

## QUÍMICA FORENSE E TÉCNICAS UTILIZADAS EM RESOLUÇÕES DE CRIMES

**Adriane Guedes Ferreira**

Bacharel em Farmácia pela Universidade Paulista (UNIP), campus Brasília/DF  
Especialista em Ciências Forenses IFAR/LS  
E-mail: anamonteiroguedes@hotmail.com

### Resumo

A área forense, por meio de suas metodologias empregadas, é de suma importância para a resolução de crimes que muitas vezes são considerados sem resposta. Esta envolve a colaboração de especialistas de diversas áreas da ciência, saúde, física, química, direito e etc. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi expor algumas das principais técnicas utilizadas em laboratório e em campo pela perícia na área de química forense. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica de caráter retrospectivo, analítico e crítico na qual foram utilizadas bases de dados disponíveis online. A pesquisa ocorreu no do ano de 2016 durante a pós-graduação em ciências forenses (no período de fevereiro a outubro). Observou-se que um perito voltado para a área da química forense necessita estar a par de conceitos e das correlações desta área para obter esclarecimentos que irão contribuir na elucidação de casos.

**Descritores:** Química forense. Técnicas. Crimes.

### FORENSIC CHEMISTRY AND TECHNIQUES USED IN CRIMES OF RESOLUTIONS

#### Abstract

Forensics Science, its methodologies employed is critical to solving crimes that are often considered unresponsive. The collaboration of experts from various fields of science such as, health, physics, chemistry, law, etc. Is essential/necessary. In this sense, the objective of this work was to describe some of the main techniques used in laboratory and field expertise in forensic chemistry. For this, we conducted a literature review of retrospective, analytical and critical character in which online databases available were used. The research took place in the year 2016 during the post graduate degree in forensic science (from February to October). There was a back expert in the area of forensic science need to be aware of concepts in this area and related for clarification, confirmation and elucidation of cases.

**Keywords:** Forensic chemistry. Techniques. Crimes.

### INTRODUÇÃO

A ciência forense pode ser descrita como uma atividade que dá suporte as investigações que se referem a crimes, tendo como foco principal excluir, um suspeito envolvido ou não em um crime, assim livrando um inocente por algo não cometido. Por outro lado, a ciência forense também é capaz de apontar o envolvimento de um suspeito, que possa apresentar perigo a sociedade. Acho que pode ser reestruturado. Para isso, a ciência forense usa dos conhecimentos de física, biologia, química,

matemática, antropologia, entomologia e várias outras ciências que possam ter utilidade nas investigações (SEBASTIANY et al, 2011).

Considera-se como sendo o primórdio das ciências forenses, os trabalhos realizados por Arquimedes, que conseguiu provar que uma joia não era completamente feita de ouro, contradizendo o que o vendedor dizia através do uso de diversos princípios da física (apud NUNES, 2008). Este relato, mostra que o conhecimento das ciências básicas, mais especificamente da química, vem sendo empregado a favor da verdade, desde tempos remotos, no intuito de esclarecer e confirmar casos e situações até então não descritas (ALLISON, 2013).

Nesse sentido, o químico forense é de suma importância nas perícias policiais, ambientais, trabalhistas, industriais, doping, etc. Para conseguir desenvolver seu serviço com eficiência, o químico forense não se limita mais a ficar na bancada de um laboratório, uma vez que em grande parte do tempo seus trabalhos devem ser realizados em locais externos. Adicionalmente, além dos seus conhecimentos analíticos e capacidade em manipular equipamentos, o perito precisa estar a par de diversos conhecimentos em outras áreas da química e em áreas correlatas (MOTA, 2012).

Juntamente com as diversas técnicas e equipamentos de alta tecnologia que os peritos possuem, esse profissional precisa dominar vários conceitos teóricos como, por exemplo, em casos de intoxicação e envenenamento criminal ou não, ele precisa ter conhecimento sobre toxicologia - área que estuda toda e qualquer substância que possa apresentar algum risco a saúde, seus sintomas, quantidade no organismo, etc. - e para realizar as análises usa-se fluidos orgânicos da vítima e, às vezes, até das roupas que ela estava usando (AIELLO, 2011).

