



1ª Conferência

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Livro de resumos

Painel Identificação Humana

O impacto das novas tecnologias na genética forense

Paulo Miguel, Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária

O desenvolvimento das novas tecnologias relacionadas com a área da genética forense, nomeadamente o “Rapid DNA” e a nova geração de sequenciação conhecida como MPS (MASSIVE PARALLEL SEQUENCING), colocam novos desafios que ainda estão a ser digeridos pela comunidade forense e legal.

O “Rapid DNA” e sua otimização leva a uma democratização do uso da análise DNA, permitindo o acesso das forças policiais a uma ferramenta poderosa para a resolução e combate ao crime, que ainda não se percebe que impacto pode ter na investigação criminal em termos de aceleração dos tempos de investigação.

O uso pleno das potencialidades do MPS abre um campo imenso de ferramentas que se pode fornecer à investigação, desde as já banalizadas e conhecidas informações relacionadas com a tripagem de STR autossómicos, cromossoma Y, DNA mitocondrial, às relacionadas, por exemplo, com os fenótipos.

As implicações que se levantam a nível legal e de enquadramento desta novas fronteiras abertas por estas técnicas vão provocar muitas questões que devem, desde já, começar a serem pensadas e discutidas.

O futuro é hoje!

Biometria

Paulo Pires, Especialista em Documentos de Segurança

Como assegurar a identificação segura das pessoas num ecossistema altamente complexo e dinâmico formado por todas as contribuições sociais, físicas, políticas e económicas que se estendem muito além das barreiras físicas e da distância entre cada um de nós? Face às realidades da “vida global” que cada vez mais regula as inter-relações das pessoas, empresas e instituições, a biometria é cada vez mais considerada como a âncora que pode contribuir fortemente para uma evolução estável das soluções de identificação segura das pessoas.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Utilização de Big Data para a identificação de entidades (OSINT)

Paulo Cardoso Amaral, Universidade Católica / Empresário

O facto de se produzir no mundo diariamente uma quantidade suficiente de informação digitalizada na casa dos Exabyte faz com que os casos de análise forense também tenham de lidar com quantidades de dados cada vez maiores. Além disso, o aumento e o interesse da informação não estruturada aliada à **IoT** (ou **IoE**)¹ levanta questões para as quais a aplicação das técnicas de Big Data podem ser uma resposta.

¹-IoT – Internte of Things; IoE – Internet of Everything.

Painel Novas Metodologias

Identificação química de um indivíduo - “a moment in time”

¹Ana Cristina Almeida Assis, ²Carlos Cordeiro, ²Helena Florêncio, ³Carlos Farinha

¹Perita Forense e Chefe do Setor de Físico-Química do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

²Laboratório de FTICR e espectrometria de massa estrutural, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³Diretor do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

A identificação da composição original da impressão digital, monitorização da degradação dos seus compostos constituintes, deteção e identificação dos produtos de degradação ao longo do tempo têm sido efectuadas por diversas técnicas, tendo o desenvolvimento tecnológico dos últimos anos potenciado o recurso cada vez mais notório à espectrometria de massa.

O estudo que está a ser desenvolvido pelo Laboratório de Polícia Científica (LPC) em colaboração com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), tem como objectivo o desenvolvimento de uma metodologia analítica para a caracterização química e bioquímica, bem como a datação de vestígios de impressões digitais. As análises estão a ser efectuadas num Espectrómetro de Massa de Ressonância Ciclotrónica de Iões com Transformada de Fourier (FTICR-MS) com fontes de Ionização por Electrospray (ESI) e Ionização/dessorção a laser assistida por matriz (MALDI), com capacidade MSⁿ e Alta Resolução (HR).

Esta técnica permite obter espectros de massa onde é possível diferenciar picos individuais, cujos valores de m/z podem ser usados para a identificação de componentes endógenos ou exógenos constantes dos vestígios das impressões digitais. Os constituintes endógenos (lípidos, aminoácidos, proteínas e vitaminas) dão informação sobre características intrínsecas ao indivíduo, enquanto as substâncias exógenas fornecerão informação relacionada com o ‘estilo de vida’ (contacto com drogas, explosivos, cosméticos, preservativos, entre outros).

Os estudos preliminares realizados até à data com a fonte ESI, mostraram diferenças bastante evidentes entre género. Foi possível extrair dos vestígios não apenas compostos de baixa massa molecular mas também péptidos ou proteínas, resolvidas isotopicamente.

Os resultados obtidos com esta nova metodologia analítica irão potenciar o valor da evidência científica forense na investigação criminal.

