



A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA FORENSE NA INVESTIGAÇÃO CRIMINAL

Renata de Oliveira. E-mail: renata.oliveira.96@edu.unipar.br
José Gaspar Ferrarezi. E-mail: gaspar@prof.unipar.br

Resumo: *A Química forense é definida como a aplicação dos conhecimentos da química e outras áreas das ciências forenses para esclarecer casos de crimes de natureza judicial como assassinatos, fraudes entre outros, apontando de maneira correta os verdadeiros culpados. Através de métodos científicos, análises e conclusões periciais, são investigados desde cenas de crimes, objetos, amostras coletadas nos locais do crime e as próprias vítimas. Os métodos e suas respectivas técnicas abordados neste trabalho serão a reação do luminol, detecção de drogas de abuso, datiloscopia criminal e exame de DNA, com o objetivo principal de demonstrar a aplicabilidade de cada técnica e sua importância em conjunto com a investigação criminal. Todos os procedimentos mostrados, desde a utilização do luminol, as técnicas de detecção de drogas de abuso, ressaltam a importância de se fazer procedimentos científicos de maneira correta e ao mesmo tempo de fácil acesso. Estas técnicas descritas demonstram o papel essencial da química no nosso sistema judiciário, porque sem ela muitos casos ainda estariam sem solução.*

Palavras-chaves: *Química Forense, Investigação Criminal, Luminol, Detecção de Drogas de abuso.*

1. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual a busca por responsáveis e suas motivações para cometer crimes está cada vez mais presente. Nesse cenário entram os químicos forenses que têm como principal objetivo aplicar os conhecimentos da química e áreas afins com o intuito de ajudar nas investigações em campos judicial ou legal. Utilizando métodos analíticos, como exames laboratoriais em amostras de origens orgânicas ou inorgânicas, testes para drogas, balística forense, exame de DNA, datiloscopia forense entre outros, com a principal finalidade pericial a pedido de autoridades do sistema judiciário, a química forense vem se mostrando ferramenta fundamental na investigação criminal (FASSINA et al., 2007). Mas para melhor entendimento da importância dessa área científica devemos voltar ao passado, estudando o surgimento das ciências forenses. Segundo Chemello (2006, p. 2) “é uma área interdisciplinar que envolve física, biologia, química, matemática e várias outras ciências de fronteira, com o objetivo de dar suporte às investigações relativas à justiça civil e criminal”.

O seu surgimento é muito discutido por cientistas e historiadores, sendo que muitos relatos apontam para a Grécia Antiga como sendo considerada o berço das ciências científicas e humanísticas. Mas foi Arquimedes nos anos de (287-212) a.C que provou, através dos princípios físicos, que uma coroa não era feita totalmente de ouro. Entretanto, o primeiro registro oficial do uso da prática forense ocorreu no século VII na China, onde Tien Chieh fez uso de provas forenses juntamente com sua lógica para resolver crimes da época. Embora esse começo tenha sido fundamental para as ciências forenses, tudo começou a mudar a partir do século XIX, onde vários

métodos científicos começaram a ser descobertos, mudando as visões científicas da época. (A CIÊNCIA FORENSE, 2009).

De acordo Murphy (2018), com as revoluções industriais e tecnológicas no século XX, a passagem por duas guerras mundiais o crescente aumento da violência, ocasionada por conflitos sociais e o uso de drogas desenfreado. Proporcionou as ciências forenses um papel crucial, embora na época os métodos analíticos não fossem modernos como atualmente. Muitos crimes foram resolvidos graças as ciências forenses, assassinos em séries considerados seriais killers das décadas 70, 80 e 90 só foram pegos graças aos métodos forenses como impressões digitais, análises de amostras biológicas como sangue e cabelo, testes balísticos e toxicológicos e com chegada do exame de DNA em 1990.

Recentemente, com os avanços tecnológicos e científicos ocasionados pela era digital atual em que vivemos, ficou claro a popularização das ciências forenses. Graças a programas de TV famosos como CSI (*Crime Scene Investigation*) filmes e documentários, as ciências forenses se tornaram populares, despertando o interesse principalmente de jovens. Mas é claro que não devemos nos prender apenas à ficção, pois muitas vezes na realidade é totalmente diferente. Os métodos são bem mais complexos e as análises devem ser feitas de forma mais precisa possível. Os locais dos crimes devem ser preservados para que não haja nenhuma alteração nas evidências e para que os testes possam ser aplicados de maneira correta (CHEMELLO, 2006).