A perícia pode ser também como componente extremamente importante na elucidação de casos que contradizem a lei (PRADO, 2015). O uso de drogas de abuso, por exemplo, é um assunto que polêmico visto que causam séria dependência, destroem famílias e é porta de entrada para o mundo do crime. Adicionalmente, as vendas são difíceis de se parar, uma vez que atuam em um comércio ilegal de rastreio complicado. Desta forma, para conseguir aumentar o êxito das operações policiais

contra o tráfico de drogas, a equipe policial precisa de equipamentos leves, práticos e de fácil manuseio referêcia. Graças ao desenvolvimento de novas tecnologias e da inserção da química forense, métodos razoavelmente simples são utilizados para uma rápida identificação de algumas drogas como a maconha e cocaína, tais como os métodos colorimétricos. Entretanto, para se conseguir uma apuração melhor e garantir, por exemplo, qual é a origem dos entorpecentes por meio das impurezas que são encontradas nos produtos, assim diferindo um local de amostra de outro, é necessário o emprego da química forense como aliada. Assim, o material apreendido é analisado com técnicas refinadas como a espectrometria de massa, a qual é realizada em laboratório e dependendo do equipamento, do conhecimento do técnico que usa o aparelho e da qualidade do material recolhido irá influenciar no resultado final dos testes (MOTA, 2012).

Para a realização de uma análise toxicológica de drogas com qualidade, o perito deve escolher bem as amostras biológicas que irá usar, sendo as amostras mais usuais as de urina, cabelo, suor, sangue, saliva, unhas, etc. A metodologia mais utilizada para identificar e quantificar algum tipo de droga no organismo são os métodos cromatográficos como cromatografia líquida de alta eficiência (CLEA ou HPLC) e a cromatografia gasosa com espectrômetro de massa (GC/MS). Estas técnicas tem a capacidade de identificar, separar com sensibilidade, rapidez de análise e de forma detalhada e segura cada composto analisado (GALINDO, 2010).

Segundo Mota, (2012) historicamente na Roma antiga a química teve máxima importância para esclarecer casos de envenenamento de figuras públicas importantes e com isso foi necessário aumentar e desenvolver o conhecimento referente a análises de dados para que desta forma houvesse um auxílio na tomada de decisões por parte da justiça. Já naquela época, além de se identificar o agente responsável pela intoxicação era também necessário saber a origem do agente e o responsável pelo seu uso. (SIQUEIRA, 2008).

Atualmente, ainda continua sendo uma das melhores formas de se identificar um suspeito por intermédio da análise da digital, uma vez que qualquer envolvido em cenas de crime deixa vestígios e casualmente podendo ser a digital. O marco para o

conhecimento desta prova foi a publicação de Francis Galton, que em 1892 publicou o celebre livro “Impressões digitais” que incluía um sistema de classificação e afirmava que é o desenho formado pelas papilas (elevações da pele), presentes nas superfícies dos dedos das mãos, deixado em uma superfície lisa. As impressões digitais são únicas em cada indivíduo, sendo distintas inclusive entre gêmeos univitelinos. Tal característica, chamada unicidade, as faz serem utilizadas como forma de identificação de pessoas há séculos (CHEMELLO, 2006).

Diante disto, diversos outros autores apareceram com ideias cada vez mais inovadores e de relevância para a formação das ciências forenses como a conhecemos atualmente. Segundo Hans Gross, por exemplo, que desenvolveu o termo criminologia como é reconhecido hoje e afirmava que este é um pensamento moderno envolto de toda a atmosfera de algum crime, fazendo uma análise crítica e concreta a respeito dos vestígios encontrados e também fazendo uma análise abstrata da cena, avaliando o psicológico do suspeito para conseguir montar um perfil criminal. Gross também afirmava que as ciências forenses deveriam compreender e agregar valores de todas as outras áreas de conhecimento humano, visto que podem auxiliar a justiça. A utilização dos conhecimentos científicos já vem sendo retratadas a muito tempo, porém a cada dia tem se buscado sua evolução, por intermédio de novos estudos, novas técnicas de análise e novos conceitos (SIQUEIRA, 2008).

Diante de tudo que foi exposto até o momento é necessário que o perito atue além das áreas teóricas e jurídicas e concilie seu trabalho de tal forma que possa inserir sua atuação também em laboratório, podendo assim avaliar de forma correta todas as amostras recolhidas e aperfeiçoar sua atuação. Assim, o objetivo do presente trabalho foi expor algumas das principais técnicas laboratoriais utilizadas na prática diária do perito criminal, em especial na área química forense, sua relevância, bem como aplicabilidade.