Espectroscopia de RMN, uma técnica “chave” na identificação de Novas Substâncias Psicoativas

Helena Gaspar^a, Ana Matias^b, João Rodrigues^b, Maria João Caldeira^b

^aCentro de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. hmgaspar@ciencias.ulisboa.pt

^bLaboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Rua Gomes Freire nº174, 169-007 Lisboa, Portugal

As NSP são substâncias psicoactivas não controladas internacionalmente, pelas convenções das nações unidas referentes aos estupefacientes (1961) e psicotrópicos (1971), mas podem representar um risco para a saúde pública comparável aos das substâncias abrangidas por essas convenções. Só em 2015, 100 NSP foram detectadas pela primeira vez, elevando para 568 o número total de NSP monitorizadas na Europa. Os canabinóides sintéticos (160) e as catinonas sintéticas (103) são as classes mais abundantes de NSP reportadas ao EMCDDA.¹

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

O rápido surgimento e disseminação das NSP no mercado das drogas criou novos desafios para os laboratórios forenses na identificação e controlo destas substâncias. As NSP aparecem inicialmente no mercado como substitutos legais de drogas ilícitas, como a cocaína, *ecstasy* ou *cannabis*. No entanto, os riscos de saúde associados ao consumo de NSP tem levado a alterações legislativas em diversos países, com vista ao controlo das NSP que vão surgindo a uma taxa de cerca de 2 por semana, e consequentemente superar as preocupações relacionadas com esses riscos.

Em abril de 2013, foi publicado o Decreto-Lei 54/2013 que controla a produção e comercialização das NSP em Portugal. Com vista a resolução dos desafios criados por esta legislação, foi estabelecida uma colaboração entre Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) e o Laboratório de Polícia Científica (LPC) da Polícia Judiciária, em que o papel da FCUL é fornecer padrões de NSP ao LPC, o desenvolvimento de metodologias de análise adequadas a identificação e/ou quantificação de NSP em diferentes matrizes, e, se possível, a avaliação da sua toxicidade.

No âmbito desta colaboração foi desenvolvida uma nova metodologia utilizando a informação complementar de diferentes técnicas analíticas (GC-MS, RMN, ESI-MS) das quais, a espectroscopia de ressonância magnética nuclear é uma técnica crucial, uma vez que permite a identificação de novas substâncias, mesmo na ausência de padrões. A aplicação desta metodologia a 34 amostradas fornecidas pelo LPC permitiu a identificação inequívoca de 29 substâncias psicoativas: 21 catinonas sintéticas, 5 canabinoides sintéticos, 2 feniletilaminas e 1 triptamina. É de salientar, que 15 das catinonas foram detetadas, pela primeira vez, como NSP em Portugal, sendo duas destas, o 4F-PBP² e a MTMP, reportadas pela primeira vez ao EMCDDA como NSP.

¹European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction and Europol (2016), EU Drug Markets Report: In-Depth Analysis, EMCDDA–Europol Joint publications, Publications Office of the European Union, Luxembourg;

²Gaspar, H.; et al, “4F-PBP (4'-fluoro- α -pyrrolidinobutyrophenone), a new substance of abuse: Structural characterization and purity NMR profiling”, *Forensic Science International*, 252, 168-176, 2015.

Estimativas de distância de disparo

João Freire Fonseca

(Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária / Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

Desde a criação do conceito de crime, a forma como a sociedade lida com esta matéria tem evoluído ao longo do tempo. A evolução do processo inquisitório para o processo acusatório levou à natural evolução dos métodos de investigação criminal. No desenrolar desta evolução, a enumeração do Princípio de Locard marcou a introdução das ciências nas metodologias de investigação criminal. Actualmente, o papel das ciências na investigação criminal é fundamental, sendo igualmente um dos verdadeiros garantes dos direitos, liberdades e garantias.

Dado ocuparem o topo da hierarquia ético-jurídica, os crimes com recurso a armas de fogo têm uma particular importância na investigação criminal. Para além da comparação de elementos municipais deflagrados com os eventuais instrumentos que lhes deram origem, na investigação de crimes com recurso a armas de fogo é também fundamental a correlação de sujeitos com o incidente (Pesquisa de GSR) bem como a determinação da posição relativa dos intervenientes (Estimativa de Distância de Disparo).

Este trabalho faz um enquadramento dos vestígios que permitem efectuar a estimativa de distâncias de disparo de armas de fogo e apresenta as técnicas actualmente disponíveis para tal (amostragem por SEM/EDX e métodos colorimétricos) bem como o que está a ser desenvolvido (XRF) para uma melhor resposta neste tipo de situações. Sendo o objectivo final das ciências forenses o contributo científico para persecução da justiça, é também abordada a aplicabilidade da técnica desenvolvida a casos reais bem como, tendo em consideração a preocupação com as questões da qualidade, a sua já menção no Manual de Boas Práticas do ENFSI.

