



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ-
CAMPUS PICOS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUIMICA**

EDEILSON MANOEL DA SILVA

**QUIMICA FORENSE:
REVISÃO BIBLIOGRAFICA DAS TÉCNICAS E SUA APLICABILIDADE NO
MUNICIPIO DE PICOS-PI**

**PICOS-PI
2022**

EDEILSON MANOEL DA SILVA

**QUIMICA FORENSE:
REVISÃO BIBLIOGRAFICA DAS TÉCNICAS E SUA APLICABILIDADE NO
MUNICIPIO DE PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus de
Picos.

Orientador: Prof. Dra. Airis Maria de Araújo
Melo

**PICOS-PI
2022**

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA
SERVIÇO DE PROCESSOS TÉCNICOS

S586q Silva, Edeilson Manoel da

Química forense: revisão bibliográfica das técnicas e sua aplicabilidade no município de Picos-PI / Edeilson Manoel da Silva. — 2022.
40 f.: il.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Picos, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Aíris Maria Araújo Melo.

1. Química forense. 2. Perícia criminal. 3. Investigação criminal. I. Título.

CDD: 614.12

EDEILSON MANOEL DA SILVA

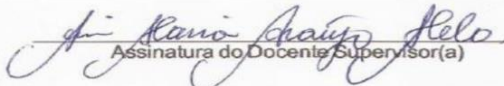
**QUIMICA FORENSE:
ATUALIZAÇÃO DAS TÉCNICAS MAIS MODERNAS E SUA APLICABILIDADE
NO MUNICÍPIO DE PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus de Picos.

Orientador: Prof. Dra. Airis Maria de Araújo Melo

Aprovada em: 24 de junho 2022

BANCA EXAMINADORA

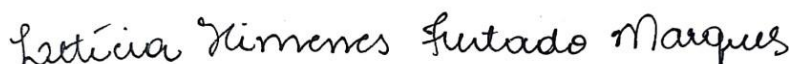


Assinatura do Docente Supervisor(a)

Orientadora Prof. Dra. Airis Maria de Araújo Melo
Instituto Federal do Piauí



Professor Me. Francisco de Assis Pereira Neto
Instituto Federal do Piauí



Letícia Ximenes Furtado Marques
Perito Criminal- Instituto de criminalística Teresina

Aos meus pais por todo Apoio que me deram
para trilhar esta jornada, com muito amor,
dedico...

AGRADECIMENTOS

Nessa etapa final de mais uma jornada que trilho, tenho muito mais para agradecer. Não olharei para as dificuldades, pois elas me impedem de ver o quanto sou abençoado. Olho nesse momento, para todas as conquistas que poderei alcançar e todas as portas que se abriram e ainda poderão se abrir para mim, a partir dessa formação, dessa jornada.

Sem dúvida alguma, agradeço a Deus pelas portas abertas, pelo curso, pela oportunidade. Esta benção não poderia vir de nenhum ser humano na Terra, somente Deus me dá a oportunidade. A ti, Deus, toda honra e glória ao teu nome. Agradeço a Deus, por não me deixar fraquejar, por me abençoar com a finalização de esse curso.

Agradeço aos meus pais, a minha família que me ajudou não somente a construir um sonho, mas buscá-lo e alcançá-lo. Hoje, estou na reta final e por isso, agradeço todo empenho. Cada membro da minha família tem parte importante na minha vida. Não esqueço jamais.

Agradeço ao Instituto Federal do Piauí, aos professores, e aos colegas de classe. Durante a minha formação foi importante o contato com vocês, mas principalmente o laço de amizade e o que cada um me ensinou, contribuindo com minha formação.

Em especial, agradeço a cada professor que fez parte desse processo, aqueles que passaram pela minha formação. Levarei comigo sempre.

O aumento significativo de séries televisivas que abordam temas referentes às ciências forenses como: CSI, Cold Case, Without a Trace, The Closer, Criminal Minds entre outras, auxiliam na construção de situações que possibilitam o desenvolvimento da cognição devido ao grande interesse que estas séries despertam principalmente no público adolescente. Nos últimos anos esse interesse pelas ciências forenses e áreas afins tem crescido gradativamente. O desejo do público em saber como se desenvolve uma investigação criminalística para se determinar os motivos e autores dos crimes, tem sido cada vez mais aguçado pelas várias séries televisivas que retratam o cotidiano das equipes de pesquisadores forenses (SOUZA, 2008, P. 1).

RESUMO

O estudo tem como objetivo geral compreender a química forense sua importância no uso de investigações a partir das técnicas principais. E delineou, nessa direção, como problemática de pesquisa, esse estudo traz a seguinte questão norteadora da pesquisa: Quais as principais técnicas modernas utilizadas na Química Forense e de que forma essas técnicas são utilizadas dentro da ciência forense no desvelamento de casos? Para a realização desse estudo, vale-se da técnica e do método para validar informações e bibliografia reunida. Sendo assim, se enquadra como sendo de nível exploratório, com o tipo de pesquisa bibliográfica, com abordagem qualiquantitativa, descritiva e pesquisa de campo. Explica-se cada um, dentro dos passos adotados na investigação. Nos dias atuais, uma realidade não somente da cidade de Picos, mas de todo Brasil reside na baixa quantidade de trabalhos publicados na área da Química Forense e assim, se vislumbra a necessidade de se aperfeiçoar e até mesmo de criar técnicas mais precisas, rápidas e capaz de atender as demandas. No município de Picos, as condições de trabalho no âmbito da química forense se mostram frágeis e contam apenas com poucas técnicas que podem esclarecer alguns casos devido a escassez de recursos. Um dos procedimentos ou técnicas mais usadas e disponíveis nos municípios, conforme pesquisa realizada está a identificação de substâncias análogas as drogas maconha e cocaína. Trata-se dos testes colorimétricos que são métodos simples que evidenciam a presença ou não dessas substâncias em materiais diversos. A partir da pesquisa realizada, esse estudo mostra que a cidade necessita de maior investimento na química forense e de quadro profissional maior para atender as necessidades da cidade. A pesquisa mostra a importância das técnicas para as investigações e a habilidade em lidar com a química forense para alcançar sucesso nas buscas dos resultados. Assim, a química forense é relevante na elucidação dos crimes e seu papel se consolida cada vez mais nesse âmbito. Nesse tocante, se reconhece que essa área se trata de uma área que está dentro da investigação e se insere no âmbito judiciário já que atua como suporte para desvelar por meio das técnicas e recursos, casos importantes e de repercussão social.

Palavras-chaves: Química Forense. Técnicas. Perícia criminal.

ABSTRACT

The study has as general objective to understand forensic chemistry its importance in the use of investigations from the main techniques. And outlined, in this direction, as a research problem, this study brings the following guiding question of the research: What are the main modern techniques used in Forensic Chemistry and how these techniques are used within forensic science in uncovering cases? To carry out this study, it uses the technique and method to validate information and bibliography. Therefore, it fits as being of exploratory level, with the type of bibliographic research, with a qualitative-quantitative, descriptive approach and field research. Each one is explained within the steps taken in the investigation. Nowadays, a reality not only in the city of Picos, but in all of Brazil, lies in the low number of works published in the area of Forensic Chemistry and thus, there is a need to improve and even create more accurate, faster and more efficient techniques. able to meet the demands. In the municipality of Picos, working conditions in the field of forensic chemistry are fragile and have only a few techniques that can clarify some cases due to scarcity of resources. One of the procedures or techniques most used and available in the municipalities, according to research carried out, is the identification of substances similar to the drugs marijuana and cocaine. These are colorimetric tests, which are simple methods that show the presence or absence of these substances in different materials. From the research carried out, this study shows that the city needs greater investment in forensic chemistry and a larger professional staff to meet the needs of the city. The research shows the importance of techniques for investigations and the ability to deal with forensic chemistry to achieve success in the search for results. Thus, forensic chemistry is relevant in the elucidation of crimes and its role is increasingly consolidated in this context. In this regard, it is recognized that this area is an area that is within the investigation and is part of the judiciary as it acts as a support to unveil, through techniques and resources, important cases with social repercussions.

Keywords: Forensic Chemistry. techniques. Criminal expertise.