2. TÉCNICAS E ANÁLISES UTILIZADAS NA INVESTIGAÇÃO CRIMINAL

2.1. LUMINOL

De acordo com Chemello (2007, p.7) “O luminol se caracteriza como um sólido cristalino de coloração branco amarelada, com fórmula molecular ($C_8H_7N_3O_2$) e nome científico 5-amino-2,3-dihidro-1,4-ftalazinadiona”.

Sintetizado por volta de 1928, este reagente tem como principal função emitir quimiluminescência, fenômeno que só ocorre pelo fato da dispersão da radiação eletromagnética se ligar diretamente ao excesso de energia de uma molécula, provocando a emissão de uma luz com coloração azul. Este método é utilizado a mais de 50 anos na área das ciências forenses. O principal método de obtenção do luminol é através da reação do ácido 3-nitroftálico com hidrazina, mediante aquecimento, causando a perda de moléculas de água e formando o 5-nitroftalhidrazina. A este é adicionado ditonito de sódio, cuja função é reduzir o grupo nitro em amino para formar o luminol. (VASCONCELLO; PAULA, 2017).

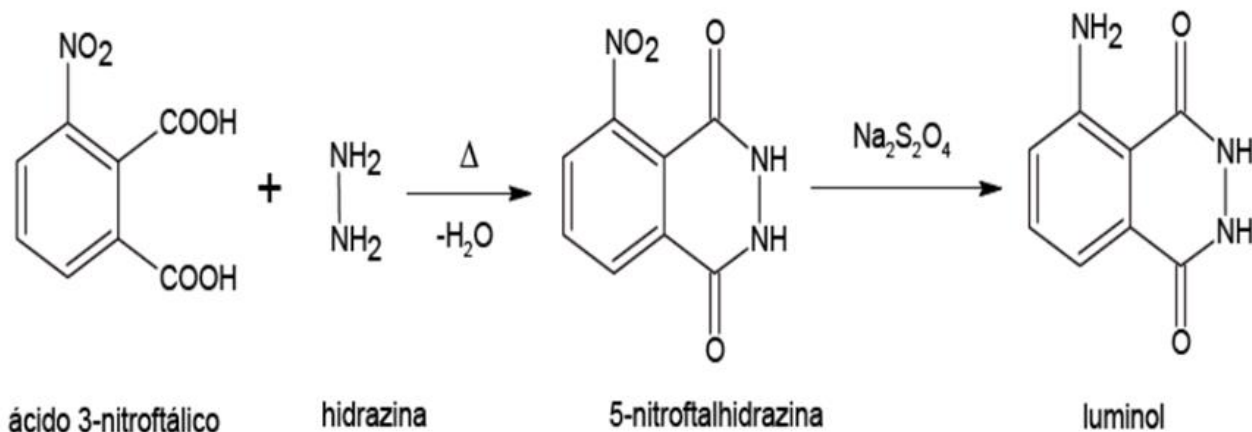


Figura 1 – Síntese do Luminol
Fonte: CHEMELLO (2007, p. 7).

2.1.1. Utilização do Luminol

A química forense sempre buscou o desenvolvimento de métodos analíticos mais aprimorados para as suas análises e investigações, pelo fato de muitas evidências serem imperceptíveis ao olho nu. Um exemplo claro são as manchas de sangue, que através delas tem-se a possibilidade de identificação de vítimas ou suspeitos, que na maioria das vezes acabam sendo limpas pelos criminosos com objetivo de esconder seus vestígios. Meio utilizado que acaba se tornando totalmente falho, pelo fato de que o luminol pode detectar manchas de sangue humano em vários ambientes, mesmo com interferência de agentes ambientais e humanos (PEREIRA, 2010).