Utilização de tecnologias de processamento da fala

João Neto

(Voice Interaction/ Instituto Superior técnico da Universidade de Lisboa)

As tecnologias de processamento da fala podem dar um contributo significativo no âmbito do trabalho forense, principalmente na ajuda à pesquisa de informação em grandes quantidades de dados de vídeo e/ou áudio. A evolução constante das tecnologias de reconhecimento automático da fala e de identificação dos oradores tem permitido avanços significativos ao nível de aplicações na área da segurança e no apoio ao trabalho forense.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Painel As Ciências Forenses na Academia

As ciências forenses na academia

João Cabaço

Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária – Diretoria do Norte

O LPC enquanto um dos arautos das Ciências Forenses em Portugal, deve olhar para a formação e qualificação dos seus quadros com uma visão moderna, assim como encara com modernidade o que a ciência nos traz para a prática quotidiana do trabalho da polícia científica.

A formação é um dos pilares essenciais para o desenvolvimento das culturas organizacionais, para a implementação de boas práticas e um dos motores principais para a inovação e criatividade.

A gestão deste conhecimento científico, para as questões da justiça, deverá fazer parte de uma estratégia e de uma divulgação mais alargada, marcando a sua presença como uma peça fundamental nos processos de comunicação como um legado exclusivo desta organização.

Pensar criticamente, trabalhar de forma colaborativa e comunicar eficazmente é parte do que fazemos todos os dias e que a formação deverá ser capaz de reforçar (com um olhar moderno sobre a formação e sobre a gestão dos seus ativos) a motivação de todos os peritos forenses do LPC – PJ.

A computação forense no Instituto Politécnico de Leiria

Carlos Rabadão, Mário Antunes, Patrício Domingues, Miguel Frade, Carlos Antunes, Vítor Távora, Filipe Pinto
Instituto Politécnico de Leiria

Consciente da crescente importância da temática da segurança informática em geral, e da computação forense em particular, o Instituto Politécnico de Leiria (IPLeiria) tem vindo a reforçar a sua presença nessas áreas críticas, apostando em dois vetores: investigação e ensino. A investigação na área da segurança informática, com particular ênfase na informática forense, foi reforçada com a criação em 2015 do Laboratório de Cibersegurança e Informática Forense (LabCIF). A equipa que compõe o LabCIF reúne um conjunto de competências na área da peritagem forense de conteúdos digitais, procurando efetuar investigação aplicada.

A temática da segurança informática está presente em todos as formações de nível superior da área da informática ministradas no IPLeiria, nomeadamente nos cursos Técnicos Superiores Profissionais (TeSP), nas licenciaturas em Engenharia Informática, Jogos Digitais e Multimédia e Ciências da Informação em Saúde, bem como nas formações mais avançadas do Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel e no Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação Médica (MGSIM). Assim, para todos esses cursos, com exceção do curso de Jogos Digitais e Multimédia, existe pelo menos uma disciplina totalmente dedicada à segurança informática. Obviamente, o enfoque das disciplinas da área de segurança informática nos cursos superiores é ajustado consoante a área do curso. Assim, a disciplina de Segurança dos Sistemas de Informação Clínicos do MGSIM é, como o nome sugere, orientada para a temática da segurança nos sistemas de informação ligados à área da saúde, ao passo que as disciplinas de Segurança da Informação / Segurança de Sistemas do curso de licenciatura em Engenharia Informática articulam-se com as especificidades dos respetivos dois ramos de especialização do curso. Em 2012 foi criada, em colaboração com a Polícia Judiciária e a Escola da Polícia Judiciária, a pós-graduação de Informática de Segurança e Computação Forense. Esta pós-graduação, que iniciou a sua 1ª edição em Novembro de 2014, visa providenciar os conhecimentos teóricos e práticos ao nível da segurança informática, estimulando-se um ensino baseado no saber fazer. O horário da pós-graduação – sexta-feira e sábados ao longo de 8 meses – permite que seja frequentada por trabalhadores-estudantes. Em termos curriculares, a pós-graduação organizasse em 11 módulos, focando temáticas como a segurança na administração de sistemas, a segurança ética ofensiva, a cibersegurança, o direito na área da segurança informática e a peritagem forense de conteúdos digitais. O último módulo consiste na elaboração de um projeto onde são aplicados os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Em cada ano letivo têm-se iniciado duas edições com públicos-alvo distintos. Uma das edições tem sido dedicada exclusivamente para técnicos da PJ, da Procuradoria Geral da República, do Ministério Público e do Conselho Superior de Magistratura, enquanto na outra edição os alunos são profissionais em empresas na área de TI. Com uma aposta significativa na área da segurança informática, o IPLeiria espera contribuir significativamente para a formação de pessoas especializadas nas várias vertentes da segurança informática.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Análise Forense de Aerossóis de Defesa Pessoal em Portugal

