

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO

CÂMPUS BIRIGUI

**BIOLOGIA FORENSE: COMO DESVENDAR CRIMES USANDO CIÊNCIA**

ALUNA: RAYSSA VITORIA DE PAULA SILVA

ORIENTADORA: HELOÍSA BRESSAN GONÇALVES

COORIENTADORA: NATÁLIA ELLEN CASTILHO DE ALMEIDA

NOVEMBRO DE 2021

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO

RAYSSA VITORIA DE PAULA SILVA

BIOLOGIA FORENSE: COMO DESVENDAR CRIMES USANDO CIÊNCIA

Projeto de pesquisa realizado de Maio/ 2021 a Novembro/2021, para a 1º edição da Feira Paulista de Ciência e Tecnologia, organizada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, câmpus Bragança Paulista.

Orientadora: Heloísa Bressan Gonçalves.

Coorientadora: Natália Hellen Castilho.

BIRIGUI

2021

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
1.1 PRINCIPAIS ÁREAS .....	6
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
2.1 GERAL .....	8
2.2 ESPECÍFICO .....	8
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
4.1 A Biologia forense .....	10
4.2 Vestígios dos crimes.....	13
4.3 Análise de Casos reais ocorridos no Brasil.....	15
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>18</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>

## **RESUMO**

A Biologia Forense é uma área na qual aplicam-se conhecimentos da biologia para auxiliar em investigações criminais. Para tal, algumas subdivisões são estudadas e utilizadas, como a Botânica Forense, Genética Forense, Papiloscopia Forense, Entomologia Forense, Hematologia Forense e Toxicologia Forense. Essas técnicas podem ser utilizadas para desvendar crimes e compreender como auxiliam nas resoluções, sendo analisados os principais tipos de vestígios biológicos e como são cruciais caso sejam encontrados em uma cena de delito. Nesse sentido, o objetivo deste projeto foi analisar como as técnicas podem ser utilizadas para a elucidação de crimes reais e compreender os principais vestígios biológicos comumente encontrados. Para este trabalho, foi feita uma pesquisa bibliográfica em materiais produzidos por outros autores que estariam relacionados com o tema desta pesquisa, para que fosse desenvolvida uma síntese. Para a resolução de crimes, são utilizados os vestígios criminais, que são sinais deixados em uma cena de crime, sendo cruciais para apuração do delito e possuindo evidências que podem auxiliar em resoluções. Várias áreas da biologia forense podem ser utilizadas para elucidar um crime utilizando tais vestígios: Botânica, Genética, Papiloscopia, Entomologia, Hematologia e Toxicologia forenses são algumas dessas áreas. Dessa forma, nota-se que as ciências forenses são veiculadas em programas ou documentários da internet e televisão, mas o Brasil ainda apresenta uma grande lacuna em relação a outros países onde essas técnicas já são muito difundidas, como os EUA e na Europa. Sendo a falta de profissionais especializados e a escassez de equipamentos o principal motivo, fazendo com que as técnicas científicas sejam subutilizadas. Portanto, espera-se que esse projeto possa disseminar conhecimento para que a ciência forense seja mais empregada no Brasil, visto que há pouca utilização no país.

## **ABSTRACT**

Forensic Biology is an area in which biology knowledge is applied to assist in criminal investigations. For this purpose, some subdivisions are studied and used, such as Forensic Botany, Forensic Genetics, Forensic Papiloscapy, Forensic Entomology, Forensic Hematology and Forensic Toxicology. These techniques can be used to unravel crimes and understand how they help with resolutions, indicate the main types of biological traces and how they are crucial if found in a crime scene. In this sense, the objective of this project was to analyze how the techniques can be used to elucidate real crimes and understand the main biological traces commonly found. For this work, a bibliographical research was done in materials locating by other authors that would be related to the theme of this research, so that a synthetic could be developed. For the resolution of crimes, criminal traces are used, which are signs left at a crime scene, being crucial for the investigation of the crime and having evidence that can help in resolutions. Several areas of forensic biology can be used to elucidate a crime using such traces: Botany, Genetics, Papiloscapy, Entomology, Forensic Hematology and Toxicology are some of these areas. Thus, it is noted that forensic sciences are broadcast in programs or documentaries on the internet and television, but Brazil still has a large gap in relation to other countries where these techniques are already widespread, such as the USA and Europe. Being the lack of specialized professionals and the scarcity of equipment the main reason, causing scientific techniques to be underused. Therefore, it is expected that this project can disseminate knowledge so that forensic science is more used in Brazil, as there is little use in the country