## **METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo descritivo, de caráter retrospectivo, analítico e crítico, por meio de pesquisas em publicações da área da saúde, judicial e química, utilizando artigos, revistas e bases de dados online como: google acadêmico, scielo, Pubmed e livros eletrônicos, além de teses. Os temas empregados na pesquisa foram: química forense, técnicas periciais, resolução de crimes. A pesquisa ocorreu no ano de 2016 durante a pós graduação em ciências forenses (no período de fevereiro a outubro).

## REVISÃO DA LITERATURA

### Química forense e seus métodos de análise.

Segundo o conselho regional de química, 2011, entende-se por química forense:

*“A química forense engloba análises orgânicas e inorgânicas, toxicologia, investigações sobre incêndios criminosos e sorologia, e suas conclusões servem para embasar decisões judiciais.*

*Apesar de as investigações criminais serem o aspecto mais conhecido da química forense, ela não se limita a ocorrências policiais. O químico forense também pode dar seu parecer em decisões de natureza judicial, atuar em questões trabalhistas, como determinar se uma atividade é perigosa ou insalubre, detectar adulterações em combustíveis e bebidas, uso de drogas ilícitas, fazer perícias em alimentos e medicamentos e investigar o doping esportivo. ”*

Dentre as diversas técnicas de análise que se pode citar, aquelas que estão mais relacionadas com a prática do químico forense serão apresentadas a seguir, se dividindo em química orgânica e inorgânica, respectivamente. A escolha das técnicas a serem citadas se deve ao reconhecimento do Conselho regional de química (2011), que afirma serem técnicas sofisticadas capazes de identificar com precisão diversas

substâncias e analisar com qualidade superior provas, vestígios e qualquer evidência que possa elucidar um crime.

"Na documentoscopia, até 2000, as técnicas de espectroscopia molecular (infravermelho, 1-4 Raman, 5, 6 fluorescência molecular 7) e de separação (cromatografia 8-10 e eletroforese 11-15) foram as mais empregadas, apresentando juntas, 219 citações (Figura 1a). A partir de 2001, com o surgimento de novas técnicas em espectrometria de massas (MS - mass spectrometry), problemas complexos que existiam até o momento tornaram-se solucionáveis. Entre eles, podem-se destacar: cruzamento de traços, falsificação de documentos e datação de tintas. Estas análises podem ser realizadas de maneira rápida, sensível e sem qualquer preparação de amostra. Essa evolução na área de MS se deve principalmente ao surgimento de novos sistemas de ionização, como EASI (easy ambient sonic-spray ionization), DESI (desorption electrospray ionization) e DART (direct analysis in real time).<sup>16-24</sup> A partir de 2005, vários trabalhos começaram a ser publicados (13 publicações e 151 citações, respectivamente) sendo, atualmente, a EASI uma das técnicas usadas pela Polícia Federal Brasileira na investigação da autenticidade de documentos questionados".

### **Química Orgânica**

**Infravermelho:** A espectrofotometria é capaz de determinar a absorção da radiação infravermelha que vai depender do aumento direto da energia de vibração em uma variação do momento bipolar da molécula que compõe a substância analisada (CUNHA et al, 2014). Os equipamentos de identificação estão cada vez mais modernos e práticos, a Politec do Mato Grosso importou dos Estados Unidos o sistema de espectrometria infravermelha transformada de Fourier (FTIR), este equipamento funciona por meio de um laser de radiação infravermelha que é capaz de analisar a energia de vibração gerada pelas moléculas que estão na composição das substâncias preservando o material sem destruí-lo, após a avaliação deste, é gerado um espectro que a seguir é comparado com outros que estão previamente registrados no sistema,

este equipamento consegue dar uma análise completa da composição química e percentual das substâncias em apenas alguns segundos (TEIXEIRA, 2016).

Além disso o infravermelho pode identificar diversos compostos como explosivos, combustíveis, produtos tóxicos e etc. Os aparelhos baseados nesta técnica utilizam diversos tipos de cristais, o infravermelho então identifica a radiação subsequente através da vibração das moléculas ao qual se expõem e assim pode afirmar com precisão que tipo de material se trata (MACHADO, 2013).