Vera Landim¹, Ana Cristina Assis², Isabel Nogueira¹, Carlos Farinha³

¹Unidade de Engenharias, Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, Portugal

²Perita Forense e Chefe do Setor de Físico-Química do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

³Diretor do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

De acordo com o Artigo 9º da Lei 17/2009, "os Aerossóis de defesa são armas da Classe E, que podem ser adquiridos pelos titulares de licença de uso e porte de arma das classes B, B1, C, D e E, licença de detenção de arma no domicílio e licença especial, bem como a todos os que, por força da respectiva lei orgânica ou estatuto profissional, possa ser atribuída ou dispensada a licença de uso e porte de arma, verificada a sua situação individual."

Devido às propriedades físico-químicas de alguns dos agentes constituintes destes dispositivos, estes são considerados armas porque os seus efeitos fisiológicos causam irritação nos olhos, acompanhada por lacrimação, bem como irritações na pele e vias respiratórias. Os compostos químicos que produzem esses efeitos são chamados comumente de gás lacrimogénico e dispersos por meio de aerossol, apresentando baixa toxicidade.

Face à legislação portuguesa, é da competência do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária a análise forense deste tipo de dispositivos no que respeita à caracterização das substâncias constituintes e à quantificação da capsaicina. Um aerossol com uma concentração inferior a 5% desta substância é permitido a civis mediante licença concedida pela PSP.

Aos aerossóis de defesa pessoal analisados no LPC foi realizado um estudo estatístico que abrangeu diversas variáveis, designadamente o número de exames periciais realizados, o número de aerossóis analisados, o número de substâncias identificadas e quantificadas, bem como a distribuição geográfica da apreensão e a entidade que solicitou o quesito, entre os anos de 2010 e 2015.

Análise e Caracterização de Tintas de Instrumentos Manuais de Escrita por Espectroscopia de Raman

Patrícia Araújo Pereira¹, Ana Cristina Almeida Assis², Maria José Pinto da Costa¹, Carlos Farinha³

¹Instituto Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, Portugal

²Perita Forense e Chefe do Setor de Físico-Química do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

³Diretor do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

A análise de documentos, no âmbito das ciências forenses, tem como principal objetivo determinar a autenticidade ou falsidade, bem como numa outra vertente, a autoria de documentos, através da análise do suporte, da escrita manuscrita e impressa e das tintas.

O presente trabalho foi efetuado no Laboratório da Polícia Científica (LPC) e teve como principal objetivo a análise a caracterização de tintas de instrumentos manuais de escrita, utilizando a espectroscopia de Raman. Foram analisadas 89 amostras de dois tipos de tintas: tinta de esferográficas de cor preta e tinta líquida de canetas Rollerball e gel, de cor azul e preta, provenientes de 24 marcas distintas.

As amostras em estudo foram analisadas e separadas em grupos, utilizando dois métodos: a comparação direta dos espectros, recorrendo à similaridade espectral, e a análise de agrupamento hierárquico (HCA). Foi ainda efetuada uma caracterização química, com o objetivo de identificar os principais grupos funcionais presentes nas amostras em estudo.

A comparação direta dos espectros permitiu a divisão das amostras de tinta de esferográfica de cor preta em três grupos e as de tinta líquida em cinco grupos. A aplicação da HCA conduziu à formação do mesmo número de grupos. No entanto, este método possibilitou a divisão adicional das amostras em subgrupos.

Face ao exposto, concluiu-se que o método de comparação direta dos espectros por similaridade espectral apresenta algumas limitações, dado o seu caráter subjetivo. Pelo contrário, a HCA revelou ser um método mais eficiente e de maior complexidade, uma vez que permitiu a formação de subgrupos. No que se refere à caracterização química, nas amostras de tinta de esferográfica os principais grupos funcionais identificados foram: compostos halogenados, derivados de ácidos carboxílicos, compostos azotados e cetonas. Nas amostras de tinta líquida identificaram-se compostos halogenados, compostos azotados, compostos aromáticos e ésteres, como os principais grupos funcionais.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Quantificação de cianotoxinas por HPLC/MS² em amostras de água natural e urina humana

Nuno Magalhães^{1,4}, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira^{1,2,3}, Maria da Conceição Mateus^{4,5}

¹Departamento de Medicina Legal e Ciências Forenses, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

²IINFACTS – Instituto de Investigação e Formação Avançada em Ciências e Tecnológica, Departamento de Ciências, Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS-CESPU), Gandra, Portugal.

