido muita gente, mas não o diretor técnico-científico do DPF, Geraldo Bertolo. "Há muito tempo já identificávamos a falta de um espaço físico para nos ajudar a definir, de forma coletiva, as padronizações de procedimentos e metodologias a serem adotados", explica Bertolo.

## Crimes financeiros

Entre 17 e 21 de outubro, o auditório foi palco do mais importante encontro já reali-

zado no Brasil entre peritos especialistas no combate a crimes financeiros. O I Seminário sobre Perícias em Crimes Financeiros discutiu diversas questões vinculadas à prevenção e ao combate aos crimes financeiros, com foco na constituição da prova material.

"Eventos dessa natureza são fundamentais no atual momento político brasileiro, repleto de graves denúncias de corrupção que, muitas vezes, são questionadas pela falta do respaldo da prova material", avalia o PCF Eduardo Siqueira Costa Neto, um dos organizadores do seminário. Palestrantes altamente qualificados deram a tônica do seminário, que contou com apresentações de profissionais brasileiros e estrangeiros.

Na abertura quem falou foi o ministro do Superior Tribunal de Justiça Gilson Dipp, autoridade que tem dado grande contribuição para o combate a esse tipo de crime. Numa das mais importantes palestras ministradas



no evento, o ministro deixou clara a necessidade de uma atuação proativa da perícia, que começaria desde o início do processo investigatório e que seja concomitante à condução do inquérito. "É necessário que o delegado esteja com o perito desde o início, podendo, dessa forma, proporcionar uma investigação mais ampla e moderna", defendeu.

"Isso resultaria numa otimização dos gastos de energia e de recursos. Se essa prática fosse sistematicamente adotada, a arrecadação de documentos e objetos necessários à obtenção da prova material, por exemplo, seria mais seletiva, evitando-se problemas como os de documentos que não foram, mas deveriam ter sido arrecadados, e de documentos e objetos arrecadados desnecessariamente", argumenta o PCF Roberto Larrubia.

O seminário permitiu que importantes autoridades estrangeiras - como os agentes especiais do Departament of Homeland Security (DHS/EUA), Charles Allen e Rory Hale, e o adido da Polícia francesa, Daniel Rippoll - passassem muito de suas experiências aos peritos criminais federais e para outros integrantes da platéia, constituída por promotores de Justiça, procuradores da República, servidores da Polícia Federal e de órgãos palestrantes, como Banco Central, Tribunal de Contas da União (TCU), Ministério Público Federal, Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF) e Receita Federal.

"O objetivo de nivelar o conhecimento dos peritos da área foi plenamente atendido. Avançamos muito em termos de padronização das técnicas e metodologias, graças à apresentação do diretor técnico-científico do DPF, Geraldo Bertolo", avalia o PCF Eduardo Sigueira, que também elogiou a palestra do presidente do COAF, Antonio Gustavo Rodrigues. "Ele apresentou, de uma forma extremamente didática, uma interessante visão sobre a importância e a função das unidades financeiras de inteligência." Cabe ao COAF repassar informações, como movimentações financeiras suspeitas, às autoridades competentes. Com o seminário será possível estreitar ainda mais a relação entre a Perícia Criminal Federal e a entidade.

A preocupação e a metodologia adotada pelo COAF, no sentido de diferenciar operações atípicas que não são necessariamente irregulares, foram elogiadas pelo chefe de Servico de Perícias Contábeis e Econômicas (SEPCONT), Clênio Guimarães Belluco. "Foi muito proveitoso o debate sobre o funcionamento da entidade", elogiou.

## Valoração de danos ambientais

Valorar algo que não tem preço é uma tarefa difícil com a qual volta e meia os peritos se deparam. Segundo o professor da UnB Jorge Madeira - palestrante do I Seminário de Valoração de Danos Ambientais, especialista nas áreas de Economia e Meio Ambiente, que falou sobre diversos fatores que podem influenciar os valores de imóveis e terras -, "o valor de danos costuma ser, em média, sete vezes superior aos apresentados por juízes, à base do 'eu-achismo'".