LISTA DE SIGLAS

CLAE- Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

DART- análise direta em tempo real

DESI- ionização por eletrospray de desorção

DNA- Ácido Desoxirribonucleico

EASI- ionização de spray sônico ambiente fácil

MS - Espectrometria de massa

QF- Química Forense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Histórico da Química Forense	16
2.2 As análises/testes aplicadas à Química Forense	17
2.3 As análises/testes aplicadas à Química Forense no município de Picos.	19
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS	23
4.1 Fundamentação química das técnicas utilizadas na análise forense	23
4.1.1 Datiloscopia criminal: Técnica do pó, Técnica do Vapor de Iodo, Técnica do Nitrato de Prata, Técnica da Ninidrina, Análise das Impressões Digitais.	23
4.1.2 Balística.....	27
4.1.3 Exame de DNA	27
4.2 Cenário da perícia forense no município de Picos.	28
4.2.1 Caracterização da delegacia	28
4.2.2 Delegacia de Polícia Civil: atuação de profissionais	30
4.2.3 Técnicas usadas em Picos	29
5 DISCUSSÃO.	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERENCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

A Química Forense (QF) se trata de uma das áreas que compõe as ciências forenses e que estas abrangem diferentes ramos de pesquisas ligadas às ciências humanas e naturais (SILVEIRA, 2019). Segundo o estudo de Silva e Rosa (2013) constata-se que a ciência forense é uma das formas de aplicação das leis e que tem como objetivo principal prover o apoio científico à investigação de danos, mortes e crimes, contribuindo, dessa maneira para a elucidação de determinados delitos e auxiliando ainda na identificação de responsáveis por tais crimes, mediante estudo dos vestígios recolhidos durante a investigação criminal.

Conforme Zarzuela (2015, p. 165) a definição de Química forense pode ser entendida como um “ramo da química que se ocupa da investigação forense no campo da química especializada, a fim de atender aspectos de interesse judiciário”. Nesse sentido, tal ramo da ciência Química atende basicamente às áreas de estudo da criminalística e medicina forense.

Em relação a aplicação da Química Forense e das técnicas disponíveis, a literatura vigente nos mostra que são muitas as aplicações dessa área forense, assim como também são diversas as técnicas disponíveis. Atualmente, os principais métodos da Química Forense são: Balística forense, reações de luminescência em química forense, análise de sêmen, análise de sangue, análise de saliva, análise de urina, DNA forense, coleta das amostras, exame comparativo de DNA papiloscopia, técnicas para revelação de digitais, técnica do pó. Essas técnicas ou métodos são instrumentos da Química Forense que auxiliam no processo investigativo, levando a conclusões e emissão de laudos periciais (SILVA E ROSA, 2013).

No âmbito da área forense, se verifica que as análises toxicológicas são usadas com a finalidade de promover o levantamento de provas concretas realizadas com a finalidade de estabelecer uma relação entre agente químico e morte ou dano causado ao sujeito (BULCÃO et al., 2012). Em relação às técnicas de análises, estas são instrumentos pelos quais são apresentados os resultados de testes realizados e considerados como essenciais na investigação do trabalho pericial, haja vista que é por meio dessas técnicas de análises que a ciência forense explica os fatos. Nesse âmbito, a Química Forense faz uso de dezenas de técnicas com várias formas de atuação destas técnicas e de maneira que cada uma delas tem sua especialidade, exatidão e papel a ser cumprido em uma investigação.

No âmbito das ciências forenses, a Química Forense tem papel importante e essencial, já que objetiva analisar por meio de diversas técnicas, dados materiais e comprobatórios da ocorrência ou não de crimes para fins periciais e com autorização judicial para realização de procedimento técnicos que viabilizem as investigações. Trata-se da análise de elementos e

lugares onde possa haver crime que traga dados conclusivos, por isso a Química Forense é tão importância nas investigações criminais (GOMES, 2011).

A Química Forense, no cenário atual e mais do que nunca, dispõe de muitas metodologias que são eficientes para auxiliar na identificação de suspeitos nas ocorrências criminais e com isso, faz uso de diferentes elementos como reativos químicos que possam identificar trações residuais de tiros, explosões, incêndios, fibras, solos, nos quais por vezes, tais resíduos têm maior dificuldade de compreender sua composição e que dificulta assim, a análise quantitativa completa. Muito embora se tenha na Química Forense técnicas consagradas, se torna necessário ainda uma evolução permanente dessas técnicas de forma a se obter mais resultados com maior precisão e eficiência nos materiais encontrados (REIS et al., 2014).

No cenário pátrio, é bem verdade que os métodos forenses ainda são restritos à Polícia Científica dos Estados e da União, entretanto, se percebe pelos noticiários jornalísticos o papel que esses métodos assumem para averiguar situações importantes que podem definir rumos e investigações (HERNANDES, 2008, p.5).

Visando contribuir com a disseminação de conhecimento científico de um tema de grande relevância como a Química Forense será realizada uma pesquisa exploratória através do levantamento bibliográfico das técnicas mais modernas e recentes, publicadas nos anos de 2019 a 2021, e suas aplicações. Além disso, pretende-se relatar as técnicas utilizadas pela equipe de perícia da delegacia civil do município de Picos, para avaliar como a tecnologia da Química Forense está sendo aplicada nos municípios fora da região metropolitana das capitais.

Com essa pesquisa, pretende-se analisar técnicas da Química Forense utilizados para o desvelamento de crimes no âmbito de um cenário municipal, a cidade de Picos, por meio de um levantamento em torno das técnicas e compilação destas consideradas mais modernas e recentes e ainda verificando aquelas que são usadas no município de Picos nos processo investigatórios, e com isso, confrontando de acordo com a literatura vigente com as técnicas mais modernas utilizadas no município, sugerindo o uso e vantagens dessas técnicas modernas em relação a capacidade investigativa do município e aporte técnico do qual este dispõe para desenvolver seus trabalhos periciais.

Esse estudo apresenta como *objetivo* geral compreender a química forense e sua importância no uso de investigações a partir das técnicas principais. Em relação a relevância do tema, essa importância se torna ímpar na medida em que se percebe o papel que esta ciência cumpre no desvelamento de crimes na busca pela verdade e justiça criminal, pois se admite que

se não fosse pela sua existência, muitos crimes não teriam soluções e possivelmente criminosos estariam livre sem punição e em liberdade.

E como objetivos específicos, a pesquisa se propõe a: discorrer acerca da importância da química forense nos processos investigativos através da compilação das técnicas mais modernas relatadas nos trabalhos de 2019 a 2021. Realizar levantamento bibliográfico das técnicas mais usadas e citadas na literatura vigente em produções acadêmicas entre 2019 e 2021; Identificar os conceitos em torno da Química Forense presente na literatura vigente; Mostrar os principais métodos analíticos utilizados na Química Forense; Descrever técnicas de análise usadas na Química Forense Verificar as técnicas utilizadas pela equipe de perícia da cidade de Picos-PI, avaliando a lacuna entre as técnicas modernas e as técnicas usadas na cidade de Picos-PI reconhecer a relevância da atualização e substituição de métodos antigos por métodos mais modernos visando a otimização dos recursos e a celeridade da solução dos casos investigados.

Como problemática de pesquisa, esse estudo traz a seguinte questão norteadora da pesquisa: Quais as principais técnicas modernas utilizadas na Química Forense e de que forma essas técnicas são utilizadas dentro da ciência forense no desvelamento de casos? Indiscutivelmente, a investigação de crimes é parte importante de um processo investigativo e a Química forense se faz relevante nesse âmbito evidenciado o papel dessa ciência nas investigações criminais e fazendo uso de técnicas variadas para coletar e preservar evidências de crimes.

Motivações acadêmicas, profissionais e pessoais foram levadas em consideração no desenvolvimento desse estudo. A motivação acadêmica para o estudo surgiu pelo fato de que toda discussão acerca desse tema parte da hipótese de que os principais métodos da Química Forense são importantes instrumentos em processo investigativos e enquanto ramo da ciência jurídica é o campo de estudo responsável pela análise de vestígios e produção de provas e materiais científicos que soa conclusivos no âmbito judiciário.

Sendo assim, abordar um tema como Química Forense: atualização das técnicas mais modernas e sua aplicabilidade no município de Picos-PI se faz necessário porque revela muitas questões para além daquelas já discutidas nos ambientes jornalístico e social, e ainda, porque tais impactos implicam numa tarefa difícil que deve ser mais bem explorada para uma questão maior, holística.

Abordar um tema como Química Forense: atualização das técnicas mais modernas e sua aplicabilidade no município de Picos-PI se faz necessário porque revela muitas questões para além daquelas já discutidas e ainda, porque tal tema implica na necessidade de

compreender e conhecer a importância das técnicas da Química Forense para o desvelamento de casos que devem ser mais bem exploradas e, pois, ampliadas para uma questão maior, holística.

Portanto, a escolha pelo tema se deu orientada pelos critérios de importância, originalidade e viabilidade e também porque será importante quando for ligado a uma questão que polariza ou afeta, de maneira única, todas as áreas da sociedade, contribuindo ou não para o bom andamento dessa sociedade. Esse tema é considerado original porque há indicadores de ótimos resultados e conhecimentos superiores a serem acrescidos.

Sob a ótica profissional e do ponto de vista da formação em Química, o tema aqui em estudo, possui importância crescente por ser bem difundida a visão de que a química é indispensável para se encontrar uma solução, uma vez que se admite que a partir do avanço científico na Química Forense se tem contribuído enormemente para a elucidação de crimes de difícil solução, pois é essa ciência que tem subsidiado com seu conhecimento e aplicabilidade científica as habilidades para que a justiça tome decisões corretas e justas e verificar se houve ou não crime e participação de sujeitos investigados.