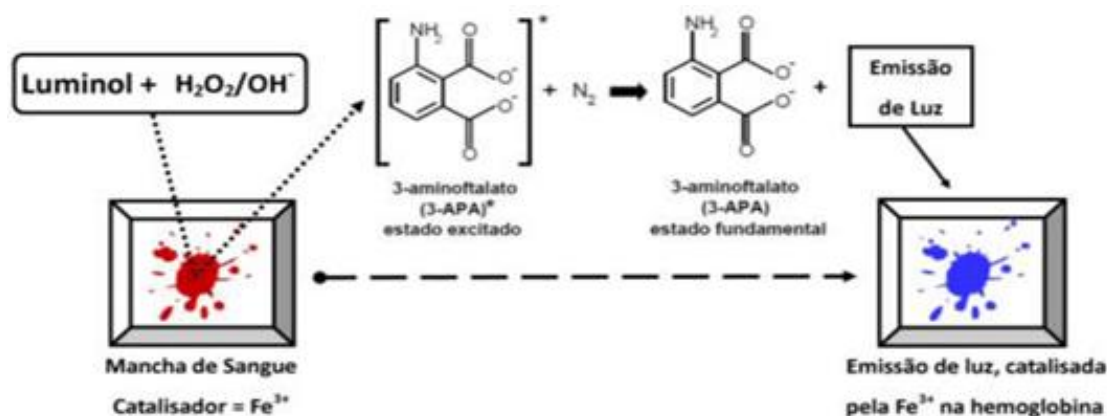


Figura 2 - Resumo da reação de quimiluminescência do luminol
Fonte: MEDICAL LAW AND BIOETHICS (CALVACANTI; BARROS, 2016).

Nesse contexto, entra o luminol que é usado na detecção de traços de sangue através da reação de quimiluminescência. Que ocorre devido à presença do íon (Fe^{3+}) presente no grupo heme da hemoglobina do sangue, agindo como um forte catalisador da reação do luminol com o peróxido de hidrogênio em meio básico. Sua eficiência é tão grande que mesmo após passados vários anos do crime, ainda pode-se encontrar evidências de sangue no local do crime, devido ao poder de oxidação do íon ferro (SOUZA; FERREIRA, 2018).

2.2. DROGAS

O termo droga poder ser definido com uma substância que não pode ser produzida pelo organismo, sua administração altera as funções biológicas do corpo humano, afetando diretamente o sistema nervoso central. (GOMES, 2013). No século XXI o consumo das drogas aumentou de maneira desenfreada. Pesquisas relatam que problemas psicológicos, familiares e financeiros são os principais motivos para as pessoas passarem a usar algum tipo de droga, sendo ela ilícita ou não, com o objetivo de fugir de suas realidades e buscar efeitos prazerosos. O consumo abusivo se tornou um problema de escala global ocasionando conflitos sociais, econômicos e principalmente de saúde pública (LACERDA, 2009).

Dantas (2011), destaca que existem vários tipos de drogas, possuindo diferentes mecanismos de ação, sendo classificadas de acordo com suas origens: sintéticas ou semissintéticas e naturais. Do ponto de vista legal, são denominadas lícitas (tabacos, álcool, alguns fármacos como anorexígenas) e ilícitas (cocaína, maconha, heroína, ácido lisérgico - LSD). O problema maior está presente nas drogas ilícitas consideradas como drogas de abuso que afetam diretamente o sistema nervoso central (SNC). A comercialização ilegal dessas drogas movimenta um mercado criminoso que causa muitos problemas ao sistema judiciário.

2.2.1. Detecção de Drogas de Abuso

A toxicologia forense é um dos ramos mais importantes da química forense pelo fato das análises toxicológicas serem responsáveis pela identificação e quantificação de variados tipos de matrizes biológicas. Têm como principal objetivo a detecção de substâncias tóxicas presentes no organismo, a fim de definir se houve ou não ingestão da substância analisada e que, na maioria das vezes, são drogas de abuso (BORDIN et al., 2015).

Para que haja a detecção do consumo dessas drogas, a toxicologia forense se baseia na anatomia dos indivíduos, buscando a presença de alguma substância no organismo, além da verificação de sinais internos e externos que evidenciam a causa de morte. São avaliados principalmente os aspectos relacionados a análises químicas, feitas com matrizes biológicas, como sangue, urina e vísceras. A preservação dessas matrizes é outro ponto extremamente importante baseando-se na adição conservantes químicos. No caso do sangue, utiliza-se o fluoreto de sódio ou oxalato de potássio; nas vísceras solução salina saturada e na urina fluoreto de sódio (PROENÇA, 2019).

Os principais métodos para identificação de drogas de abuso variam desde métodos instrumentais como testes colorimétricos, e até os mais sofisticados como os testes cromatográficos. Ambos analisam diferentes tipos de drogas como estimulantes (cocaína, crack, metanfetaminas, anfetaminas, cafeína e nicotina), depressores do sistema nervoso central (barbitúricos e benzodiazepínicos). Podem ser estudados também os opioides, que são compostos como metadona morfina e heroína. Podem ser pesquisados também alguns compostos voláteis, como os álcoois e inalantes (clorofórmio, acetona e diclorometano) e canabinoides (tetrahydrocannabinol - THC), alucinógenos (como LSD e ecstasy) e algumas plantas e fungos. Segundo relatos as drogas mais analisadas atualmente são a cocaína e a maconha que são altamente consumidas em todo o país (CORREA; TEIXEIRA, 2016).