³UCIBIO-REQUIMTE, Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

⁴Departamento de Química e Farmácia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Faro, Portugal

⁵CIQA – Centro de Investigação em Química do Algarve, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro, Portugal

A saxitoxina (STX) e a cilindrospermopsina (CYN) constituem duas cianotoxinas responsáveis pelo elevado número de casos registados de intoxicações humanas a nível mundial, devido ao seu potencial de toxicidade e bioterrorismo. Este trabalho teve como objetivo a otimização de um método analítico de cromatografia líquida de alta pressão (HPLC) associada à espetrometria de massa (MS²), com fonte de ionização por electrospray nas polaridades positiva e negativa, para separar e detetar estas cianotoxinas em amostras de água natural e urina humana. Para a preparação das amostras implementou-se um método de extração em fase sólida (SPE) revelado como eficiente e preciso para extrair apenas a CYN, com eficiências de recuperação de $89,4 \pm 7,3\%$ e de $70,2 \pm 2,8\%$ para as concentrações mais altas e mais baixas, respetivamente, em água natural não contaminada da barragem do Beliche. Os limites de quantificação (LQ) instrumentais obtidos em água natural a partir da curva de calibração e através da razão sinal-ruído foram de 5,9 e 1,5 µg/L para a STX, enquanto para a CYN foram de 12,9 e 2,4 µg/L em modo positivo e de 8,5 e 2,8 µg/L em modo negativo, respetivamente, todos acima do valor recomendado de 1 µg/L pela OMS. No entanto, o LQ do método de 0,036 µg/L é inferior ao valor recomendado.

As cianotoxinas foram separadas numa coluna C18 com um gradiente de água/metanol com 0,1% de ácido fórmico para a separação desta classe de compostos. Este procedimento analítico foi aplicado para a análise de amostras reais de água natural colhidas em maio de 2013 em vários locais da barragem do Alqueva, não tendo sido detetada a CYN. Nas amostras de urina ocorreu supressão total do sinal das cianotoxinas, independentemente do estado da matriz (natural ou precipitado), agente ionizante (ácido acético, ácido fórmico ou acetato de amónio) e sua concentração. Apenas se verificou sinal em ensaios de extração de urina diluída com eficiências de recuperação da CYN de $30,2 \pm 9,0\%$, tendo o método de SPE revelado baixa eficiência, embora precisão. Efetuou-se ainda um estudo complementar para algumas variantes das microcistinas, tendo sido implementado um método analítico para a separação e deteção destas cianotoxinas conjuntamente com a CYN na polaridade negativa. Novos estudos são necessários, nomeadamente para compreender o efeito da urina sobre a supressão do sinal das cianotoxinas, e incluir outras amostras, como sangue obtido antemortem ou postmortem, pois tal reveste-se de extrema importância na prática clínica e forense.

A geometrically detailed brain model

Fábio A.O. Fernandes*, Ricardo J. Alves de Sousa

Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Aveiro

Currently, there are some finite element head models [1]. Nevertheless, the vast majority are not geometrically accurate. One of the problems is the brain geometry, which usually resembles a sphere. This is a problem when reconstructing any event that involves brain kinematics, like accidents, and affects the correct evaluation of resulting injuries.

In this work, it is proposed a new and geometrically detailed finite element brain model. Special attention was given to sulci and gyri modelling, making this model more geometrically accurate than the currently available ones. This finite element head model is also composed by a detailed skull and cerebrospinal fluid.

The model is validated and can be a powerful ally for accident reconstruction and injury evaluation

[1] Fernandes, F.A.O., Alves de Sousa, R.J., Head injury predictors in sports trauma - A state-of-the-art review, (2015) Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine, 229 (8), pp. 592-608. DOI: 10.1177/0954411915592906