Pelo lado pessoal, o grande motivador para esse estudo é a curiosidade e o fascínio em relação ao tema abordado, bem como o fato da originalidade em relação à questão, dada a ampla produção científica brasileira que analise a associação entre o tema aqui destacado e os novos modelos de técnicas de investigação criminal adotadas pela Química Forense organização. Isso faz com que esse trabalho contribua com algo novo e relevante sobre o assunto, tornando-se diferenciado e relevante para quem o desenvolveu.

A partir do exposto, justifica-se a importância da Química no campo da ciência forense como ferramenta indispensável na investigação e elucidação de crimes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico da Química Forense

A Química Forense tem seu surgimento que remonta ao início da civilização mediante os conhecimentos científicos para a análise de provas de crime que se iniciou na Itália, mais precisamente na Roma Antiga, onde se tornou mais proeminente por volta do século XVII, oriunda de um grande número de casos de envenenamento entre figuras importantes do mundo político. Trata-se assim, de um fato que traz como resultado as primeiras tentativas de investigação experimental dos indícios típicos de envenenamento que envolveriam o emprego de conhecimentos científicos e que incluíam os conhecimentos químicos (FARIAS, 2010; DORTA et al.; 2018).

Contudo, tem-se relatos de que foi um guia chinês para legistas denominado de “A Limpeza dos Erros”, que realizou o primeiro registro histórico em torno do uso da ciência forense para a solução de crime. E esse registro que é datado de 1247, trazia a compilação de relatos de um legista que examinou cortes no cadáver de uma vaca e a partir de testes com inúmeras variedades de lâminas, concluiu que a arma usada no crime se tratava de uma foice (GARCIA, 2015).

Já sobre o espanhol Mateo José Bunaventura (1787-1853) este tem sido considerado o fundador da Medicina ocupacional até os dias atuais e ainda como o pai da toxicologia forense. Na figura de perito, solucionou caso de suspeita de envenenamento por arsênio, quando retirou do solo provas onde havia sido enterrada a vítima. E depois de tal episódio, se concentrou ainda mais na medicina forense e no estudo da asfixia, exumação, e decomposição de corpos, deixando como herança também seu tratado de medicina legal (FARIAS, 2010).

Em relação ao químico inglês James Marsh (1794-1846), ele propôs um método no qual se detecta o arsênio, cujo método consiste necessariamente em pôr um pedaço de tecido ou amostra de sangue da vítima sobre o possível envenenamento por arsênio em contato com zinco e ácido sulfúrico para aquecimento. A partir dessas técnicas que Marsh desenvolveu se tornou possível a comprovação de que o envenenamento de algumas crianças e adultas provocadas por Mary Ann Cotton, de Low Moorsley do Condado de Durham, já no século XIX (GARCIA, 2015).

Assim, para se ter ideia do tamanho da importância do teste desenvolvido por Marsh, o envenenamento por arsênio começa a surgir para combater roedores e havia se tornando esse fato uma verdadeira pandemia, chegando ao ponto de que o parlamento inglês deveria aprovar

no ano de desenvolvido por Marsh. O envenenamento por arsênio deu início por ser utilizado para combater roedores, e havia se tornando uma verdadeira pandemia, a ponto de o parlamento inglês aprovar no ano de 1851, a Lei do Arsênio, lei esta que vedava a venda da substância. Com isso, os esclarecimentos dos casos se tornavam difíceis pelo alto nível de semelhança que apresentavam com uma doença da época, a cólera (FARIAS, 2010; MOTA; DI VITTA, 2014).

Ainda no que toca a história da ciência forense, merece destaque também o jurista de nacionalidade austríaca, Hans Gross (1847-1915) que se tornou conhecido como o fundador da criminalística, expressão por ele usada e que foi ele um dos primeiros a perceber a importância e aplicabilidade que os conhecimentos científicos poderiam ter na resolução de crimes. Por vários anos, Gross estudou várias áreas de conhecimento que seriam aplicadas a criminologia e com isso, publicou um manual de criminologia científica que foi publicado no ano de 1893 sob o título de “Manual para Juízes de Instrução”, obra esta que o tornou mundialmente conhecido (FARIAS, 2010).

Foi também o antropólogo inglês Francis Galton, parente de Charles Darwin que publicou no ano de 1892 a obra *Finger Prints* que significa Impressões Digitais (em tradução livre) e que consolidou a área hoje chamada de datiloscopia. Naquele período, os crimes eram vistos como manifestações políticas até mesmo por crenças religiosas e que falavam que haviam impactos diabólicos e não se sabia de que forma analisar as diferenças entre crimes e criminosos, de maneira que ainda que analisassem vários comportamentos dos sujeitos, trariam diferentes respostas ao longo da história de modo que mesmo analisando vários comportamentos dos indivíduos, diferentes respostas eram obtidas ao longo da história (FARIAS, 2010).

O uso de conhecimento científicos para auxiliar em questões judiciais teve seu início registrado na Grécia Antiga, onde se pode afirmar que tem certa contribuição da Química para assuntos da medicina. Em Roma Antiga, a Química se mostrou decisiva no esclarecimento de mortes por envenenamento que se tornaram comuns, corriqueiros, principalmente no âmbito de figuras públicas. Foi assim que se tem o primeiro grande indício de que havia uma necessidade de promover o conhecimento que servisse de suporte à justiça contra tais crimes (RIBEIRO, 2020).

2.2 As análises/testes aplicadas à Química Forense

No estudo de Chemello (2006) se verifica que a ciência forense é definida como uma forma de associação dos conhecimentos técnicos e científicos, sem do esse campo considerado

como uma área interdisciplinar que vincula áreas da Química, Física e Biologia com outras áreas também. Via de regra, se faz menção do termo criminalística como sinônimo da Química Forense, dado que se trata de um campo da ciência que coleta e analisa achados e vestígios encontrados em cenas criminais.

Segundo Houck e Siegel (2010) admite-se que, atualmente a ciência forense possui inúmeros métodos e procedimentos técnicos para atuar no processo investigativo dos crimes e cujas técnicas são usadas por especialistas forenses também chamados de peritos, criminalistas, cientistas forenses ou peritos criminais que atuam para desvendar crimes.

Assim, em relação às técnicas da Química Forense mais usadas se tem a papiloscopia, uma técnica de análise forense cuja finalidade é o reconhecimento humano por meio das impressões digitais (datiloscopia), palmares (quiroscopia) e plantares (podoscopia) (ARAÚJO, 2000). E ainda sobre essa técnica, o estudo de Rodrigues (2020) diz que ela segue os princípios da perenidade que se trata de ser o mesmo desenho desde o nascimento até a morte, a imutabilidade que é no contorno dos dedos, não se modifica e ainda se tem a variabilidade e classificabilidade.

Conforme ainda o estudo de Rodrigues (2020) a partir das impressões digitais se pode localizar de maneira visível, modelada ou latente vestígios criminais e assim, considerando a forma como podem ser identificadas, as impressões digitais visíveis são aquelas que podem ser vistas a olho nu, podendo ser observadas em substâncias molhadas em que hajam fluidos como sangue, tinta, corante que são materiais de fácil identificação.

Sobre as impressões digitais modeladas, Araújo (2000) pontua que estas no formato modeladas são as impressões que são pressionadas em algumas matérias como argila, parafina e que assim sendo, deixa, portanto, o desenho da digital nestas, facilitando a identificação de quem tocou em locais com esses materiais. Por fim, as impressões digitais latentes ou invisíveis são aquelas que não podem ser vista a olho nú e por isso, necessitam de reveladores ou reagentes específicos.

Tem-se ainda o Sistema Automatizado de Impressões Digitais (AFIS) que tem o objetivo de agilizar o desenvolvimento da identificação e impulsionar sua ampla aplicação e também possui a aptidão de buscar em seu banco de dados, impressões semelhantes aquelas encontradas no local do crime e no qual o computador as seleciona para que sejam analisadas pelo perito e com o reconhecimento comprovado, elucida-se o crime em menor tempo possível (PARANÁ, 2013).

No estudo de Abrantes (2017) se define o Ácido Desoxirribonucleico (DNA) como uma molécula existente no corpo humano que foi descoberta já no século XIX pelo cientista alemão

Johan Freidrich Miescher e cuja molécula se encontra dentro do corpo humano possuindo o formato de uma escada de cordas e que se compõem de cadeias de moléculas de desoxirribose e de ácido fosfórico, ligadas por sua vez pelo “degrau” desta e no qual se forma os pares de bases nitrogenados que são unidas pelo nitrogênio. Em resumo, o DNA é uma molécula do corpo humano que se alinha de forma diferenciada em todos os seres e esse é o motivo pelo qual se torna possível identificar uma pessoa

Para Araújo (2008) a partir das técnicas rudimentares, é bem verdade que as técnicas forenses somente conseguiam traçar um perfil de DNA criando uma forma de identificação cuja composição era apenas de 500 células de DNA., de maneira que isso não era suficiente e foi por essa razão que os pesquisadores do Serviço de Ciência Forense do reino Unido desenvolveram a técnica denominada DNA LCN (Low Copy Number DNA), muito usada atualmente , pois se trata de uma técnica que permite a criação de um perfil que é passível de identificação e que faz uso somente de 5 a 10 células, ainda que em condições ruins.