2.3. TESTES COLORIMÉTRICOS

Os métodos colorimétricos são considerados como os mais tradicionais e de fácil acesso para análises de drogas pelo seu baixo custo, rapidez e simplicidade. É uma técnica baseada na mudança de cor das substâncias quando entram em contato com um meio ácido ou alcalino. Mas infelizmente eles podem ser de pouca seletividade e por esse fato seus resultados devem ser confirmados por métodos mais precisos presentes em laboratórios (CAMARGOS, 2018).

O teste de Scoot é um dos mais utilizados para detectar cocaína, sendo baseado na reação de complexação da cocaína com o tiocianato de cobalto e na formação de um líquido de coloração azulada quando o resultado é positivo. Além do teste de Scott, tem-se o teste de Duquenois-Levine, utilizado para detectar a presença de tetrahydrocannabinol, e também se caracteriza como uma reação de coloração. O teste de Meyer é utilizado em análises botânicas para determinar a presença de alcaloides em vegetais (BORDIN et al., 2012).

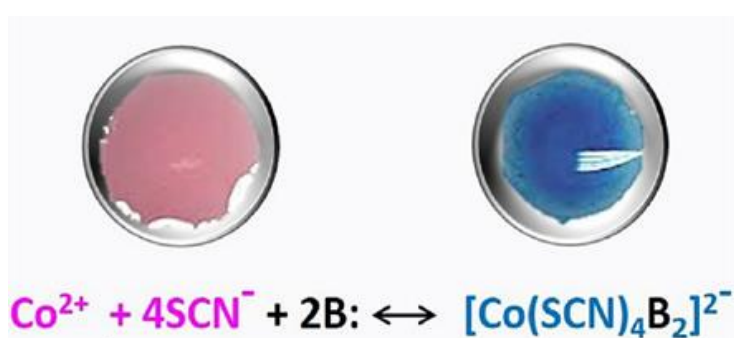


Figura 3 -Teste de Scoot reação da cocaína com o tiocianato de cobalto.

Fonte: CLARE (2020).

2.4. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS

De acordo com Amorim (2019, p. 9): “A cromatografia pode ser definida como um método físico-químico de separação, fundamentada na migração diferencial dos componentes de uma mistura”. As técnicas cromatográficas são consideradas como os melhores métodos analíticos para a identificação de drogas, devido sua seletividade e capacidade tecnológica. Sendo utilizado em vários campos da química forense, como análises de drogas, álcool, explosivos químicos, tintas entre outros compostos. Mas devido sua necessidade de ser administrado em laboratório, não é possível sua utilização em locais de crimes. (CALIGIORGE; MARINGO, 2016).

No campo da toxicologia forense os métodos cromatográficos como HPLC (Cromatografia líquida de alta eficiência) e o CG-EM (cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas) são os mais utilizados para identificação de drogas. A HPLC e umas das técnicas cromatográficas laboratoriais de análises químicas, que se baseia em um processo mais rápido e seletivo sendo impulsionada pelo desenvolvimento de novas partículas em fase estacionária. Gerando resultados mais eficientes com colunas mais seletivas. Mas também se destacam outros métodos cromatográficos muito importantes para análises toxicológicas de drogas de abuso como Cromatografia da Camada Delgada (CCD), Cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-MS) e Cromatografia gás-líquido (CGL), esses métodos cromatográficos apresentam inúmeras diferenças devido à complexidade dos componentes tecnológicos envolvidos. (MALDANER; JARDIM, 2009).

As matrizes biológicas como urina, sangue e cabelo são os principais componentes utilizados para análises cromatográficas. Através da urina pode se identificar até 8 tipos diferentes de drogas de abuso com a técnica cromatográfica líquida de alta eficiência acoplada ao espectro de massa (HPLC-MS). No sangue através da técnica cromatográfica gasosa com espectro de massa CG-MS pode se identificar variados tipos de anfetaminas e metadonas. Na prática de crimes de abuso sexual ou furtos, depois da vítima ingerir uma determinada substância que cause inconsciência, e através das técnicas cromatográfica, é possível a identificação de mais de 128 tipos de drogas utilizados nesse tipo de crimes. Dentre eles, podemos citar: relaxantes musculares, anfetaminas, alucinógenos entre outros.