# **1. INTRODUÇÃO**

## **1.1 PRINCIPAIS ÁREAS**

A Ciência Forense é uma área interdisciplinar envolvendo várias áreas que são responsáveis por auxiliar em investigações criminais (FOLTRAN; SHIBATTA, 2011). Dentro desta Ciência, se contextualiza a biologia forense, na qual se aplicam conhecimentos da biologia para auxiliar nessas investigações, tendo como base suas principais áreas, a Botânica Forense, Genética Forense, Papiloscopia Forense, Entomologia Forense, Hematologia Forense e Toxicologia Forense. Nos próximos parágrafos serão apresentadas brevemente cada uma dessas divisões, sendo que ao final desta pesquisa será elucidada cada uma dessas áreas utilizando situações reais como fonte de estudo.

Analisando uma cena de crime, podem ser encontrados vestígios vegetais que dão boas sugestões sobre a procedência dos envolvidos. Pela Botânica Forense podem ser detectadas plantas específicas nas roupas dos indivíduos envolvidos, e por meio dela ser descobertos os lugares onde ocorreram o crime ou informações relevantes sobre o caso. Há uma complexidade de áreas na Botânica Forense, são elas a Dendrocronologia (estuda a idade do tronco das árvores), Limnologia (estudo ecológico de águas continentais ou interiores), Palinologia (estudo do pólen), Ficologia (estudo das algas), Ecologia vegetal (estuda a abundância das plantas), Biogeografia (estuda os seres vivos no espaço geográfico) e várias outras (BEZERRA; CAVALCANTE; LIMA, 2020).

Uma área na qual está ligada a identificação do ser humano é a Genética forense, que tem como objetivo facilitar o reconhecimento de pessoas utilizando-se traços de DNA encontrados e resíduos como saliva, sangue, fios de pelos e cabelos. No entanto, esta área não é muito útil quando se trata da identificação de corpos que estão em avançado estado de decomposição (CORTE; VIEIRA, 2015).

Para a Papiloscopia Forense na qual é uma forma de identificação humana que utiliza as impressões digitais, portanto, é possível identificar se suspeitos apresentam correspondências de impressões digitais como as encontradas em objetos relacionados a cena do crime. Dividindo-se em 3 partes, a datiloscopia sendo o reconhecimento através das pontas dos dedos, a quiroscopia que consiste na identificação através das palmas das mãos e a podoscopia que é o reconhecimento através das impressões digitais dos pés (SENNA, 2014).

A Entomologia se trata dos insetos contribuindo para a identificação do crime. Sendo possível por meio dos insetos saber ocorrências que poderão ajudar na elucidação do crime (SANTANA; BOAS, 2012). Segundo Keh (1985) os insetos que estão relacionados aos corpos, podem ser classificados de 4 maneiras, os Necrófagos que são insetos que se alimentam de tecidos em decomposição, os Ominívoros podendo ter uma refeição ampla (comer diversos alimentos), os Parasitas e Predadores que tem uma alimentação semelhante um do outro, enquanto os Parasitas se alimentam da entomofauna cadavérica (insetos que se alimentam de cadáveres), os predadores se sustentam por meio dos insetos cadavéricos, e os acidentais que se encontram acidentalmente no local do cadáver (SANTANA; BOAS, 2012).

Mortes e crimes violentos são frequentemente veiculadas nos dias de hoje, assim como em cenas de crime na qual são usadas facas e armas de fogo, a Hematologia Forense é uma área da ciência em que são estudadas manchas ou gotas de sangue em 4 cenas de crime. Quando não se tem certeza se o sangue é “real”, é levado uma amostra ao laboratório para consultar se há material hemático, os testes de orientação possibilitam resposta em cores, no caso, se há reação de cor, ele se torna positivo (DEL-CAMPO, 2008).