Com isso, o Sistema Criminal de Justiça (2014) afirma que vestígios como gota de suor, saliva ou fluidos deixados por uma pessoa que usou objetos ou mesmo uma quantidade de pele ainda que seja pequena ou invisível pode ser identificada e posta em cena de crime (ABRANTES, 2017)

Mais tarde, com vistas a análises mais dinâmicas do DNA os cientistas do Instituto Nacional de Pesquisa em Genoma desenvolveram a técnica do microarranjo, o que tornou possível também medir os níveis de expressão de transcritos em larga escala, ou seja, em casos de análise do DNA de uma grande quantidade de pessoas. Nesse sentido, Araújo (2008) diz que é possível fazê-lo de maneira muito rápida. Com isso, se torna possível identificar um DNA e relacioná-lo a uma pessoa

A bioidentificação é uma técnica de identificação do corpo que se tornou fundamental como ferramenta essencial de controle, no qual se cria uma ligação entre um corpo que fora especificamente identificado e, de forma que este é único em um banco de dados que contém suas informações. (ABRANTES, 2017).

2.3 As análises/testes aplicadas à Química Forense no município de Picos

Hoje em dia, com o avanço das técnicas e aparelhagem de ponta usadas no ramo da Química Forense, como Espectroscopia de Infravermelho, Espectrometria de Massas, Ressonância Magnética Nuclear, Espectroscopia Raman, Cromatografia Gasosa, Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, Eletroforese Capilar, Espectroscopia de

Fluorescência, Imunoensaios, dentre outros, é possível a análises de drogas de abuso, análise de adulterações em numerações de veículos e armas; análise de resíduos de disparos de arma de fogo; investigação de fraude em medicamentos, bebidas, combustíveis; análise físico-química de fraudes em documentos: papéis e tintas; análise de vestígios latentes em locais de crimes (luminol, revelação de impressões digitais, exame em vestígio de sangue oculto), o que leva a elucidação das mais diversas infrações penais auxiliando a justiça no âmbito criminal.

3 METODOLOGIA

O estudo de um tema envolve técnicas e métodos complexos que são relevantes no estudo científico. A construção da pesquisa científica se faz a partir de princípios e teorias que fundamentam a ciência e que, dentro do universo acadêmico, denomina-se de metodologia científica, pois assume características próprias e sistematizadas.

Para que um estudo se configure como científico, se faz pertinente ainda que se identifique os passos de sua verificação, isto é, é relevante determinar o que possibilitou chegar ao conhecimento. Há uma diversidade de métodos que são determinados em função do tipo de objeto de pesquisa e das proposições a se descobrir.

Em relação à metodologia, Demo (2006) diz que este elemento é uma preocupação instrumental da pesquisa científica porque se trata do caminho que a ciência usa para tratar do cenário real. Oliveira (2011) afirma que ao passo em que se pode entender o método como o caminho, a técnica poderá ser entendida como o modo de caminhar.

Para a realização desse estudo, vale-se da técnica e do método para validar informações e bibliografia reunida. Sendo assim, se enquadra como sendo de nível exploratório, com o tipo de pesquisa bibliográfica, com abordagem qualiquantitativa, descritiva e pesquisa de campo. Explica-se cada um, dentro dos passos adotados na investigação, conforme segue.

Quanto ao nível, é um estudo de cunho exploratória porque, conforme Gil (2002), o estudo exploratório tem como objetivo precípuo desenvolver, de modo mais preciso. Também afirma ainda esse autor que esse tipo de estudo apresenta menor rigidez em relação ao planejamento, de forma que este tem a finalidade de permitir uma visão geral e aproximada de um fato estudado.

Quanto ao tipo, o estudo caracteriza-se como sendo bibliográfico. A pesquisa bibliográfica é aquela em que se faz uma abordagem de estudos já publicados sobre o tema para embasar. Nesse estudo, a pesquisa é de cunho bibliográfico, porque de acordo com Prodanov e Freitas (2013) é um estudo elaborado a partir de material já publicado e se constitui principalmente de livros, revistas periódicas, artigos científicos monografias, dissertações, teses e demais materiais disponíveis na internet, ou seja, é um tipo de pesquisa que coloca o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o tema, e levando em consideração a relevância das fontes da internet, é pertinente atentar para a confiabilidade e fidelidade das fontes consultadas eletronicamente.

Para a construção dessa pesquisa será realizado um levantamento como Scielo, o Portal de Periódicos da CAPES, google acadêmico buscando trabalhos entre os anos de 2019 a 2021

e será realizado realizada uma relação de trabalho e com as informações mais relevantes serão apresentadas no relatório de pesquisa.

Serão apresentados os principais métodos analíticos utilizados na Química Forense que foram identificados no levantamento bibliográfico realizado nos estudos que constituem a base de dados dessa pesquisa. Após essa identificação de métodos da Química Forense, procedera-se, então a descrição das técnicas de análise usadas na Química Forense e com isso, a pesquisa pretende mediante tais dados, verificar as técnicas utilizadas pela equipe de perícia da cidade de Picos, para em seguida, apresentar uma avaliação de lacuna existente entre as técnicas modernas e as técnicas usadas na cidade de Picos e de forma geral na Química Forense.

Quanto à abordagem, classifica-se como qualitativa e quantitativa. Faremos levantamento de estudos sobre o tema, analisando o que cada texto traz e os números encontrados. Sendo assim, Knechtel (2014) pontua que a pesquisa qualitativa é complexa e permite a diversidade e flexibilidade, e avariadas. Nesse sentido, tem-se que a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor compreensão do problema estudado, tendo como principal intuito a análise dos fenômenos a serem estudados, fenômenos esses sociais.

Por outro lado, a investigação quantitativa se presta a quantificar os dados, visando a análise estatística desses. Richardson (1999) pontua que esta abordagem se configura como uma técnica em que se dá o uso da quantificação dos dados. Segundo afirma Mattar (2001), considera-se que a pesquisa quantitativa busca validar suas hipóteses através de dados estruturados, estatisticamente organizados com análise de casos representativos. Assim, é a abordagem que quantifica dados e generaliza os resultados da amostra.

Portanto, a descrição detalhada da trajetória metodológica dessa pesquisa é uma forma de organizar os procedimentos a serem cumpridos nesse trabalho investigativo cujas etapas aqui elencadas são de importância ímpar.

Por fim, se trata ainda de uma pesquisa de campo, uma vez que esse tipo de estudo é usado com a finalidade de se conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se busca uma resposta, ou para que se confirme uma hipótese que se deseja comprovar e descobrir novos fenômenos e suas relações entre si. Trata-se ainda da observação dos fatos e fenômenos tal como ocorrem de forma espontânea e no registro de variáveis que são presumidamente relevantes.

No geral, a cidade de Picos conta com 6 peritos, sendo que apenas 4 destes tiveram disponibilidade para responder ao questionário. O endereço da unidade é av. Senador Helvidio Nunes, n. 3856, Bairro Junco. Com o questionário em mãos, foi importante apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXOS) para esclarecer o sigilo e

confidencialidade das informações prestadas, bem como da identidade dos participantes desse estudo.

4 RESULTADOS

4.1 Fundamentação química das técnicas utilizadas na análise forense

4.1.1 Datiloscopia criminal: Técnica do pó, Técnica do Vapor de Iodo, Técnica do Nitrato de Prata, Técnica da Ninidrina, Análise das Impressões Digitais.

A literatura vigente acerca da Química Forense sempre destaca a existência de várias técnicas que são utilizadas nesse âmbito para o trabalho de perícia. Assim, sobre essas técnicas Farias (2017) pontua que elas se adequam a cada caso e tem como as principais técnicas:

- a) Técnica do pó: é a mais utilizada e consiste em aplicar uma fina camada de pó na superfície onde se acredita existir uma impressão digital. Vale destacar que essa técnica apresenta o tempo como uma limitação, pois o composto responsável pela aderência do pó é a água e esta vai diminuindo em quantidade à medida que o tempo passa, devido ao processo de evaporação. Assim, essa técnica é mais bem empregada quando se acredita que as impressões digitais sejam recentes. Os principais pós utilizados são: pó de óxido de ferro, pó de dióxido de manganês, pó de óxido de titânio, pó de carbonato de chumbo e pó negro de fumo.
- b) Vapor de iodo: técnica baseada na absorção do vapor de iodo pelos compostos gordurosos do suor. Para se revelar uma impressão digital por meio dessa técnica, cristais de iodo são aquecidos sofrendo sublimação, tendo o iodo sob a forma de vapor e conseqüentemente a aderência do mesmo aos compostos gordurosos da impressão digital.
- c) Nitrato de prata: técnica baseada na reação do nitrato de prata com os cloretos existentes nas impressões digitais, formando assim cloreto de prata.
- d) Ninidrina: nesse caso o composto ninidrina, mostrado, reage com os aminoácidos excretados pelas mãos, produzindo uma coloração intensa (púrpura de Hunemann), que revela a impressão digital latente

Assim, dentre as técnicas mais comuns na Química Forense se pode verificar que se tem a técnica do pó, vapor de iodo, nitrato de prata e ninidrina.