2.5. DATILOSCOPIA CRIMINAL

A datiloscopia se define como o estudo da identificação humana através das impressões digitais. Ela é um dos quatro membros do grupo da papiloscopia, que é o ramo da ciência forense que tem como principal objetivo auxiliar na identificação humana através das papilas dérmicas. A papiloscopia se divide em outras três áreas: quiroscopia (identificação humana das impressões da palma da mão), podoscopia (identificação através das impressões das solas dos pés) e poroscopia identificação pelos poros digitais (ALVES, 2019).

Na ciência forense, o uso de técnicas para identificar impressões digitais em cenas de crimes é extremamente importante. Nenhum ser humano possui a mesma impressão digital e isto possibilita a identificação correta de um suspeito ou vítima. As principais técnicas químicas utilizadas pelos peritos datiloscopistas na hora de colher as digitais são a técnica do pó, vapor de iodo, ninidrina, entre outras. Para entender melhor como esses métodos são empregados, primeiramente devemos conhecer como são formadas nossas papilas dérmicas e sua constituição química (CAMARA, 2019).

As papilas dérmicas são ondulações presentes nas pontas dos dedos, sendo que o corpo humano possui várias glândulas capazes de expelir secreções, que ao entrarem em contato com essas papilas dérmicas deixam marcas em qualquer objeto ou superfície onde tocam. E através disso que se tem a impressão digital capaz de identificar o verdadeiro culpado de algum ato ilícito ou até mesmo um

cadáver. Os principais responsáveis por colher as impressões digitais são os datiloscopistas, que devem possuir muito cuidado e calma, para não danificarem as IPL. (CHEMELLO, 2006).

2.6. TÉCNICA DO PÓ

As impressões digitais latentes (IPL) se dividem em dois tipos as visíveis e as ocultas e segundo Chemello (2006, pag. 5): “as visíveis podem ser observadas se a mão que as formou estava suja de tinta ou sangue; já as ocultas são resultados dos vestígios de suor que o dedo deixou em um determinado local”. A técnica do pó é umas das mais empregadas para a identificação de IPL e se baseia principalmente nas composições e características químicas e físicas do pó com coloração preta ou branca. Da precisão e cuidado dos peritos ao aplicar e quais os principais instrumentos a serem utilizados. No caso da técnica do pó os instrumentos adequados são pincel, aparato eletrostático e spray aerossol (CHEMELLO, 2006).

A reação química que envolve essa técnica se baseia nas condições em que a impressão digital é encontrada e qual o tipo de pó aplicado. Ambos só funcionam devido as interações moleculares entre o pó e as partículas presentes na impressão digital como suor e gordura. Que se caracterizam como forças de caráter eletrônico como ligações de hidrogênio e forças de Van de Waals. (GUERREIRO; SAMPAIO, 2019).

Determinar qual tipo de pó a ser usado depende muito do ambiente e fatores climáticos, como umidade em que se encontra a impressão digital. O pó preto por exemplo mais especificamente o pó de óxido de ferro possui em sua composição 25% de negro de fumo, 25% de resina e 50% de óxido de ferro que é utilizado para encontrar impressões digitais em superfícies claras. O pó branco é composto quimicamente por 20% talco, 20% Caulim e 60% óxido de titânio. Esse tipo de pó se caracteriza por ser utilizado em superfícies escuras. Existem outros tipos de pós pretos e brancos com diferentes composições químicas (CHEMELLO, 2006).