**Espectrometria de Massas com Ionização por Eletrospray (ESI-MS)** – técnica relativamente simples e requer que exista uma solução contendo o analito de estudo que terá que sofrer a aplicação de um potencial por uma fonte de alta tensão, a característica mais importante do ESI é que esta técnica é branda e provoca pouca fragmentação do analito de estudo (DINIZ, 2011). A principal aplicação é para caracterização de metais complexos, determinação de estruturas moleculares (RAMÃO, 2010).

**Ionização e dessorção a laser assistida por matriz (MALDI)** - Esta técnica permite a análise de biomoléculas como o DNA, polímeros, macromoléculas, etc. A vantagem de seu uso é que evita que as substâncias analisadas fragilizem-se quando são ionizadas por metodologias convencionais (CUNHA et al, 2006). Apesar desta técnica apresentar algumas limitações para a rotina forense devido a escolha errada do tipo de laser e energia que podem degradar o corante no processo de ionização, além disso nem sempre a reprodução de seu processo é simplificado devido as matrizes orgânicas, mas MALDI continua sendo uma das melhores metodologias de analisar em segundos vários fatores de documentos (ROMÃO, 2011).

## **Química inorgânica**

**Luz Ultravioleta** - Um feixe de luz ao passar através de uma cubeta de vidro com algum líquido, a radiação emergente que irá aparecer será menos intensa que a luz incidente. A diminuição da intensidade pode ser quase igual em todo intervalo de comprimento de onda ou ainda apresentar uma diferente amplitude para diversas

cores, essa diminuição é devida em parte a reflexões nas superfícies e em parte a dispersão por alguma partícula em suspensão, mas além disto devido à absorção da energia radiante pelo líquido usado (RODRIGUES, 2013).

Para o químico forense, soluções colorimétricas são de suma importância, pois a radiação que é absorvida é característica da substância analisada. Segundo Cunha (2014) por exemplo, uma determinada solução contendo o íon cúprico hidratado apresenta a cor azul, pois o íon absorve a luz amarela e é transparente a algumas outras cores. Então, uma solução de um sal de cobre é analisada medindo-se o grau de absorção da luz amarela em condições já padronizadas, qualquer substância solúvel colorida pode ser determinada desta maneira (CUNHA et al, 2013).

A determinação das estruturas dos espectros da absorção no ultravioleta e no visível constituem um instrumento valioso para a identificação de compostos orgânicos insaturados e na explicação de suas estruturas. Uma informação importante a um composto de estrutura desconhecida pode muitas vezes ser obtido através da comparação direta de seu espectro de absorção com os de um composto de estrutura já conhecida (RODRIGUES, 2013). Por ser um método rápido e não destrutivo, o uso da luz em seus diversos comprimentos de onda é uma ferramenta útil para os exames das ciências forense, sendo aplicado largamente na detecção de impressão papilar latente, fluidos corporais, marcas de sêmen, cabelos e fibras, hematomas e ferimentos padrões, documentos questionados e coleta de fragmentos de ossos em campo, neste último exemplo pequenos fragmentos de ossos podem ser localizados em um local com corpos enterrados, pois ossos e esmalte de dentes irão fluorescer sob luz azul na faixa de 455-515 nm (PASSAGLI, 2009).

**Espectroscopia de Raman-** Esta técnica tem se destacado na química inorgânica por ser utilizada principalmente em documentoscopia, para a comparação de tintas e no sequenciamento e cruzamento de traços. A amostra deve ser irradiada com uma potente fonte de laser monocromática no visível ou no infravermelho. Para se obter a prevenção da interferência com o substrato, os espectros serão obtidos com laser focado em uma única fibra de papel, que é revestida por alguma tinta a ser analisada utilizando um comprimento de onda de excitação de 514 nm, que se mostra



bastante eficiente (BUENO, 2011). Apesar de hoje as técnicas mais utilizadas para exames de tinta ainda serem cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (GC-MS) e a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) estas metodologias são destrutivas e de difícil operacionalidade já que exigem procedimentos de extração para isolar os componentes da tinta antes de se realizar o exame, do contrário do que ocorre na técnica de Raman (GOMES, 2011). Pesquisas apontam que a espectroscopia de Raman pode distinguir tintas com pequenas variações na composição química, se destacando a identificação da cor preta por ser a mais delicada para se analisar (SERCHELI, 2011). Além da identificação de tintas e traços a presente técnica também é usada para análises de algumas drogas, explosivos, papel moeda, obras de arte e pedras preciosas (SOUSA, 2011).