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Posters

A ferramenta Autopsy para análise forense de conteúdos digitais

Patrício Domingues, Miguel Frade, Mário Antunes
Instituto Politécnico de Leiria

O Autopsy¹ é uma aplicação, disponível em código aberto, para análise forense de conteúdos digitais. O Autopsy disponibiliza o acesso as várias funcionalidades usualmente empregues na análise forense de conteúdos digitais. Uma parte significativa do Autopsy assenta no Sleuth Kit2 (STK), uma poderosa plataforma para processamento de imagens forenses. Para além de permitir o processamento de vários tipos de sistemas de ficheiros (NTFS, Ext3, Ext4, etc.), o STK também processa os formatos de imagens forenses E01 e AFF. O STK disponibiliza ainda serviços específicos para análise forense, tais como a interpretação dos metadados do tipo EXIF ou o reconhecimento dos sistemas operativos existentes em imagens forenses. Na prática, a aplicação Autopsy agrega as funcionalidades de outras ferramentas e bibliotecas, integrando os resultados numa mesma interface gráfica. Por exemplo, para conteúdos do Windows, parte da análise ao registry é efetuada através da ferramenta externa RegRipper. Similarmente, a recuperação de conteúdo identificado como apagado é feito através da ferramenta externa PhotoRec. O Autopsy apresenta elevada flexibilidade, sendo possível selecionar as funcionalidades a serem ativadas na análise de uma imagem forense. A ferramenta suporta ainda a integração de módulos externos, especificamente desenvolvidos para o efeito. Para tal, o Autopsy disponibiliza uma interface de programação para as linguagens JAVA e Jython, esta última correspondente à linguagem Python executada no contexto de uma máquina virtual JAVA.

Atualmente, já existem vários módulos externos para a deteção de ficheiros que possam potencialmente corresponder a volume cifrados (big round files), ou que interpretem os dados associados ao mecanismo de prefetch do Windows. O Autopsy apresenta no entanto algumas limitações na interação com o utilizador, nomeadamente ao nível do cancelamento de operações. De facto, as operações que assentam em aplicações externas, quando iniciadas, não podem ser canceladas. Tal é problemático nas operações mais demoradas, sendo agravado pelo facto de algumas operações não disponibilizarem informação ao utilizador sobre o tempo em falta para o término da operação. Caso o utilizador opte por terminar abruptamente a aplicação, corre o risco da base de dados que suporta o Autopsy ficar inconsistente. O Autopsy apresenta ainda falta de suporte para análise de algumas fontes de dados forenses, tais como para o Windows Search e o IconCache. Contudo, o dinamismo da comunidade Autopsy, a possibilidade de extensão através de módulos python/JAVA, a disponibilidade do código fonte do projeto Autopsy auguram boas perspetivas que as limitações da ferramenta possam ser ultrapassadas no futuro. Em suma, embora se identifiquem algumas limitações no uso da aplicação Autopsy, pela experiência da sua utilização na análise de imagens de dispositivos de armazenamento, podemos afirmar que se trata de uma boa alternativa a soluções proprietárias. O facto de se tratar de uma aplicação open source permite encarar com muito otimismo o desenvolvimento de novas funcionalidades e a correção de algumas das limitações existentes.

¹ <http://www.sleuthkit.org/autopsy>

² <http://www.sleuthkit.org/>

Caracterização e validação da análise de tintas de instrumentos manuais de escrita por cromatografia de camada fina de alta resolução

João Reis¹, Ana Cristina Assis², Maria José Lourenço³, Carlos Farinha⁴

¹Aluno do 2º ano do Mestrado em Química Tecnológica da FCUL- Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

²Perita Forense e Chefe do Setor de Físico-Química do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

³Centro de Química Estrutural, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal e Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016, Lisboa, Portugal

⁴Diretor do Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, Lisboa, Portugal

Apesar da inovação tecnológica associada aos dispositivos impressores, os instrumentos de escrita continuam a ser muito utilizados em inúmeras atividades do nosso dia-a-dia, pelo que os crimes a eles associados continuam a ser praticados.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Uma das disciplinas das ciências forenses é a análise de documentos. Este tipo de análise não envolve só a determinação da autenticidade ou falsidade mas também, a caracterização e comparação de todos os seus materiais constituintes.

Face aos quesitos e desafios que são frequentemente colocados ao Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária, torna-se necessário um maior conhecimento dos materiais suspeitos constituintes dos documentos e a validação das respetivas metodologias de análise.

Este estudo consistiu na caracterização de 167 tintas de instrumentos de escrita de 18 marcas diferentes por cromatografia de camada fina de alta resolução (HPTLC). A metodologia de análise foi validada no que respeita à aplicabilidade, robustez, limite de deteção, repetibilidade e reprodutibilidade em termos de precisão intermédia e entre operadores. Foi também desenvolvida uma metodologia de construção de base de dados digital de perfis cromatográficos das várias tintas constantes das placas de HPTLC.