"Esses erros poderiam ser evitados caso fossem feitas ressalvas, mostrando aos juízes que os valores apresentados nos laudos podem não representar a totalidade", sugeriu o PCF Mauro Magliano, organizador do seminário, realizado entre 28 de novembro e 2 de dezembro. "Os juízes precisam de respostas que só os peritos podem dar", completou o professor.

Para o desembargador Gilberto Passos, outro participante do seminário, por tratar de um assunto primordial para a questão ambiental, que é valoração de danos, "esse seminário é da mais alta importância, e certamente aprimorará os conhecimentos de todos que dele participaram, produzindo resultados para a defesa do meio ambiente, principalmente nas matérias técnicas discutidas".

Embrapa, Polícia Civil, Ibama, TCU, MPF, Universidade Católica de Brasília e os departamentos de Engenharia Florestal, Ecologia e Economia da Universidade de Brasília (UnB) enviaram representantes que enriqueceram ainda mais o seminário. As argumentações apresentadas ao longo do evento irão ajudar na preparação do Manual de Perícias Ambientais, padronizando as metodologias de abordagem e avaliação de recursos ambientais. "Produzimos ciência ao preparar nossos laudos", enfatiza Magliano.

A troca de experiências e os contatos com peritos de outras localidades foram um dos pontos positivos, segundo o PCF Fernando Fernandes, da SETEC/CE. "As discussões com os colegas foi muito interessante. Sozinhos nos estados não temos condições de saber quem está atuando em casos similares. Além disso, foi muito positivo passar nossa ex-



## Homenagem ao **PCF Villanova**

A DITEC e o INC fizeram uma justa homenagem àquele que, por unanimidade, é considerado no Brasil como "o melhor perito de todos os tempos". Deu o nome do perito criminal federal aposentado, Antônio Carlos Villanova, 91 anos, ao auditório do INC, em cerimônia realizada no dia 5 de dezembro. Villanova entrou para o DPF em 1937. Engenheiro químico, foi diretor do Instituto de Criminalística do Departamento Federal de Segurança Pública no Rio de Janeiro e professor do grupo fundador do INC. Participou de casos de grande repercussão, como a perícia realizada no corpo de Getúlio Vargas e o caso Collor. Durante a II Guerra trabalhou na contra-espionagem. Foi também, representante do Brasil na Interpol e, durante um curso que fez no FBI, ficou conhecido por "Villanova, o policial perfeito". "A Polícia Federal devia uma homenagem como essa a ele, que foi o primeiro diretor do INC", reconhece o diretor-Geral do DPF, Paulo Lacerda.

periência para os peritos recém-empossados", avalia. É o caso do PCF Fabiano Machado Peres, que, durante o seminário, tinha apenas três meses de perícia, e já havia identificado grande demanda da Justiça por quantificar prejuízos nas áreas investigadas. "Este é o primeiro seminário do qual participo no DPF, mas acho que por tratar de um assunto novo todos acabaram aprendendo muito", comenta.

## Treinamentos oferecidos pela DITEC em 2005

■ I Seminário de Geoprocessamento ■ I Seminário de Documentoscopia ■ I Seminário de Radioproteção ■ I Seminário de Perícias em Crimes Financeiros ■ I Seminário de Valoração de Danos Ambientais 

I Seminário de Documentoscopia 

I Seminário de Radioproteção e Segurança Nuclear 

I Seminário de Coleta de Vestígios para Exame de DNA 

III Seminário de Perícias de Engenharia Civil 

Curso de Geoprocessamento a Distância 

Curso de Geoprocessamento Presencial • Seminário de Geoprocessamento • Integração e Desenvolvimento Profissional • Curso de Estatística Descritiva • Curso Avançado de Representação Facial Humana 