**Absorção atômica** - Historicamente entre as diversas substâncias tóxicas usadas em acidentes ou crimes se destacam os metais e metaloides, isto decorre, pois, a maioria destas substâncias é potente, não apresentam propriedades como cor, cheiro e sabor, podem ser encontradas com facilidade e produzem sintomas não muito característicos a inúmeras doenças (MOFFAT, 2004).

A técnica de absorção atômica permite detectar quantitativamente com grande sensibilidade mais de 60 elementos diferentes, sua prática é facilitada, pois pode ser usada até por operadores pouco treinados (SKOOG, 1992). O que mais interessa nesta prática é medir a quantidade de radiação que é absorvida após um elemento atravessar a nuvem atômica. De acordo com a lei de Beer a quantidade de luz absorvida aumenta de forma possível de se prever a medida que o número de átomos existentes no caminho que a luz atravessa aumenta, o analito presente é determinado medindo-se a luz absorvida (BEATY, 1993).

**Espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS)** - Tem como maior vantagem em seu uso uma análise dotada de grande sensibilidade, rápida e multielementar, esta técnica consegue determinar até 90% dos elementos presentes na tabela periódica. Existem dois tipos de interferências que podem corrigir ou atenuar a metodologia descrita, que podem ser as não espectrais que causam perda de sensibilidade por um interferente na matriz, podendo ser corrigida com a

adição de um analito já conhecido na amostra e com isso deve haver um aumento significativo nos elementos de interesse. Já as interferências espectrais podem ser causadas por moléculas que possuem a mesma massa do analito causando assim confusão durante o processo de análise (ALMEIDA, 2008). A técnica de ICP-MS possui principal aplicação na química forense na identificação de resíduos de disparos com arma de fogo, para isso é necessário que se tenha um agente complexante como o EDTA que é capaz de formar complexos bem mais estáveis com vários íons metálicos, se tornando importante em algumas situações realizar um ajuste no pH visto que o EDTA é fortemente alcalino (REIS, 2004).

## CONCLUSÃO

A química forense aplica todos os conhecimentos das químicas básicas laboratoriais na resolução e elucidação de crimes para assim dar suporte a questões judiciais. A relevância desta pesquisa se deve a sua contribuição para um entendimento mais facilitado e didático do que é a química forense e como ela pode auxiliar na elucidação de crimes, espera-se que no futuro este trabalho possa servir como base de referência para o desenvolvimento de trabalhos na área. Além disso, se deve ter em mente a importância do investimento e conhecimento das técnicas, conceitos e aparelhos que irão fazer parte da prática forense para que exista uma contínua evolução.

## REFERÊNCIAS

Aiello, T. B. **Análise toxicológica forense: da ficção científica à realidade.** Revista Eletrônica de Biologia, 4(3), 1-30, 2011.

ALISSON, E. **Revistas científicas de países emergentes aumentam processo de internacionalização.** Disponível em <[http://agencia.fapesp.br/revistas\\_cientificas\\_de\\_paises\\_emergentes\\_aumentam\\_processo\\_de\\_internacionalizacao\\_/18142/](http://agencia.fapesp.br/revistas_cientificas_de_paises_emergentes_aumentam_processo_de_internacionalizacao_/18142/)>.

Acesso em 5/2016.

ALMEIDA, C. M. S. **Espectrometria de massas com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS)**. Disponível em <[http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12188/12188\\_5.PDF](http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12188/12188_5.PDF)>. Acesso em 08/2016.

BRITO, Lya Christina da Costa; et al. **A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica**. Disponível em <<http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R1076-1.pdf>>. Acesso em 05/2016.

CUNHA et al. **Espectrometria de massas de proteínas**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, v. 36, janeiro/junho, 2006.

DINIZ, M. E. R. **Uso da técnica de espectrometria de massas com ionização por eletrospray (ESI-MS) para o estudo do mecanismo de reações orgânicas e avaliação do perfil de fragmentação de bis-hidroxiiminas aromáticas**. Disponível em <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/SFSA8LQSDY/disserta\\_\\_o\\_de\\_mestrado\\_final\\_maria\\_elisa.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/SFSA8LQSDY/disserta__o_de_mestrado_final_maria_elisa.pdf?sequence=1)>. Acesso em 09/2016.