A Toxicologia Forense determina a identificação de substâncias que podem estar relacionadas na causa da morte do indivíduo, ela é realizada através de materiais biológicos (saliva, suor, secreções nasais, urina etc.), portanto a toxicologia forense tem como finalidade detectar substâncias tóxicas que possam levar à algum dano ao organismo podendo acontecer por vários fatores como o uso de drogas, envenenamento, suicídio e diversas outras razões (CASTELARI et al., 2018). Há uma variedade de técnicas que podem ser utilizadas na toxicologia forense, mas varia de acordo com o caso e o tipo de análise que desejam exercer.

Em virtude do atual cenário em que vivemos, o conhecimento sobre como a biologia forense auxilia em resoluções de crimes têm sido de grande relevância. Por tanto é essencial focar em conhecê-la, e a exemplo de outros países, como os EUA que utilizam largamente tais conhecimentos, empregá-la em resoluções de crimes no Brasil. Como a ciência forense tem um bom resultado em variados casos de delito estudaremos sua relevância diante de ocorrências em que foram cruciais perante a uma sociedade que pratica tantos crimes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Estudar como as técnicas de biologia forense podem ser utilizadas para desvendar crimes, instigando que sejam cada vez mais empregadas na solução de crimes no Brasil.

### **2.2 ESPECÍFICO**

- Contextualizar a Biologia forense.
- Compreender quais são as principais áreas da biologia forense.
- Estudar casos reais e compreender como a biologia forense auxilia na resolução de crimes.
- Analisar quais são os principais vestígios biológicos comumente encontrados em cenas de crime.

### **3. METODOLOGIA**

Neste projeto foi realizado uma pesquisa bibliografia através de dados coletados em materiais produzidos por outros autores, e que estariam relacionados com a grande tema desta pesquisa: Biologia Forense e Vestígios Biológicos, para destaque foi necessário realizar uma pesquisa sobre cada área e suas devidas aplicações, portanto, os principais termos utilizados na pesquisa foram: Botânica, Genética, Hematologia, entre outros. Sendo analisados artigos, sites, teses, revistas e livros, utilizando para isso, ferramentas de busca na internet como a plataforma “Google Acadêmico”, pois são disponibilizados artigos de forma gratuita, portanto, toda pesquisa foi realizada no ano de 2021.

Para o levantamento bibliográfico foram selecionadas pesquisas mais atuais dos últimos 30 anos, desde trabalhos de Iniciação científica até dissertações e teses. Para a seleção do referencial teórico foi realizada uma leitura analítica. Depois de catalogados os materiais mencionados, foi realizado um estudo detalhado das principais áreas da biologia forense, sendo dividido em: Botânica Forense, Genética Forense, Papiloscopia Forense, Entomologia Forense, Hematologia Forense e Toxicologia Forense, sendo analisados como as principais áreas e os principais vestígios biológicos contribuíram para resoluções de crimes nas quais envolvem a biologia.

Posteriormente, para o desenvolvimento do projeto, foi utilizado como base o critério de escolha e exclusão de levantamentos bibliográficos sendo baseado de acordo com o detalhamento da fonte de pesquisa, para aqueles que possuíam a temática menos aprofundada tivera que ser substituído por outros materiais e para finalizar foram feitos estudos de casos de crimes que ocorreram no Brasil e no mundo que utilizaram dessas técnicas para a elucidação do crime.

Deste modo, para melhor compressão dos resultados, foram divididos em sessões, sendo a sessão 1, o detalhamento de cada área da Biologia Forense, a sessão 2, vestígios dos crimes e a sessão 3, análises de casos reais ocorridos no Brasil.

## **4. RESULTADOS**

Esta pesquisa proporcionou a compreensão de como a biologia forense pode auxiliar nas resoluções de crimes através de suas principais áreas e os seus vestígios biológicos. Podendo ser material de fomento para novas investigações no Brasil, considerando que a utilização de técnicas biológicas ainda é subaproveitada, sendo fundamental que uma cena de delito seja preservada visando a utilização de técnicas e aplicações do conhecimento científico.