Análise forense digital de telemóveis

Miguel Frade e Patrício Domingues
Instituto Politécnico de Leiria

Os telemóveis, em especial os smartphones, são dispositivos móveis que habitualmente têm grande valor forense graças a dois factores: (1) são uma presença constante na vida dos utilizadores¹; (2) e a grande quantidade e diversidade de informação que armazenam com potencial de prova. Os telemóveis podem armazenar dados em três locais: cartão SIM, cartão de memória e no próprio dispositivo. Alguns dados podem estar armazenados em mais que uma localização, no entanto, é boa prática examinar as três zonas de forma independente. Também é possível obter dados fora dos dispositivos, nomeadamente junto das operadoras de telecomunicações, nas cópias de segurança e nos serviços de cloud. Os cartões SIM são obrigatórios nas redes GSM e servem para autenticar os subscritores nas redes das operadoras. Neste cartão existem dois dados muito importantes: o Integrated Circuit Card Identifier (ICCID) e o International Mobile Subscriber Identity (IMSI). Ambos permitem identificar o país e a operadora que os emitiu. Destes, apenas o ICCID pode ser obtido sem o código PIN (que pode ser escolhido pelo utilizador). No entanto, o código de desbloqueio (PUK) é atribuído pela operadora e não pode ser alterado. Assim, através do ICCID pode-se identificar a operadora e solicitar o PUK para obter acesso aos conteúdos protegidos. Alguns telemóveis exigem um cartão SIM para funcionar e permitem a extração de dados. Muitos destes dispositivos apagam os registos das chamadas ao detetarem o uso de um cartão SIM diferente. Nestes casos deve ser preparado um cartão SIM com os mesmos valores do ICCID e IMSI para não se perder informação. Antes de iniciar a aquisição de dados é necessário garantir isolamento da rede para impedir alterações de dados ou bloqueios remotos. Isto pode ser conseguido através do modo avião, ou da remoção do SIM e desligamento do Wi-Fi, ou com uma gaiola de Faraday. Depois, segue-se a extração que pode ser física ou lógica. A aquisição lógica é mais rápida, mas requer acesso às definições do dispositivo e tipicamente não permite a recuperação de dados apagados. A extração física permite a obtenção de dados apagados em muitas situações, mas exige processamento adicional e é inviável em dispositivos cifrados. Na aquisição de dados em discos é comum garantir a repetibilidade através do valor de hash da imagem resultante. Nos telemóveis o valor seria sempre diferente, porque sempre que são ligados algo muda. Assim, é necessário fazer o hash individual de cada ficheiro.

¹<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3294994/How-check-phone-Average-user-picks-device-85-timesDAY-twice-realise.html>

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Automation of Counterfeited Documents Images Correlation

Rafael Vieira¹, Catarina Silva^{1,2}, Mário Antunes^{1,3}, Ana Assis⁴, Carlos Farinha⁴

¹School of Technology and Management, Polytechnic Institute of Leiria, Portugal

²Center for Informatics and Systems of the University of Coimbra, Portugal

³Center for Research in Advanced Computing Systems, INESC-TEC, University of Porto, Portugal

⁴Scientific Police Laboratory - Judiciary Police, Portugal

Forgery detection of official documents is a continuous challenge encountered by documents' forensic experts. New technology provides easier techniques to produce fake or forged documents, e.g. citizen cards, passports, and driving licenses.

Therefore, forgers are resorting to more sophisticated methods to produce fake documents, hampering the criminal polices' work. High profile crimes involved in terrorism, financial transactions or drug trafficking can be supported by the use of counterfeited official documents.

Forensic laboratories have a set of protocols to analyse a document and determine if it is counterfeited or genuine. Furthermore, it is extremely important to find out the fraudulent sources. To fulfil this goal, forensic laboratories have an updated record of all the counterfeited documents cases and their corresponding images catalogue, which allows the experts to link the cases by matching the same *modus operandi*. This process is manual, consisting in checking each record details and associated images, which results in high use of human resources.

To optimize this process, we present a solution based on digital image processing by matching image patterns, which returns a score representing the level of similitude between the counterfeited document and those stored in the database of previously seen counterfeit documents. This comparison is made in first place by detecting keypoints of the counterfeited document. Then, the algorithm will search in all the images' records that have those kind of keypoints and determine the degree of similitude.

Tests already accomplished with Portuguese citizen cards and driving licenses, comparing with older cases that had known related cases and others that were single cases. The results showed that the similitude degree of single cases is much lower when compared to the cases that have known related cases. For the latter cases, the results presented as the main candidates were in fact the ones that the Forensic Laboratory of Portuguese Judiciary Police had manually linked in their records. The results obtained thus far are promising and give confidence about the use of the proposed solution to benefit crime investigations with the task of correlating future cases with old ones with the same *modus operandi*.

Evaluation and validation of a retrotransposons quantification kit (InnoQuant® HY) for DNA analysis of degraded biological evidence and rootless hair

Cátia Martins^{a,b,c,d,1,*}, Paulo Miguel Ferreira^{d,1,*}, Sandra Cristina Costa^d, António Goulding^d, Raquel Carvalho^d, Luísa Azevedo^{a,b,c}, Manuela Oliveira^{a,b,c}, Carlos Farinha^d, António Amorim^{a,b,c}

^a Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal; ^b Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, Universidade do Porto, Portugal;

^c Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto, Portugal; ^d Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária (LPC-PJ), Lisboa, Portugal.