GALINDO, C. T. **Química Forense: a aplicação da química no contexto da perícia criminal**. 2010. 48 f. Monografia (Especialização) - Faculdade Câmara Cascuda, Natal/RN, 2010.

CHEMELLO, E. Ciências Forenses: Impressões digitais. Química virtual, dezembro, 2006.

GOMES, J. A.; SERCHELI, M. **Espectroscopia Raman: um novo método analítico para investigação forense em cruzamento de traços**. Revista Brasileira de Criminalística, 1 (2011) 22-30. Disponível em <<http://www.rbc.org.br/ojs/index.php/rbc/article/view/13>>. Acesso em 06/2016.

“Investigando com ciências forenses, realidade VS ficção.” 06/2008. Disponível em <[http://criminalistas12bct.blogspot.com.br/2008/06/realidade-vs-fico\\_1983.html](http://criminalistas12bct.blogspot.com.br/2008/06/realidade-vs-fico_1983.html)>. Acesso em 04/2016.

LOPES, M; et al. **Cadeia de custódia: uma abordagem preliminar**. Visão Acadêmica. Vol. 7, n.1, 2006. Disponível em <<http://revistas.ufpr.br/academica/article/view/9022>>. Acesso em 02/2016.

MACHADO, Roberta. **A ciência contra o crime**. Disponível em <<http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu->

estudante/me\_gerais/2013/09/18/me\_gerais\_interna,388756/a-ciencia-contra-o-crime.shtml>. Acesso em 09/2016.

Mota, L; Di Vitta, P. B. **Química forense: utilizando métodos analíticos em favor do poder judiciário**. Rev. Acad. Oswaldo Cruz 1, 2014.

MUSTRA, C. J. G. O.; **Aplicação da técnica de espectrofotometria de absorção atômica na análise de metais e metaloides em amostras biológicas**. Preparação de amostras por digestão com a tecnologia microondas. Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal. Tese de Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses, 2009.

PASSAGLI, M. F. **Quando a luz faz a diferença**. Disponível em <<http://www.perito.blog.br/perito.php?ind=quando-a-luz-faz-a-diferenca>> Acesso em 06/2016.

REIS, E. L. T; et al. **Identificação de resíduos de disparos de armas de fogo por meio da técnica de espectrometria de massas de alta resolução com fonte de plasma indutivo**. Quím. Nova, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 409-413, junho 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422004000300009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422004000300009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 08/2016.

RODRIGUES, M. G; CUNHA, R. R. S; **Instrumentação em ciência forense**. Disponível em <[http://www.rsirius.uerj.br/pdfs/instrumentacao\\_forense.pdf](http://www.rsirius.uerj.br/pdfs/instrumentacao_forense.pdf)>. Acesso em 06/2016.

ROMAO, W. **Novas aplicações da espectrometria de massas em química forense**. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000779300>>. Acesso em 08/2016.

SEBASTIANY, A. P; et al. **A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos**. Educ. quím, México, v. 24, n. 1, p. 49-56, enero 2013. Disponível em <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2013000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2013000100009&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 05/2016.

SIQUEIRA, F; et al. **Do conhecimento científico e pesquisa acadêmica**. Disponível em <[http://www.uff.br/sga/monografia/MATERIAL\\_U\\_ECO.pdf](http://www.uff.br/sga/monografia/MATERIAL_U_ECO.pdf)> Acesso em 05/2016.

SOUZA, C. M. **Espectrofotometria Raman uma contribuição da física nas perícias forenses.** Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/espectrofotometria-raman-uma-contribuicao-da-fisica-nas-pericias-forenses/22357/>>. Acesso em 08/2016.

TEIXEIRA, T. M. **Equipamento de radiação infravermelha é utilizado pela Politec na identificação de explosivos.** Disponível em <<http://www.mt.gov.br/-/4521434-equipamento-de-radiacao-infravermelha-e-utilizado-pela-politec-na-identificacao-de-explosivos>>. Acesso em 08/2016.

### **AGRADECIMENTOS**

A professora Dra. Vivian Taís Fernandes Cipriano pelas contribuições ao conteúdo deste trabalho.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.