Na técnica do nitrato de prata este reage com cloretos de secreções de pele, tendo como resultado da revelação de cor acinzentada quando exposto à luz. E em seguida, a impressão deve ser fotografada imediatamente, uma vez que a reação acaba preenchendo a região vazia entre as cristas papilares e com isso, se forma um borrão. Essa técnica é indicada para superfícies porosas, plásticas e madeira não envernizada e quando usada com outros reagentes deve ser empregada após a aplicação do iodo e da Ninidrina. Porém, seu resultado é inócuo em artigos que estiverem expostos à água (SEBASTIANY ET AL, 2012).

Na técnica do pó, essa vem sendo utilizada entre peritos quando as impressões se localizam em superfícies que permitem o decalque da impressão, ou seja, superfícies lisas, não rugosas, e não adsorventes. A adsorção se trata de um fenômeno caracterizado pela fixação de moléculas de uma substância – adsorvato, na superfície de outra substância – o adsorvente e na medida em que a impressão digital é recente, a água se torna o principal composto no qual as partículas do pó e enquanto o tempo passa, os compostos oleosos gordurosos ou sebáceos são os mais importantes. É uma forma de interação cujos compostos de impressão e pó de caráter elétrico, tipicamente forças de van der Waals e ligações de hidrogênio (SEBASTIANY ET AL, 2012).

Já a técnica do iodo tem como característica principal a sublimação, ou seja, a passagem do estado sólido diretamente para o estado gasoso. E para que tal mudança ocorra, o iodo precisa absorver o calor. O vapor passa a interagir com a impressão por meio da adsorção física, não existindo reação química e tendo como vantagem em relação as demais técnicas que pode ser usada antes de outras (SEBASTIANY ET AL, 2012).

Na análise de Galindo (2010) se considera que, para a aplicabilidade de uma análise toxicológica de drogas realizadas com sucesso, deve-se escolher amostras biológicas que serão usadas e sendo que as mais comuns são: cabelo, suor, saliva, sangue e unhas. As técnicas mais usadas comumente para reconhecimento de algum tipo de droga no organismo são os métodos cromatográficos, como a cromatografia líquida de alta eficácia (CLEA ou HPLC) e ainda a cromatografia gasosa com espectrômetro de massa (GC/MS). Essas técnicas tem a capacidade de reconhecer e separar com precisão e sensibilidade, rapidez de análise e de maneira mais detalhada e segura cada composto analisado dentro de substâncias.

No âmbito da química forense, se reconhece que, dentre as inúmeras técnicas existentes para análise se tem aquelas que mais se relacionam com a prática do químico forense que se dividem por sua vez, em química orgânica e inorgânica. Entretanto, a escolha por uma das técnicas a serem estudadas se deve ao reconhecimento do Conselho Regional de Química (CRQ) (2011) que pontua que serem tais técnicas sofisticadas e, portanto, capazes de identificar de modo preciso situações e explicações sobre casos analisando com qualidade superior vestígios e evidências quaisquer que possam elucidar crimes. Ferreira (2016) afirma que em relação a documentoscopia, se verifica que “até 2000, as técnicas de espectroscopia molecular¹ (infravermelho, 1-4 Raman, 5, 6 fluorescências molecular 7) e de separação (cromatografia 8-10 e eletroforese 11-15) foram as mais empregadas, apresentando juntas, 219 citações.

¹ espectroscopia molecular: é o estudo da interação de radiação eletromagnética com a matéria.

Somente a partir dos anos 2000 e mediante o aparecimento de outras novas técnicas de espectrometria de massas (MS - mass spectrometry), é que os problemas mais complexos que persistiram até esse período tornaram-se passíveis de soluções, pois se deram novas técnicas, dentre as quais se pode mencionar o cruzamento de trações, falsificação de documentos e datação de tintas. Diante dessas novas técnicas, as análises podem ser feitas com maior rapidez e sensibilidade e sem qualquer preparação de amostra. Trata-se assim de uma evolução na área da MS se que se deve especialmente pelo surgimento de novos sistemas de ionização como a MS - espectrometria de massa), EASI (ionização de spray sônico ambiente fácil), DESI, (ionização por eletrospray de dessorção) e DART (análise direta em tempo real).

A técnica de uso do infravermelho é aquela que pode reconhecer diversos compostos existentes em explosivos, combustíveis, produtos tóxicos e etc e identifica a radiação subsequente por meio da vibração das moléculas ao qual se expõem e assim, podem afirmar com precisão de que tipo de material se trata (MACHADO, 2013).

Na técnica da Espectrometria de Massas com Ionização por Eletrospray (ESI-MS) esta pode ser considerada uma técnica relativamente simples e requer uma solução com analito de estudo que deve sofrer a aplicação de um potencial por uma alta fonte de alta tensão. Trata-se de uma técnica branda que provoca pouca fragmentação do analito de estudo (DINIZ, 2011).

Já na técnica da Ionização e dessorção a laser assistida por matriz (MALDI), se afirma que esta possibilita a análise de biomoléculas como o DNA e apresenta como vantagem que evita que as substâncias analisadas fragilizam-se quando são ionizadas por metodologias convencionais (CUNHA et al, 2006). Muito embora tal técnica apresenta também suas limitações para a rotina forense, de vido a possíveis escolhas erradas do tipo de laser e energia que podem degradar o corante no processo de ionização. Nem sempre a reprodução de seu processo se tona simplificado e isso se deve a suas matrizes orgânicas, mas MALDI permanece como sendo considerada uma das melhores metodologias apara analise em segundos de vários fatores de documentos (ROMÃO, 2011).

No campo da Química inorgânica, a técnica da luz ultravioleta se trata de um feixe de luz que, ao atravessar uma cubeta de vidro com algum liquido, sua radiação emergente irá surgir e com menos intensidade que a luz incidente. A redução da intensidade pode ser igual em todo intervalo de comprimento de onda ou ainda apresentar uma amplitude diversa para cores. A diminuição se deve em parte a reflexões nas superfícies em parte a dispersão por alguma partícula em suspensão, e somado a isso devido a absorção da energia radiante pelo liquido usado (RODRIGUES, 2013).

Na verdade, as soluções colorimétricas são relevantes, uma vez que a radiação que é absorvida é característica da substância analisada e na visão de Cunha (2014) como se pode ilustrar, uma determinada solução contendo o íon cúprico hidratado apresenta a cor azul, uma vez que o íon absorve a luz amarela e é transparente a algumas outras cores.

A técnica da Espectrometria de Raman se refere com destaque na química inorgânica devido ao seu uso na documentoscopia onde atua no comparativo de tintas e no sequenciamento e cruzamento de traços e cuja amostra deve ser irradiada com uma fonte potencialmente de laser monocromático no visível ou infravermelho (BUENO, 2011). Por outro lado, alguns estudos demonstram que a referida técnica tem a capacidade de distinguir tintas com pequenas variações em sua composição química, com destaque na identificação da cor preta, por ser esta a mais delicada para análise (SERCHELI, 2011) e Sousa (2011) completa afirmando que, para além da identificação de tintas e traços, esta técnica também é utilizada para análise de algumas drogas, explosivos papel moeda, obras de arte e pedras preciosas.

Em outro momento da pesquisa, foi indagado ao perito acerca: ***em quais situações que se mais faz uso da química forense, aqui na cidade de PICOS?*** O participante da pesquisa informa que:

Geralmente indivíduos que são abordados em posse de substâncias suspeitas de serem drogas de abuso, como cocaína ou Cannabis sativa L., sendo essas substâncias submetidas aos testes químicos para constatação preliminar, da natureza e quantidade da droga.

Como se pode observar no exposto acima, as situações que em se faz uso da Química Forense acontecem por meio da necessidade de examinar substância análogas a drogas e que são submetidas ao teste químico para verificação e confirmação de uso e posse de drogas ou não.

Sobre a identificação das drogas ou substâncias que possam caracterizar drogas, a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) é uma das técnicas ou ferramenta analítica importante. Assim, o uso da CLAE é comumente observado em laboratórios criminais e série de tv policiais e forenses que empregam essa técnica no processo de obtenção de evidências criminais (SKOOG, 2008). Essa técnica é usada para fazer a separação dos componentes de uma amostra que possuem duas fases: a fase estacionária e a outro móvel, sendo que a primeira pode ser um sólido ou um gel e a segunda pode ser líquida ou gasosa (CIENFUEGOS; VAITSMAN, 2000).