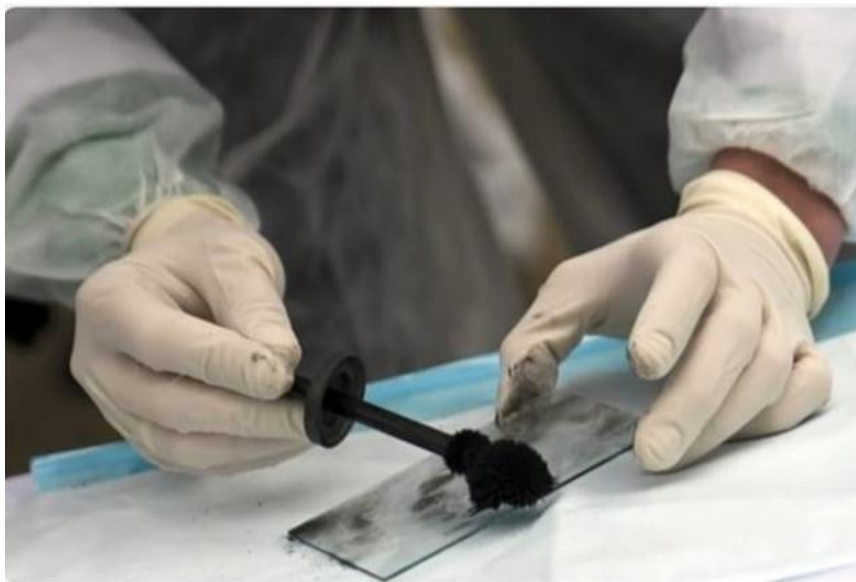


Figura 4 –Análise da impressão digital.
Fonte: NEWS Medical life sciences (SURAT P, 2019).

2.7. TÉCNICA DO VAPOR DE IODO

O vapor de iodo é muito eficiente para revelar impressões digitais em superfícies porosas e metálicas, em objetos pequenos como a maçaneta de uma porta. Ele tem como característica a

sublimação, ou seja, a mudança do estado sólido para vapor, por ser um composto apolar com poucas interações intermoleculares não muito fortes. Sua técnica se baseia na agitação dos cristais de iodo em um saco plástico selado, juntamente com o objeto a ser analisado. Após a agitação o calor gerado faz com os cristais de iodo sublimem, revelando a impressão digital (MARIA, 2019).

A reação acontece pelo fato de o vapor do iodo reagir com os ácidos graxos presentes no suor encontrado nas impressões digitais. Mais precisamente as glândulas sebáceas, que contém em sua composição hidrocarbonetos, glicérides e álcoois (CHEMELLO, 2006).

2.8 EXAME DE DNA

Um dos métodos mais confiáveis e eficazes da ciência forense para a resolução de um crime, seja ele assassinato, fraudes, estupro entre outros. É o exame de DNA, que se baseia na área específica da genética forense. Criado em 1985 por Alec Jeffreys com objetivo principal focado na análise do DNA, deu origem em diversos testes, sendo o mais famoso de paternidade (GLOBO CIÊNCIA, 2013).

Mas, apenas em 1987 que ele foi empregado na área criminal, especificamente com intuito de descobrir o culpado pelo estupro de duas jovens na Inglaterra. Desde então o mundo começou a adquirir essa técnica que mudou nossa sociedade. Fazendo com que o papel das ciências se tornasse cada vez mais relevante. Muitos casos antigos foram reabertos, muitos inocentes soltos e os verdadeiros culpados punidos (CHEMELLO, 2007).

O DNA pode ser obtido de várias matrizes biológicas recolhidas na cena de um crime ou da pessoa suspeita. Como sangue, sêmen, fios de cabelo, fragmento de pele entre outras. Podendo ser extraído dessas evidências e estudados por técnicas moleculares no laboratório permitindo a identificação do suspeito ou inocente. Mas essa identificação é apenas possível porque em nosso DNA está guardado nossas informações genéticas que nos diferencia uns dos outros, levando o nome de Ácido Desoxirribonucleico, se caracterizando como um polímero constituído por nucleotídeos (PEREIRA, 2010).

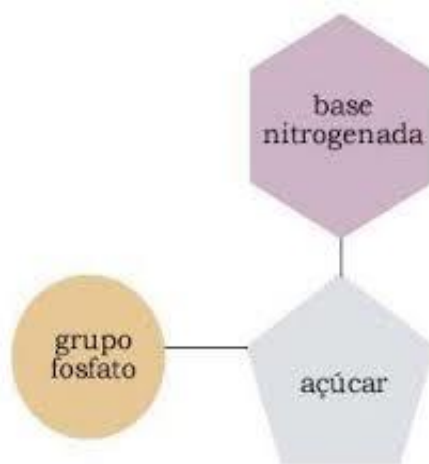


Figura 5 - Estrutura dos nucleotídeos
Fonte: Pereira (2010).

2.9 TESTES PRESUNTIVOS PARA DETECÇÃO DE MANCHAS DE SANGUE

Os testes presuntivos são os mais aplicados para saber se as manchas encontradas nos locais dos crimes são realmente sangue. Possuindo como característica uma reação de oxidação de uma substância por um agente oxidante, catalisada na presença de sangue.

3. CONCLUSÃO

Em virtude do que foi mencionado no decorrer desse trabalho conclui-se que a química forense possui um papel crucial na investigação criminal. O fato ambos se complementam, seja no trabalho dos peritos no recolhimento de provas até a chegada ao laboratório, todos os métodos onde necessitam da presença da química. Pode-se afirmar que a investigação criminal não existiria sem a química forense, sendo impossível determinar os verdadeiros culpados e o possível prevailecimento de inocentes presos.