Forensic laboratories frequently receive, from crime scene investigators, biologic samples that are very limited regarding DNA quantity and quality due to environmental stresses, storage time, and preservation conditions. In an attempt to enable the analysis of this type of biological samples, *InnoGenomics Technologies* develops new kits for DNA quantification and amplification (InnoQuant[®] HY and InnoTyper™ 21) that use as molecular markers mobile DNA elements called retrotransposons.

Proficiência e Inovação em Ciências Forenses

Retrotransposons, consisting of long interspersed nuclear elements (LINEs) and short interspersed nuclear elements (SINEs), are small DNA sequences capable of moving independently into different parts of the genome over successive generations. Act by a "copy-paste" mechanism in which DNA is transcribed from RNA and then into DNA again, by the action of the reverse transcriptase enzyme. Because of their low mutation rate, the retrotransposons become appealing for population studies and missing person kinship analyzes when compared with the less stable STRs. Retrotransposons are found in human genome in three different types: L1 (LINE), *Alu* (SINE), and the composite retrotransposon known as SVA (SINE/VNTR/*Alu*).

In Forensic Genetics, the answers are obtained by DNA amplification, and to optimize resources and reduce costs, in several laboratories this step is preceded by DNA quantification analysis. Thus, for future implementation of a new amplification kit system that amplifies *Alu* sequences less than 125 bp (InnoTyper™ 21), this work has been started by validation of a new quantification kit (InnoQuant® HY) that utilizes two multi-copy, independent targets: *Yb8 Alu* element and SVA element for the two different sized targets for human DNA quantitation.

Mau trato Animal – fonte de informação para a ciência forense

¹Marques V, ²Moreira A, ^{3,4}ROCHA, NS, ⁵⁻⁸Oliveira J, ⁹Pereira GG, Caldeira MJ¹⁰, Fonseca J¹⁰

¹ Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS), University of Porto

² CIISA (Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health), FMV-ULisboa (Faculty of Veterinary Medicine – University of Lisbon)

³Department of Veterinary Clinics, Laboratory of Investigative and Comparative Pathology, School of Veterinary Medicine and Animal Science, Universidade Estadual Paulista FMVZ-UNESP, Sao Paulo, Brazil. ⁴Department of Pathology, Botucatu Medical School, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Distrito de Rubião Júnior s/n, Botucatu, Brazil

⁵ (i3S), Universidade do Porto, Porto, Portugal. ⁶ Institute of Molecular Pathology and Immunology (IPATIMUP), University of Porto, Porto, Portugal.

⁷ Salazar (ICBAS), University of Porto, Porto, Portugal. ⁸ Faculty of Veterinary Medicine of the Lusophone University of Humanities and Technologies, Lisbon, Portugal.

⁹Centro para o Conhecimento Animal, Algés, Portugal

¹⁰Laboratório de Polícia Científica da Polícia Judiciária

A crescente preocupação com o bem-estar dos animais de companhia prende-se com o papel incomensurável que detêm nas nossas vidas actualmente. Ao longo dos últimos anos, o seu papel tem vindo a alterar a forma como a sociedade os percepciona, reconhecendo-lhes um valor intrínseco e a necessidade de maior proteção em termos legais.

Em Portugal, a implementação de legislação que criminaliza o mau trato aos animais de companhia é recente, urgindo a necessidade de preparar a actuação do médico veterinário nas áreas do bem-estar animal e da ciência forense. Esta nova vertente de actuação acarreta igualmente novas responsabilidades para o médico veterinário pois tais maus tratos podem indiciar padrões de comportamento passíveis de se manifestarem noutras situações.

O presente programa doutoral centra-se no estudo do Elo entre a violência doméstica e o mau trato aos animais de companhia mediante a construção de um protocolo de avaliação do grau de bem-estar animal. Este trabalho procura demonstrar que a incorporação do mau trato contra animais como mais um dos factores indiciadores de risco para a ocorrência de violência doméstica poderá actuar como sinalização precoce deste crime através da demonstração de maus tratos dirigidos aos animais antes dos mesmos se reflectirem sobre as pessoas

Paralelamente e ao abrigo do mesmo princípio, o trabalho em curso procurará igualmente avaliar a exposição a estupefacientes pelos animais de companhia pertencentes a eventuais toxicodependentes. A possibilidade de inclusão de um médico veterinário com conhecimentos na área de bem-estar animal e da medicina veterinária forense no âmbito do combate à toxicodependência poderá também proporcionar a criação de soluções mais simples, garantindo o tratamento conjunto dos animais de companhia e dos toxicodependentes.