Curso de Estudo da Metodologia Informatizada de Confronto de Impressões Digitais 

Oficina para Multiplicadores do Guia de Simplificação Legislação de Pessoal • Curso de Gemologia - Módulos I e II • Seminário de Perícias de Engenharia Civil • Seminário sobre Crimes Financeiros • Oficina de Auto-avaliação 

Elaboração e Gerenciamento de Projetos 

Seminário de DNA 

Seminário de Perícias de Informática 

Melhoria da Gerência Pública

## Engenharia

O PCF Leonardo Santana, do SETEC/PI, também foi um dos peritos novatos estreantes nos seminários do INC. "Fui apresentado a alguns procedimentos que ainda não conhecia", afirma. Leonardo conheceu um pouco mais sobre os problemas clássicos e as limitações de alguns dos exames relatados na palestra do PCF Carlos Villela, durante o III Seminário de Perícias de Engenharia Civil, que foi promovido pelo Serviço de Perícias de Engenharia e Meio Ambiente (SEPEMA) e pela ANP entre os dias 3 e 7 de outubro.

Assim como em outros seminários, este também visou a padronização de metodologias e procedimentos a serem adotados pelos peritos. "Falei sobre alguns laudos que não puderam ser concluídos e apresentei quais procedimentos foram adotados a partir de problemas relacionados a limitações dos exames de engenharia", explicou Villela.

Com a expectativa de se atualizar sobre atividades desenvolvidas em outros órgãos e no meio acadêmico, similares às desenvolvidas pelos peritos da área de engenharia, o PCF William Gripp, do SETEC/MT, identificou algumas coincidências agradáveis, como uma ferramenta de metodologia direcionada para a área de meio ambiente – que trabalha com imagens de satélites, de grande utilidade para os peritos da área de engenharia – apresentada pelo professor Newton Moreira de Souza, do Departamento de Engenharia Civil da UnB.

Esse software pode identificar problemas como desvio de verbas públicas, com foco em obras rodoviárias, ajudando os peritos a identificar, de forma mais eficaz, alguns crimes cometidos. "E quanto mais aptos estivermos para produzir provas materiais, melhores condições teremos para reduzir os delitos", acredita Gripp, que também se empolgou com as metodologias de auditorias apresentadas pelo presidente do TCU, ministro Adylson Motta. "Adaptadas, essas metodologias podem melhorar ainda mais a qualidade dos nossos laudos", garante.

## Coleta de DNA

Com a chegada dos equipamentos e o início dos trabalhos do laboratório de DNA no INC, fez-se necessária a capacitação das unidades administrativas do DPF para a coleta, preservação e envio de vestígios biológicos encontrados em locais de crimes. Para isso foi realizado, entre 21 e 24 de novembro, o I Seminário de Coleta de Vestígios para Exame de DNA. "É fundamental que padronizemos os procedimentos de coleta desses vestígios e que o acondicionamento e o transporte dos mesmos para o INC sejam feitos da forma mais correta possível, garan-









tindo a integridade das amostras", explica o PCF Guilherme Silveira Jacques.

Antes de consolidar o laboratório de DNA no INC, os exames eram feitos em outras entidades, como a Polícia Civil do DF, representada, no seminário, pelo perito Luciano Arantes. "É importante que conversemos entre nós, policiais civis, militares e federais, e que tentemos convencer os chefes sobre a necessidade de treinar aqueles que chegam primeiro à cena do crime", defendeu Luciano.

Com um histórico de trabalho conjunto com a PF, Luciano foi um dos palestrantes mais elogiados pelo perito especialista em farmácia-bioquímica Carlos Antônio Almeida de Oliveira, da SETEC/TO: "Ele fez parte da equipe que trouxe as técnicas de DNA Forense para o Brasil, em 1994, e está nos passando toda a experiência necessária para que consolidemos o laboratório do INC, e para que motivemos os peritos federais a alterar de forma positiva a rotina nos estados".