De acordo com Oliveira et al (2009) é importante fazer uso dessa técnica pelas inúmeras vantagens que oferece em relação aos testes convencionais colorimétricos usados nas análises

de rotina, já que possibilita a quantificação de amostras evitando a possibilidade de resultados falso positivo inerentes ao colorimétrico assim proporcionar informações relevantes na etapa de investigação. A título de ilustração, pode-se obter a caracterização química das drogas apreendidas com base na detecção tanto da droga quanto de seus interferentes, podendo-se correlacionar as amostras apreendidas a determinados sujeitos ou regiões do planeta.

4.1.2 Balística

A Balística é um dos procedimentos da perícia criminal usada na elucidação de crimes que faz parte da Química Forense aplicada à Criminalística e seu estudo se volta para as armas de fogo, munição, disparos, e efeito passando pela trajetória e meios que atravessa por eles produzidos. O uso desse tipo de procedimento se faz pertinente sempre que houver relação direta ou indireta com infrações penais, com vistas a esclarecer e provar sua ocorrência. Esse tipo de procedimento divide o trabalho com a balística em interna, externa e de ferimento, e cada uma destas divisões possui seu referencial de estudo. Muito embora tenha conteúdo técnico, a balística tem a finalidade jurídica penal, valor probatório e pode condenar ou absolver um réu (OLIVEIRA, 2016).

No estudo de Oliveira et al (2009) se afirma que a balística forense se trata de uma subdivisão da perícia criminal e que se dedica ao estudo da arma, tipo de projétil, e impressão das ranhuras do cano e trajetória na cena do crime.

4.1.3 Exame de DNA

A aplicação dos exames de DNA para a determinação da identidade genética através do DNA é utilizada na Química forense para investigações criminais pu em várias situações e serve para conformar outras técnicas aliadas para identificação humana como objetos pessoais, roupas e dados odontológicos, aumentando a probabilidade de se chegar ao correto reconhecimento (BARAYBAR, 2008, PIETRANGELI, 2009).

4.1.4 Luminol

A técnica de investigação luminol é bem conhecida e clássica nos seriados de TV e na prática essa técnica é bastante utilizado (5-amina-2,3-di-hidro-1,4-ftalazinadiona), pois se trata de um composto orgânico que dependendo das condições, pode realizar uma ação chamada de

quimiluminescente, ou seja, a reação química que acontece a partir da emissão de luz (CHEMELO, 2007)

4.2 Cenário da perícia forense no município de Picos

4.2.1 Caracterização da delegacia

A pesquisa foi realizada tendo como sujeito da pesquisa, um perito criminal que atua na Delegacia da Polícia Civil da cidade de Picos. A delegacia atua a frente de casos de homicídios, tráfico de drogas e latrocínio. Possui 8 salas, funciona de 8 às 18 h da manhã com três funcionários sendo um delegado, um escrivão e um agente de polícia. Na busca por sujeitos que pudessem auxiliar a pesquisa, peritos atuam na cidade de Picos, porém, apenas um deles se disponibilizou a ajudar respondendo ao questionário.

A princípio, se apresentam os resultados da pesquisa qualitativa para análise e discussão com a literatura vigente nacional e em seguida, se apresentam os dados quantitativos desse estudo. A figura a seguir, mostra a fachada da Delegacia de Polícia Civil no bairro Junco.

Figura - Fachada da Delegacia de Polícia Civil- Picos-PI



4.2.2 Delegacia de Polícia Civil: atuação de profissionais

Os profissionais que atuam na unidade Delegacia de Polícia Civil são 4 peritos especializados na área sendo três deles do sexo masculino e um do sexo feminino. Estes sujeitos atuam nessa área há pouco mais de 5 anos, tem formação em áreas diversas como Biologia, Engenharia elétrica, veterinária e Química. A faixa etária destes compreende entre 30 e 40 anos, como mostra a tabela a seguir:

Quadro 1- Perfil socioprofissional dos peritos que atuam na cidade de Picos na Delegacia de Polícia Civil.

SUJEITOS	IDADE	GENERO	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
A	20 A 30 ANOS	MASCULINO	PERITO	BIOLOGIA
B	30 A 40 ANOS	MASCULINO	PERITO	ENGENHARIA ELETRICA
C	30 A 40 ANOS	MASCULINO	PERITO	VETERINÁRIA
D	30 A 40 ANOS	FEMININA	PERITA	QUIMICA

4.2.3 Técnicas usadas em Picos

Sobre as técnicas usadas em Picos, para o trabalho da perícia Criminal que se insere dentro da Química Forense, se pode trazer a seguinte constatação: o município de Picos até o momento somente realiza laudos preliminares de substância entorpecentes para a maconha e cocaína, que são os testes colorimétricos. Em seguida, a delegacia envia esses entorpecentes para a capital do estado para que lá se possa fazer o laudo definitivo e isso acontece devido ao fato de que a cidade de Picos, não dispõe de técnicas mais avançadas que possam melhorar a perícia criminal no município e desvelar casos e crimes. No entanto, o profissional da unidade afirma que, em breve a cidade passará a ter o laboratório de química forense já que se trata de uma demanda urgente dado o crescimento da violência que se tem. E a partir da chegada desse laboratório na delegacia a cidade poderá contar com a realização de exames como o teste de cromatografia em camada delgada que é usado como exame definitivo para análise de drogas.

Ainda no questionário aplicado, foram solicitadas as seguintes questões: Sobre *qual a importância da química forense*, o perito traz o seguinte relato:

É importante ressaltar que antes de tudo, a Química Forense é um dos pilares da Criminalística, que através do método científico, reúne diversas ciências a fim de auxiliar na elucidação de crimes com a materialização das infrações penais e comprovação da autoria. Então basicamente, a química forense atua

no campo da química, para atender aspectos do interesse da Justiça, fazendo a análise e identificação de substâncias encontradas nos locais relacionados ao crime, como por exemplo drogas de abuso. Uma das análises mais solicitadas pela autoridade policial, delegado, é a identificação de substâncias apreendidas na posse de indivíduos suspeitos. Para tais análises, faz-se necessária a utilização de técnicas analíticas preliminares, em um primeiro momento, e definitivas, posteriormente. Além disso, a química forense auxilia na investigação de adulterações e falsificações de bebidas alcoólicas de alto valor, como os whiskies, assim como análises de combustíveis.

De acordo com o relato acima, pode-se compreender que no cenário local da pesquisa, a Química Forense é considerada como um dos pilares da Criminalística e sendo assim, agrega diversas condições de desenvolver o trabalho dentro da perícia criminal que a Química Forense impõe. É, portanto, um importante instrumento de investigação do qual a Justiça do país espera obter dados para proceder julgamentos.

Nessa medida, muito embora se reconheça a importância da representação midiática que a Química Forense abarcou ao longo dos anos especialmente pelos seriados de Tvs em que se dão ênfase a um processo investigativo com uso de técnicas e recursos variados e imensamente diversos, é preciso entender que ainda há especialmente no contexto local, muitas limitações e barreiras, desafios que se impõem ao trabalho forense haja vista a escassez de recursos e técnicas e mais ainda de investimentos do setor para que haja eficácia nas investigações e resultados esperados.

Precisa-se ainda compreender também que a química forense não atua somente dentro dos laboratórios, trata-se de um trabalho pericial que deve agregar o maior número possível de vestígios que possam levar a identificação dos fatos verdadeiramente e ocorridos. Isso acontece porque o trabalho de perícia de forma geral, acontece em ambientes externos e com condições incontroláveis, diferentemente da atmosfera que paira sobre o laboratório, disso resulta que, é essencial além do amplo conhecimento analítico e da manipulação instrumental que o profissional da Química Forense detenha esse conhecimento em múltiplas áreas da química como a orgânica, a inorgânica, e a físico-química para além dos conhecimentos de que demanda como as ciências exatas e até mesmo noções de medicina (MOTA; DI VITTA, 2014).

É comum que a Química Forense cause alguns equívocos e dentre eles, se pode destacar a atuação dos profissionais dessa área como sendo estes limitados a esfera criminal, especialmente no âmbito dos crimes contra a vida. De acordo com Silveira (2019, p. 7), as possibilidades de atuação do químico forense estão para além desses crimes. Há muito trabalho dentro da Química Forense.

E em relação a importância dessa ciência forense é relevante ressaltar também que ela não está apenas na consolidação de provas de um fato ocorrido, ou no fornecimento de

evidências para identificar e acusar alguém, mas, é algo que está muito mais do que reduzia a isso, ou a mera coleta e análise dos vestígios de um crime. Assim, faz-se necessário reconhecer o papel da Química Forense na manutenção da Justiça, uma vez que as evidências obtidas por esse campo são capazes até mesmo de inocentar alguém prestes a pagar por ato que não cometeu (FACHONE; VELHO, 2007; SILVEIRA, 2019).

Com isso, se torna salutar afirmar que é relevante priorizar a ciência forense e seus segmentos correlatos e nestes os quais se pode incluir a química forense como “uma ação que centraliza benefícios à sociedade dispondo da ciência e tecnologia não apenas ao sistema de segurança pública e justiça criminal, mas, em última análise, a serviço dos direitos humanos” (FACHONE; VELHO, 2007, p. 158).