Este projeto encontra-se em fase de finalização e alguns dados já foram coletados e examinados. Dentre os casos que foram analisados, o mais famoso talvez seja o caso de Isabela Nardoni, sendo necessárias procedências de estudos quanto a utilização de técnicas de biologia forense, para serem apresentados no relatório final de pesquisa. Assim sendo, foram aprofundadas pesquisas sobre as principais áreas da Biologia Forense e os seus vestígios biológicos encontrado na cena do crime dos respectivos casos.

Para o esclarecimento das ocorrências obtidas foram feitas análises através de dados adquiridos de trabalhos científicos realizados por outros autores, na qual esclarece como foi o processo de elucidação do crime, e de que modo a perícia procedeu-se com aplicações da biologia forense diante ao caso.

### **4.1 A Biologia forense**

Cada subárea da Biologia terá uma função importante para o esclarecimento do crime. É através da Botânica Forense que podem ser encontrados pistas ou vestígios vegetais que dão boas sugestões sobre a procedência dos envolvidos na cena de um crime. Podendo ser detectadas informações relevantes sobre a ocorrência, como a descoberta de quem estava envolvido no crime ou se o indivíduo teve contato com o local investigado.

A Botânica possui uma complexidade de áreas, sendo as principais, a Dendrocronologia, uma ciência na qual estuda a idade dos troncos de árvores por meio dos anéis de crescimento e sua relação com o ambiente possibilitando conhecer florestas que ainda não foram estudadas (SCHONS; CIARNOSCHI; SCHMITZ; SILVA, 2018), a Limnologia é o estudo ecológico de águas continentais ou interiores (lagos, rios e reservatórios) possuindo uma grande importância no monitoramento e recuperação dos corpos de água (POMPÊO, 2008), outra ciência correspondentes, se tratando do estudo das algas é a Ficologia, sendo de grande relevância, em razão de que é produtor primário

no ecossistema aquático, a Ecologia Vegetal é a área na qual estuda a abundância das plantas, suas interações entre membros da mesma ou diferentes espécies, e como é o seu contato com o meio ambiente, e a Biogeografia é a ciência na qual explora os seres vivos no espaço geográfico, determinando o que leva ao indivíduo viver em um certo lugar através de estudos e observações. No entanto, a Botânica Forense é mais utilizada para estudos relacionados a Palinologia, ciência na qual estuda o pólen, podendo fornecer pistas relacionadas às variações sazonais referente ao crime (DAMAS *et al.*, 2016)

Para a Genética Forense na qual está ligada a identificação do ser humano e tem como objetivo facilitar o reconhecimento de pessoas utilizando-se traços de DNA encontrados e resíduos como saliva, sangue, fios de pelos e cabelos, não é muito útil quando se trata da identificação de corpos que estão em avanço estado de decomposição (CORTE; VIEIRA, 2015), no caso de cadáveres em bom estado de conservação, as amostras mais proveitosas utilizadas na identificação são, sangue e unhas. A Genética forense é de extrema importância em uma cena criminal, podendo atuar não apenas em identificação de corpos, mas também em investigações que envolva identificação de parentesco familiar, para casos assim, habitualmente as amostras utilizadas são sangue ou células epiteliais da mucosa bucal (AMORIM, 2015).

Outra subárea que tem um papel importante é a Papiloscopia Forense, uma forma de identificação humana que utiliza as impressões digitais, sendo a identificação através das papilas dérmicas, comparada a outros métodos, possui uma grande vantagem devido a sua fácil aplicação e possuindo um resultado eficiente. Dividindo-se em 3 partes, sendo a datiloscopia que é o reconhecimento através das pontas dos dedos, a quiroscopia que consiste na identificação através das palmas das mãos e a podoscopia que é o reconhecimento através das impressões digitais dos pés (SENNÁ, 2014).

Pela Papiloscopia é possível identificar se os suspeitos apresentam correspondências de impressões digitais como as encontradas em objetos relacionados a cena do crime. Os tipos de impressões digitais que podem ser encontradas em locais em que ocorreram a criminalidade são: as moldadas que se localizam em objetos que apresentam um certo tipo de depressão (em exemplo, o gesso sendo atingido por uma bala), as visíveis que se encontram a olho nu por ter “absorvido” sangue, tintas entre outros, e as latentes que são vistas através da utilização de técnicas específicas (SENNÁ, 2014).