A fim de tornar prática toda a teoria assimilada, o PCF Carlos César Bezerra realizou simulações de perícias em local de morte violenta, envolvendo um agente morto em serviço pela amante. "Preocupeime em apontar diversos erros possíveis de serem cometidos, como a falta de uso de luvas e o volume adequado de líquidos a serem coletados. Há que se levar em consideração que, ao ser congelado, esse volume aumenta e, caso esteja muito cheio, o recipiente pode acabar rompendo", explica.

"Esse tipo de prática vem para aprimorar e profissionalizar os peritos nesse tipo de cena, evitando posteriores contestações por parte de advogados. No Judiciário o que se costuma contestar não é o resultado do exame de DNA, mas a cadeia de custódia por onde a amostra transitou e a forma como foi coletada", explica Bezerra, que apontou também as falhas cometidas por policiais americanos no caso O. J. Simpson.

Com o auditório facilitando a realização de seminários como esses, a Perícia Criminal Federal vive uma fase de grande otimismo. "Sem dúvida este espaço representa um passo significativo para que a criminalística brasileira se torne definitivamente uma das melhores do mundo", conclui Geraldo Bertolo.

## FUNPF já tem sede e escritura

## Projeto de criar uma fundação para a Polícia Federal sai do papel e dá os primeiros passos para se tornar realidade

epois de ter assinada a escritura pública que a constituiu, no dia 13 de setembro, a Fundação Polícia Federal de Apoio ao Ensino e à Pesquisa (FUNPF) inaugurou, em 20 de outubro, a sede provisória, localizada no Instituto Nacional de Criminalística (INC), em Brasília. Na oportunidade foi realizada a cerimônia de posse dos membros do Conselho de Curadores, do Conselho Fiscal e da Diretoria Executiva da Fundação, que apoiará e fomentará, técnica e financeiramente, programas e projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional. científico e tecnológico de interesse de empresas privadas e órgãos da administração pública ligados à área de segurança.

Um dos primeiros a abraçar a idéia da criação da fundação, o diretor-geral do DPF, Paulo Lacerda, falou, durante a cerimônia de posse, sobre a importância da FUNPF para o aprimoramento da segurança pública no Brasil, Lacerda destacou o trabalho do PCF Daelson Oliveira Viana, entre os pioneiros no esforço para a criação da entidade.

## União entre as categorias

Representando a APCF esteve o vicepresidente, Charles Valente, que ressaltou, em discurso, a importância da união entre as categorias para o sucesso da fundação: "A FUNPF é um empreendimento ambicioso, e, sob a perspectiva do desafio gerencial e operacional que ela significa, a palavra 'união' já se apresenta como o maior ativo da nossa fundação, pois ela conseguiu efetivamente unir, por um lado, uma grande idéia, com, por outro lado, uma seleta parcela da sociedade acostumada a concretizar idéias: os servidores da Polícia Federal. É a emoção e a regra, a teoria e a práxis, juntas. Contando, desde seu começo, com esse binômio, a FUNPF está, permitam-nos o otimismo, irremediavelmente fadada ao sucesso".



Em mensagem dirigida aos peritos criminais federais, Charles renovou o compromisso de iamais se furtar à missão de fiscalizar, com lealdade, firmeza e transparência, todas as atividades da FUNPF. principalmente as decisões estratégicas que forem tomadas no âmbito da sua alta administração. Entre as autoridades presentes estiveram o diretor-geral do DPF, Paulo Lacerda; o secretário nacional de Segurança Pública, Luiz Fernando Corrêa: os promotores de Justiça do Ministério Público do Distrito Federal, José Eduardo Sabo Paes e Gladaniel Palmeira de Carvalho; e diversos diretores do DPF, entre os quais o diretor técnico-científico Geraldo Bertolo.