Dessa forma todos os métodos e respectivas técnicas forenses citadas mudaram a forma de se resolver um crime proporcionando resultados confiáveis. Destaca-se a importância da química em nossa sociedade, que não consegue lidar com os problemas carretados por uma sociedade cheia de conflitos e injustiças.

4. REFERÊNCIAS

A CIÊNCIA FORENSE. História Da Ciência Forense. **Blog do grupo de criminologia e ciências forenses do 12ºB da escola S/3 Diego de Macedo**, 2009. Disponível em: <http://cienciaforense12b.blogspot.com/2009/04/historia-da-ciencia-forense.html>. Acesso em: 10 de junho de 2021.

ALVES, Tuany. Ciência forense: pesquisa no rastro da impressão digital. **Minas faz Ciência**, 2019. Disponível em: <https://minasfazciencia.com.br/2019/08/21/pesquisa-mineira-impressao-digital/>. Acesso em: 12 de outubro de 2021.

AMORIM, A. F. V. De. Métodos Cromatográficos. **Química**. 1ª ed. Fortaleza eduCAPES, pp. 9-10, 2019.

BORDIN, D. C. M. et al. Análise forense: pesquisa de drogas vegetais interferentes de teste calorímetros para identificação dos canabíoides da maconha (*Cannabis sativa L.*), **Química Nova**, Vol. 35. nº. 10, pp. 2040 - 2043, 2012.

BORDIN, D. C. M. et al. **Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesse forense**. Scientia Chromatographica, 7(2), pp. 125-143, 2015.

CALIGIORGE, M. S., MARINGO, A. P. Cocaína: aspectos históricos, toxicológicos e analíticos-uma revisão. **Revista Criminalística e Medicina Legal**, Vol.1, nº.1, pp. 34-45, 2016.

CAMARGOS, Antonelli C. F. **Química Forense: análises de substâncias apreendidas**. (Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso Química). Universidade Federal de São João Del-Rei. São João Del-Rei, 2018.

CAMARA, Ana Gabrielle N. A papiloscopia e a técnica do pó na identificação humana. **PeT QUÍMICA**, 2019. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/a-papiloscopia-e-a-tecnica-do-po-identificacao-humana/>. Acesso em: 12 de outubro de 2021.

CAVALCANTI, Douglas R.; BARROS, Rodrigo M. Escondendo manchas de sangue em locais de crime: análise da ação antioxidante dos chás verde e preto sobre o luminol. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics**, 6(1) pp. 47 - 60, 2016.

CHEMELLO, Emiliano. Ciência Forense: impressões digitais. **Química Virtual**. Dezembro 2006: Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf. Acesso em: 21 de junho de 2021.

CHEMELLO, Emiliano. Ciência forense - manchas de sangue. **Química Virtual**. Janeiro de 2007. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf?fbclid=IwAR2bhAoaTPViC6O3gDkXIVDOrGwzik9x7_FUnrJja5-HzCpL9amWNzwKgKk. Acesso em: 14 de junho de 2021.

CLARE, Caroline. K. **Cocaína**: como é feita a análise de identificação em drogas de abuso. Programa de Educação Tutorial do Curso de Química Unioeste – Campus Toledo, 2020. Disponível em: <https://www.petquimicaunioeste.com.br/>. Acesso: 17 de junho de 2021.

CORREA, S. J., TEIXEIRA, C. M. **Métodos analíticos para identificação de drogas de abuso em toxicologia forense**. Centro Universitário Campo Mourão, 2016. Disponível em: <https://concepar.grupointegrado.br/resumo/metodos-analiticos-para-identificacao-de-drogas-de-abuso-em-toxicologia-forense/480/1257>. Acesso em: 21 de outubro de 2021.

DANTAS, Tiago. Drogas lícitas e ilícitas. **Mundo educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/drogas/drogas-licitas-ilicitas.htm>. Acesso em: 16 de junho de 2021

FASSINA, V. et al. **Avaliação dos resultados obtidos nos exames toxicológicos realizados pelo laboratório de perícias durante o ano de 2005**. 3ª ed. Rev. IGR, 2007.

GLOBO CIÊNCIA. Criada em 1985, identificação por DNA permitiu exames de paternidade. Site online, **Globo Ciência**. 15 de junho de 2013. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/06/criada-em-1985-identificacao-por-dna-permitiu-exames-de-paternidade.html>. Acesso em: 30 de setembro de 2021.