No que diz respeito à questão: *Quais são as técnicas de investigação mais utilizadas na química forense aqui na cidade de Picos?*

No momento, em se tratando de Piauí, apenas a capital conta com um laboratório de Química Forense. Dessa forma, em Picos são realizados testes mais simples, de fácil execução, os chamados testes preliminares ou presuntivos de droga, para identificação de FORMA PRELIMINAR, de Cocaína e Cannabis sativa L, constatando sua natureza e quantidade. Sendo essas substâncias, posteriormente, encaminhadas para Teresina para realização do laudo definitivo através de técnicas confirmatórias, mais robustas. Os referidos testes preliminares são: Fast Blue B Salt para identificação de compostos proscritos presentes na Cannabis sativa L. e teste de Scott modificado para cocaína em suas diferentes formas de apresentação.

De acordo com o relato do sujeito pesquisado, em nível local se pode considerar que as técnicas de investigação mais utilizadas na química forense são bastantes reduzidas e acontecem de forma preliminar, ou seja, para cumprir protocolos existentes, mas sem autonomia e recursos suficientes para proceder uma investigação e concluí-la com sucesso, levando-se em consideração que, o alcance desse resultado depende da disponibilidade de técnicas e recursos importantes e essenciais no processo investigatório da perícia.

Outro questionamento feito indaga: *aqui na cidade de Picos teve uso da química forense em algum caso? Se sim, foi solucionado com o auxílio da química forense?*

Sim, neste ano foram realizadas diversas operações de combate ao tráfico de drogas, sendo essas substâncias constatadas preliminarmente através das técnicas presuntivas pela Perícia Criminal em Picos.

Segundo informa o sujeito participante da pesquisa, na cidade de Picos em algumas operações no combate ao tráfico de drogas foram usadas algumas técnicas da Química Forense que são importantes para o desvendamento de casos.

Questionou-se ainda sobre “*onde são realizadas as técnicas da química forense? Qual laboratório? leva muito tempo para o resultado da análise?*” E como resposta, foi informado que

Pela facilidade de execução, as técnicas presuntivas são realizadas na própria Delegacia onde foi registrado o flagrante. O resultado das técnicas presuntivas é imediato. No entanto, para realização das técnicas confirmatórias, com uso de aparelhos mais robustos e precisos, a análise é feita no laboratório de Química Forense, do Instituto de Criminalística localizado na cidade de Teresina-PI.

A informante da pesquisa afirma que na cidade Picos é possível realizar trabalhos dentro da Química Forense a partir de algumas técnicas mais simples ou técnicas presuntivas tendo em vista que o resultado destas é imediato e por isso, não há necessidade de envio dos materiais para outros laboratórios.

Na questão “*como está a tecnologia hoje voltada para a área de química forense no auxílio da resolução de crimes?*” O perito informa que:

Hoje em dia, com o avanço das técnicas e aparelhagem de ponta usadas no ramo da Química Forense, como Espectroscopia de Infravermelho, Espectrometria de Massas, Ressonância Magnética Nuclear, Espectroscopia Raman, Cromatografia Gasosa, Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, Eletroforese Capilar, Espectroscopia de Fluorescência, Imunoensaios, dentre outros, é possível a análises de drogas de abuso, análise de adulterações em numerações de veículos e armas; análise de resíduos de disparos de arma de fogo; investigação de fraude em medicamentos, bebidas, combustíveis; análise físicoquímica de fraudes em documentos: papéis e tintas; análise de vestígios latentes em locais de crimes (luminol, revelação de impressões digitais, exame em vestígio de sangue oculto), o que leva a elucidação das mais diversas infrações penais auxiliando a justiça no âmbito criminal.

Diante desse relato, se observa que a tecnologia sem dúvida, é um recurso indispensável em todas as áreas e na Química Forense se destaca pela rapidez e precisão que pode determinar a elucidação de casos.

5 DISCUSSÃO

A partir da pesquisa de campo se pode observar que a cidade de Picos ainda é carente e relação ao trabalho da química Forense como estratégia importante para desvendar crimes e agilizar investigações importantes. Sendo assim, a pesquisa mostrou que o município conta com uma delegacia de polícia civil com poucos recursos ainda que tem há na figura do perito criminal um recurso humano imprescindível para a demanda de casos em que pese a química forense. A cidade dispõe de apenas 4 peritos que atuam no âmbito da criminalidade e tal quantitativo pode ser considerado pouco, tendo em vista as demandas rotineiras que a cidade impõe.

Com essa pesquisa, se constata que a Química Forense se trata de uma área cuja aplicação do conhecimento se dá para o auxílio investigativo na elucidação de crimes e averiguações criminais a fim de solucionar assuntos de natureza criminosa. Assim, o papel da Química dentro desse cenário de justiça e investigação é de suma importância e sem a qual nenhum outro procedimento seria capaz de agilizar a solução dos casos investigados.

Partindo dessa definição, pode-se então compreender que a química é uma área extensão de campos de investigação e linhas de pesquisa de forma que se volta para diversas áreas tais como química forense ou perícia criminal, química ambiental, industrial (voltada para alimentos e medicamentos), drogas, doping esportivo, entre outros. E dessa forma, cada área abre um leque de possibilidades de estudo da química e atuação do profissional da Química (MOTA; DI VITTA, 2014).

Muito embora seja antiga a ideia de somar conhecimentos científicos aos interesses judiciais, a área forense que é pesquisada e que inclui a Química como elementos essencial para esclarecer dúvidas existentes nos processos investigativos tem ganho destaque nos dias atuais a partir de produções televisivas que dão maior visibilidade ao trabalho da Química Forense no cenário investigativo em séries produzidas dando ênfase a investigações criminais tornando-se popular e as quais retratam a rotina da perícia forense e do trabalho investigativo a partir do uso da química em diversos procedimentos e recursos, para o desvelamento de crimes através dessa ciência (FACHONE; VELHO, 2007; SILVEIRA, 2019).

Mediante essa exposição midiática, se considera que foi a partir de então que a Química Forense ganhou maior visibilidade e passou a despertar o interesse as pessoas que até então era desconhecida ou pouco conhecida a atuação da Química no âmbito forense, e foi assim que se concebeu um novo papel e uma nova forma de atuação da química forense como uma ciência

aplicada diferentemente daquela já estereotipada do que seja a Química como algo distante, ministrada apenas por um pequeno grupo de cientistas (OLIVEIRA, 2016).

Nessa medida, se verifica que a exposição dada a Química Forense pela mídia foi positiva não somente pela nova visão que se tem em torno da Química, mas pelo trabalho importante e técnicas usadas e que fez com que se atraísse ainda mais a atenção aumentando com isso, o número de interessados por segmentos ligados a essa área. E com efeito, elevou-se também o número de estudos e trabalhos na área ainda que estes possam ser considerados escassos apesar de sua evolução, e especialmente e no Brasil, essa área é escassa e carente de mais estudos e pesquisas e ainda porque a realidade do país mostra que as conduções de atuação dos químicos são precárias e sem suporte financeiro com técnicas e equipamentos ultrapassados, muito diferente e distante da realidade mostrada nas séries famosa de tv (OLIVEIRA, 2016).

Nos dias atuais, uma realidade não somente da cidade de Picos, mas de todo Brasil reside na baixa quantidade de trabalhos publicados na área da Química Forense e assim, se vislumbra a necessidade de se aperfeiçoar e até mesmo de criar técnicas mais precisas, rápidas e capaz de atender as demandas. No município de Picos, as condições de trabalho no âmbito da química forense se mostram frágeis e contam apenas com poucas técnicas que podem esclarecer alguns casos devido à escassez de recursos. Um dos procedimentos ou técnicas mais usadas e disponíveis nos municípios, conforme pesquisa realizada está a identificação de substâncias análogas as drogas maconha e cocaína. Trata-se dos testes colorimétricos que são métodos simples que evidenciam a presença ou não dessas substâncias em materiais diversos.

No entanto, essa primeira fase é a única possibilidade aqui na cidade de Picos, porque uma análise mais detalhada não é possível de ser realizada, dada a ausência de laboratório com equipamentos e técnicas mais refiadas que possam validar a informação da primeira fase. Por isso, os materiais coletados na primeira fase são destinados a esses laboratórios na capital do Piauí e em seguida, feita a análise mais apurada dos componentes com a técnica da espectrometria de massas, que garantem a determinação da origem dos entorpecentes através de impurezas contidas em produtos. Além disso, se pertinente ainda contar com conhecimentos na área da Toxicologia que é uma área também importante para aliar-se a Química Forense e que estuda, por sua vez, as substâncias nocivas à saúde, sintomas e efeitos, e quantidade de substâncias contidas no organismo, assim como também a atuação destas que podem elucidar casos de intoxicação, envenenamento acidental ou criminoso (FARIAS, 2010).