## Promotec/Pro-Amazônia será prorrogado

Os projetos do Promotec/Pro-Amazônia foram temas de uma palestra ministrada pelo PCF Paulo Beltrão a autoridades do Ministério da Justica e da Polícia Federal, além de servidores do DPF e de outros órgãos ligados à segurança pública. A palestra foi realizada dia 15 de dezembro no auditório do INC.

Beltrão fez um apanhado geral sobre o andamento dos projetos, abordando as realizações entre 2000 e 2005 - com destaque para o corrente ano, graças à retomada do projeto por parte do governo federal – e as metas para 2010. Segundo o perito, o projeto será prorrogado pelo atual governo, uma vez que as tratativas para extensão do prazo já se encontram na fase final.

O Promotec/Pro-Amazônia prevê investimentos de US\$ 425 milhões visando a modernização da Polícia Federal em frentes como as de criminalística, beneficiada com a reforma e ampliação do prédio do INC e a equipagem de laboratórios; a de identificação criminal, com o Sistema AFIS de identificação por impressões digitais; de telecomunicações, por meio de redes de radiocomunicação, no Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília, e dos kits táticos móveis de comunicação, nas demais unidades federativas; de transporte, com a aquisição de helicópteros, botes e veículos blindados; e de informática, beneficiada com a aquisição de sistemas computacionais e o desenvolvimento de novos sistemas de informações policiais.

## Setec/AC flagra cocaína à prova de narcoteste

No último 7 de dezembro, foram apreendidos cerca de 128 kg de cocaína de cor avermelhada. A droga estava sendo transportada pelo rio Juruá-Mirim, junto à fronteira, próximo à cidade de Cruzeiro do Sul, no Acre. A mistura contida na cocaína inviabiliza narcoteste, mas, graças à mobilização dos peritos, foi possível, dentro do prazo para flagrantes, a comprovação da droga por meio de cromatografia.

"É a segunda vez neste ano que apreendemos drogas desse tipo por aqui. Na primeira, a cocaína estava misturada com cloreto férrico, que, além de mascarar a cor, interfere nos testes químicos, só ficando possível a constatação por meio de cromatografia CCD ou gasosa. Tudo indica que se trata da mesma mistura", revela o PCF Samuel Feuerharmel. A droga tinha como destino a cidade de Manaus, no estado do Amazonas.



## Diárias para missões em pequenos municípios

O valor das diárias para missões de servidores públicos em municípios com menos de 200 mil habitantes foi reajustado. É o que está disposto no Decreto 5.554, publicado em 5 de outubro no *Diário Oficial*. A diária passou de R\$ 68,72 para R\$ 103,80. "Apesar desse aumento, os valores ainda não correspondem ao ideal defendido pela categoria, que é de aproximadamente R\$ 250. É o mesmo adotado pelo Legislativo", argumenta o diretor jurídico da APCF, André Luiz da Costa Morisson. "As diárias atuais sequer pagam hospedagem e alimentação durante as viagens. E o pior é que os custos ficam ainda maiores quando as operações envolvem o acompanhamento de autoridades, que costumam se hospedar em hotéis mais luxuosos", completa.

## APCF: a primeira na corrida dos 3,17%

O Recursos Humanos do DPF emitiu, em novembro, um telex circular que confirmou: a APCF foi a entidade que primeiro proporcionou, aos seus associados, o recebimento e a implantação dos 3,17% e atrasados de 2005. "Isso se deve ao esforço e à eficiência de nossa diretoria", avalia o presidente da APCF, Antônio Carlos Mesquita.

## AGE aprova itens por unanimidade

Assembléia Geral Extraordinária do dia 26 de outubro aprovou o ajuizamento das duas ações colocadas em votação: a de enquadramento de peritos da 3ª para 2ª classe; e a da contribuição previdenciária. As dúvidas apresentadas pelos associados foram elucidadas pelo advogado Gustavo Linhares, que representou o escritório do consultor jurídico da APCF, Antônio Torreão. Linhares esclareceu que as ações em favor dos peritos recém-empossados deverão ser ajuizadas em rito ordinário. A ação de enquadramento na 2ª classe não pretende acabar com a 3ª classe e vale apenas para os que ingressaram no concurso de 2004.