GOMES, Mirian Silva. **Contributo da química forense na detecção de drogas de abuso**. Dissertação, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências - Departamento de Química e Bioquímica, Lisboa, 2013.

GUERREIRO, Inaiá L.; SAMPAIO, Caroline G. Papiloscopia Forense e revelação de impressões digitais na cena de um crime: uma ferramenta para o ensino da química com enfoque CTS. **Research, Society and Development**, vol. 8, núm. 9, pp. 01-16, 2019.

LACERDA, Roseli Boerngen. As Drogas na Sociedade. **Revista Igualdade XLI - MPPR/** Ministério da Saúde Pública, 2009. Disponível em: <https://crianca.mppr.mp.br/pagina-457.html>. Acesso em: 16 de junho de 2021.

MALDANER, L.; JARDIM, I. C. S. F.; O estado da arte da cromatografia líquida de ultra eficiência. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, nº. 1, pp. 214 - 222, 2009.

MARIA, Ana. As ciências forenses ajudam na resolução de crimes pela detecção de sangue, impressões digitais, balística e pegadas deixadas pelos suspeitos. Entenda como os experts em perícia criminal utilizam seu conhecimento de química à serviço da justiça. **Biologia total prof Paulo Jubilut**. Disponível em: <https://blog.aprovatototal.com.br/como-resolvemos-crimes-com-a-quimica-forense/>. Acesso em: 28 de outubro de 2021.

MURPHY, Jessica. Por que os anos de 1980 ficaram marcados como a década dos serial killers no EUA. **BBBC NEW Brasil**, 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-45363043>. Acesso em: 19 de junho de 2021.

PEREIRA, Cinthia. B. C. A Utilização da Química Forense na Investigação Criminal. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Fundação Educacional do Município de Ensino Superior de Assis Campus Jose Santilli Sobrinho, pags. 33, 2010.

PROENÇA, Victor. Dr. Toxicologia Forense: Detecção de Drogas em Amostras Biológicas. **IBAPI Instituto Biomédico de Aprimoramento Profissional**, 2019. Disponível em: <https://ibapcursos.com.br/toxicologia-forense-deteccao-de-drogas-em-amostras-biologicas/> Acesso em: 14 de junho de 2021.

SOUZA, Beatriz S.; FERREIRA, Julieta A. Funcionamento do Luminol e sua utilização para a identificação de Sangue Latente. **Revista Científica da FHO|UNIARARAS**. v. 6, nº. 1/ 2018. Disponível em: <http://www.uniararas.br/revistacientifica/documentos/art.007-2018.pdf>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

SURAT P. Estilo de vida que perfila como uma técnica judicial da análise. **News Medical Life Sciences**, 2019. Disponível em: [https://www.news-medical.net/life-sciences/Lifestyle-Profiling-as-a-Forensic-Analysis-Technique-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Lifestyle-Profiling-as-a-Forensic-Analysis-Technique-(Portuguese).aspx). Acesso em: 12 de outubro de 2021.

VASCONCELLOS, Flávia A.; PAULA, Washington X. Aplicação Forense do Luminol –Uma Revisão. **Revista de Medicina Legal**, Minas Gerais, 2017. Disponível em: <http://revistacml.com.br/wp-content/uploads/2018/04/RCML-2-04.pdf>. Acesso em: 14 de junho de 2021.

THE IMPORTANCE OF FORENSIC CHEMISTRY IN CRIMINAL INVESTIGATION

Abstract. Forensic chemistry is defined as the application of knowledge from chemistry and other areas of forensic science. In order to clarify cases of crimes of a judicial nature such as murder, fraud, among others, correctly defining the real culprits. Through scientific methods, analysis and expert conclusions. The methods and their respective techniques covered in this work will be the Luminol Reaction, Detection of Drugs of Abuse, Criminal Fingerprinting and DNA Examination. The main objective is to demonstrate its applicability and importance in chemistry together with criminal investigation. All the procedures shown from the use of luminol to the techniques for detecting drugs of abuse all highlighted the importance of doing scientific procedures correctly, and at the same time being easily accessible. Demonstrating the essential role of chemistry in our judicial system, because without it many cases would still be unsolved. And guilty on the loose, demonstrating once again the importance of science to our society.

Keywords: Forensic Chemistry, Criminal Investigation, Scientific Methods.

AGRADECIMENTOS