A partir da pesquisa realizada, esse estudo mostra que a cidade necessita de maior investimento na química forense e de quadro profissional maior para atender as necessidades

da cidade. A pesquisa mostra a importância das técnicas para as investigações e a habilidade em lidar com a química forense para alcançar sucesso nas buscas dos resultados. Assim, a química forense é relevante na elucidação dos crimes e seu papel se consolida cada vez mais nesse âmbito. Nesse tocante, se reconhece que essa área se trata de uma área que está dentro da investigação e se insere no âmbito judiciário já que atua como suporte para desvelar por meio das técnicas e recursos, casos importantes e de repercussão social.

Para Silva e Rosa (2013), torna-se assim, mais claro que a química forense é a aplicação da ciência à lei cuja finalidade precípua é promover apoio científico para as investigações de danos, mortes e situações inexplicáveis que somente a ciência forense, no caso a química pode desvelar, já que faz uso de técnicas que contribui nessa elucidação de determinados casos como também auxilia na identificação de responsáveis, por meio de vestígios recolhidos na investigação.

Assim sendo, de acordo com o estudo de Fachone e Velho (2007), se evidencia essa importância da química forense mostrando que esta importância não se dá tão somente em função da concretização da prova, materialidade e da comprovação das autorias ou identificação dos acusados, mas parte-se do pressuposto de que a química forense é uma área fundamental para a sociedade, uma vez que determina a comprovação ou não de acusações e assim, impede por exemplo, que tais injustiças sociais ocorram. Deste modo, a valorização da Química Forense é uma ação que traz benefícios a sociedade haja vista que a ciência e a tecnologia não estarão empenhadas apenas na segurança pública ou justiça, as também a esta a serviço dos direitos humanos.

Em relação as técnicas de identificação usadas na Química Forense, a pesquisa mostrou que na química forense enquanto ramo da ciência que faz uso da química e áreas afins e faz uso de métodos orgânicos, analíticos e físico-químicos, estabelecendo dessa maneira uma intermediação entre os conhecimentos da realidade social e químicos. Com isso, a química pode estar nos estudos analíticos e/ou orgânicos nas quais se desenvolvem procedimentos para reconhecimento da ausência ou presença de compostos químicos em cenas de crimes. Na literatura nacional, ainda que escassa, se tratam de técnicas de análise da presença de sangue, identificação de DNA e revelação de impressões digitais (CRUZ ET AL., 2016).

Por fim, é preciso pontuar que, na pesquisa realizada a outros estudos relacionados com tema química forense essa literatura mostra que se tem o uso de um novo termo para tratar da ciência forense ou química forense. E antes mesmo de discutir esse novo termo, se faz necessário pontuar também que a visão da química forense compreendida apenas como a mera aplicação de técnicas na perícia criminal para a interpretação de vestígios se trata de uma visão

simplista da área, reducionista. Portanto, o conceito de ciência forense ou química forense como mero método científico para análise de vestígios tem sido ressignificado para o conceito de inteligência forense (CASTRO, 2019).

A Química Forense não é uma área muito explorada ainda, porém, o interesse pelo tema é crescente e se acentuou logo depois do ano de 2010 a partir da produção televisiva de seriados abordando o tema relacionada a ciência forense, mediante a criação de diversos documentários, programas televisivos e série de ficção que trouxeram à tona na conscientização da importância do tema e da investigação pautada na ciência forense. Nessa direção, afirma Souza (2008, p. 1):

Atualmente a televisão faz parte das nossas vidas acompanhando-nos no nosso percurso existencial, servindo-nos não raras vezes como instrumento de socialização, pelo qual muitas vezes orientamos as nossas ações e os nossos padrões de consumo. Neste contexto, o aumento significativo de séries televisivas que abordam temas referentes às ciências forenses como: CSI, Cold Case, Without a Trace, The Closer, Criminal Minds entre outras, auxiliam na construção de situações que possibilitam o desenvolvimento da cognição devido ao grande interesse que estas séries despertam principalmente no público adolescente. Nos últimos anos esse interesse pelas ciências forenses e áreas afins tem crescido gradativamente. O desejo do público em saber como se desenvolve uma investigação criminalística para se determinar os motivos e autores dos crimes, tem sido cada vez mais aguçado pelas várias séries televisivas que retratam o cotidiano das equipes de pesquisadores forenses.

Diante de um instrumento tão poderoso quanto a televisão, o desejo do público no desvelamento de casos e desfechos curiosos sobre crimes, foi por meio da TV que se teve um alcance maior das séries investigativas em que pese a química forense e que fez o tema ser estudado. E ainda que as produções acadêmicas não tenham números expressivos, não se deve negar o papel importante que a química forense mostra diante da elucidação de casos com repercussões nacionais que somente foram possíveis a partir do uso das técnicas da química forense.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo geral compreender a química forense sua importância no uso de investigações a partir das técnicas principais. Assim, o estudo buscou a compreensão em torno da importância da química forense nos processos investigativos através da compilação das técnicas mais modernas relatadas nos trabalhos de 2019 a 2021, realizou um levantamento bibliográfico das técnicas mais modernas publicadas de 2019 a 2021, identificou na literatura nacional, os conceitos em torno da Química Forense presente na literatura vigente; mostrou quais os principais métodos analíticos utilizados na Química Forense; descreveu algumas das técnicas de análise usadas na Química Forense, verificou dentre as técnicas existentes, aquelas que são utilizadas pela equipe de perícia da cidade de Picos-PI; bem como ainda fez uma avaliação entre as técnicas modernas e as técnicas usadas na cidade de Picos-PI de forma que assim, propôs a substituição de métodos antigos por métodos mais modernos visando a otimização dos recursos e a celeridade da solução dos casos investigados.

Em resposta ao problema de pesquisa, o estudo mostra que as principais técnicas modernas utilizadas na Química Forense são laudos preliminares de substância entorpecentes para a maconha e cocaína, que são os testes colorimétricos e acerca das como essas técnicas são utilizadas dentro da ciência forense no desvelamento de casos, se percebe pela pesquisa que são usadas como fontes de comprovação de situações dos casos investigados.

De acordo com dados da pesquisa, em nível local se pode considerar que as técnicas de investigação mais utilizadas na química forense são bastantes reduzidas e acontecem de forma preliminar, ou seja, para cumprir protocolos existentes, mas sem autonomia e recursos suficientes para proceder uma investigação e concluí-la com sucesso, levando-se em consideração que, o alcance desse resultado depende da disponibilidade de técnicas e recursos importantes e essenciais no processo investigatório da perícia.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, F. E. B. **Inovações tecnológicas da ciência forense e suas implicações jurídicas**. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/edicoes/revista-164/inovacoes-tecnologicas-da-ciencia-forense-e-suas-implicacoes-juridicas>. Capturado em 02 de fev de 2022.
- ARAÚJO, T. Ciência contra o crime: A ciência e a tecnologia estão revolucionando a perícia criminal – e tornando o trabalho dos CSI de verdade muito mais incrível do que na ficção. **Revista Superinteressante**. Ed. 257. Outubro, 2008. Disponível em <<http://super.abril.com.br/ciencia/ciencia-crime-447772.shtml>> Acesso em: 07 jan 2022.
- BELL, S. Forensic Chemistry. **New Jersey**, Pearson Prentice Hall, 2006.
- BRANCO, R. O. *et. al.*; **Química Forense sob olhares eletrônicos**. Campinas-SP. Millenium Editora, 2005.
- BRUNI, A. T.; ANTONIO, J. V.; OLIVEIRA, M. F. **Fundamentos de Química Forense - Uma Análise Prática da Química que Soluciona Crimes**. 1ª ed. São Paulo, Millennium, 2012.
- CASTRO, J. S. **Inteligência forense aplicada a lei de drogas e ao estudo de novas substâncias psicoativas**. Ribeirão Preto, 2019.
- FARIAS, R. F. **Introdução à Química Forense**. 4ª ed. Campinas, Átomo, 2017.
- GOMES, J.A. Espectroscopia Raman: um novo método analítico para investigação forense em cruzamento de traços. **Revista Brasileira de Criminalística**, v.1, n.1, 2011, p.22-30.
- HERNANDES, N. **Química forense - A verdade por A + B**. Conselho Regional De Química. [Online] Conselho Regional de Química - CRQ, Setembro de 2008.
- KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. **DNA Microarray Technology**. Disponível em <http://www.genome.gov/10000533> Acesso em: 08 jan 2022.
- OLIVEIRA, O., M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, (docplayer.com.br) 1999.
- ROSA, M. F. DA; SILVA, P. S.; GALVAN, F. B. “Ciência forense no ensino de química por meio da experimentação”. **Química Nova na Escola**, 37 (1): 35, 2014.

SILVEIRA, A. M.; QUEIROZ, S. L. “Química forense no ensino de química: o que nos diz a literatura? ” **Anais do II Encontro de Educadores em Ciências** (II EEC). São Carlos – SP, 2018.

ZARZUELA, J. L. **Química Legal**. In: TOCHETTO, D. *et al.* Tratado de perícias criminalísticas. Porto Alegre, Sagra-DC Luzzatto, 2015.