## Juíza censura site da APCF

Atendendo a solicitações dos advogados da Kroll, a juíza substituta Margarete Sacristian abriu um perigoso precedente que lembra os piores anos da ditadura. Proibiu os sites da APCF e de vários jornais e entidades - como Presidência da República, Casa Civil e a Divisão de Comunicação Social do DPF, entre outras - de divulgar o conteúdo de interceptações telefônicas, e-mails e documentos bancários e fiscais apreendidos. "Nós lamentamos, mas cumprimos a decisão da Justica, apesar de termos divulgado apenas as informações já veiculadas na mídia", declarou o presidente da APCF, Antônio Carlos Mesquita, que considera a decisão um retrocesso.

## **Liminar devolve GADF e VPNI**

Concedida, em favor dos associados da APCF, liminar relativa ao mandado de segurança, impetrado perante o STF, referente à percepção da Gratificação por Desempenho de Função (GADF), cumulada com a Vantagem Pessoal Nominalmente Identificada (VPNI). Segundo o advogado Gustavo Henrique, com a liminar os efeitos do Acórdão nº 814/2005 proferido pela 1ª Câmara do TCU ficam suspensos, possibilitando novamente a percepção cumulativa da GADF e da VPNI. "Esse mandado foi ajuizado por meio de uma parceria com a ADPF, resultando em economia de recursos para a nossa associação", explica o diretor jurídico da APCF, André Morisson.

## Zaíra Hellowell assume diretoria do INC



A ex-presidente da Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais (APCF), Zaíra Hellowell, foi nomeada, em 30 de setembro, diretora do Instituto Nacional de Criminalística pelo diretor técnico-científico, Geraldo Bertolo. Com uma história de grande contribuição para a Perícia Criminal Federal, Zaíra poderá, no novo cargo, colocar em prática muito do que sempre defendeu.

"Reitero o compromisso de defesa dos interesses dos colegas aposentados. Sinto-me à vontade, agora com conhecimento de causa, para fazer um apelo a esses colegas, a fim de que marquem presença, seja diretamente por meio de sua valiosa experiência, colaborando para o aperfeiçoamento dos novos colegas, ou nos orientando sobre o caminho que devemos trilhar na busca do melhor para a Perícia Federal e para todos os profissionais que representamos", afirma a diretora.

Com a finalidade de concretizar essa parceria, a Academia Nacional de Polícia convocará os aposentados para ministrar aulas e supervisionar os cursos. "Estou convencida de que essa colaboração será determinante para a formação de novos profissionais, além de permitir que alcancemos o alto nível técnico e científico que a sociedade espera da Perícia Federal", completa a perita, que, para assumir o INC, teve de reverter a aposentadoria.



## Jogos Nacionais de Integração da Polícia Federal

Pela nona vez nas dez edições dos Jogos Nacionais de Integração da Polícia Federal, a equipe do Distrito Federal levou a melhor, conquistando mais uma estrelinha em seu uniforme. Somou. nos iogos realizados em Salvador, no mês de dezembro, 564 pontos, deixando para trás o Rio de Janeiro, segundo

colocado, com 315 pontos; seguido da Bahia, na terceira colocação, com 225. A Ansef, organizadora dos jogos, já definiu a cidade que sediará os XI Jogos Nacionais de Integração dos Policiais Federais, em julho de 2008, "Será Fortaleza", garante o presidente da entidade, Carlos Alberto Gatinho.

## Incompetência

Crime sem prova e sem perícia:

## Incompetência

Impunidade

Crime com prova e sem perícia:

## Impunidade

Crime com prova e com perícia:

## Verdade



Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais

(61) 3346-9481 / 3345-0882 / 0800-703-2723 www.apcf.org.br



Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais

www.apcf.org.br