A Entomologia Forense se trata dos insetos contribuindo na identificação do crime. Por meio dela é possível saber se os envolvidos no crime usaram entorpecentes, há quanto tempo o corpo foi enterrado, se ocorreu mudança de lugar do corpo pelo assassino ou se houve morte violenta (SANTANA; BOAS, 2012).

Segundo Keh (1985) os insetos que estão relacionados aos corpos, podem ser classificados da seguinte maneira: os **Necrófagos** sendo insetos que se alimentam de tecidos em decomposição, os **Ominívoros** que podem ter uma refeição ampla (comer diversos alimentos), os **Parasitas e Predadores** que possuem uma alimentação semelhante um do outro, enquanto os Parasitas utilizam da entomofauna cadavérica para retirar meios em prol de seu desenvolvimento, os predadores se sustentam por meio dos insetos cadavéricos, tanto na forma adulta quanto na forma larval, e por último, os **Acidentais** que se encontram acidentalmente no local do cadáver (SANTANA; BOAS, 2012).

Em casos que foram usados entorpecentes, dependendo das substâncias que estão presentes no corpo da vítima, podem acelerar ou diminuir o surgimento dos insetos necrófagos (insetos que se alimentam de tecidos em decomposição). Sendo, a temperatura um fator que pode influenciar no tempo de decomposição e colonização do corpo, podendo induzir demasiadamente em relação a sua putrefação (apodrecimento) e a atuação dos insetos (PINHEIRO, *et al.*, 2012).

Para Catts e Haskell (1991), a Entomologia forense em casos que envolva morte violenta, são imprescindíveis visto que os primordiais questionamentos são referentes a identidade do cadáver, a data da morte da vítima, o local em que ocorreu, como aconteceu o crime ou se o acidente tenha sido acidental ou criminal (SANTANA; BOAS, 2012). Para casos de morte violenta, se faz necessário identificar o cadáver, uma vez que em casos que envolva insetos necrófagos isso não se torna impossível, portanto, se tornando plausível a extração de sangue do trato digestório dos insetos, podendo então, ser realizado o exame de DNA.

Mortes e crimes violentos são frequentemente veiculadas nos dias de hoje, assim como em cenas de crime na qual são usadas facas e armas de fogo, a Hematologia Forense é uma área da ciência em que são estudadas manchas ou gotas de sangue em cenas de crime. Quando não se tem certeza se o sangue é “real”, é levado uma amostra ao laboratório para consultar se há material hemático, os testes de orientação possibilitam resposta em cores, no caso, se há reação de cor, ele se torna positivo (DEL-CAMPO, 2008).

Nem sempre é possível detectar a olho nu a mancha de sangue, visto que os autores dos crimes constantemente modificam a cena em que ocorreu o delito, o luminol é um dos testes primordiais para localização de manchas, por razão de que é o mais sensível e efetivo para detectá-las, para visualizar a mancha através do luminol, é necessário de um ambiente escuro, devido a quimioluminescente que é gerada por elementos químicos do reagente. Essa emissão de luz em consequência de uma reação química (quimiluminescência) pode ser vista quando o luminol e o peróxido de hidrogênio entra em contato com o sangue. Esses testes de certeza, confirmam a presença de sangue, portanto, tem como objetivo confirmar ou não ser sangue de origem humano (SILVA, *et al.*, 2015).

A Toxicologia Forense se trata da ciência que determina a identificação de substâncias que podem estar relacionadas na causa da morte do indivíduo, ela é realizada através de materiais biológicos (saliva, suor, secreções nasais, urina etc.), portanto, a toxicologia forense é a detecção de substância tóxicas presentes em casos criminais, sendo assim tem como finalidade detectar substâncias tóxicas que possam levar à algum dano ao organismo podendo acontecer por vários fatores como o uso de drogas, envenenamento, suicídio e diversas outras razões (CASTELARI, 2018).

Há uma variedade de técnicas que podem ser utilizadas na toxicologia forense, mas varia de acordo com o caso e o tipo de análise que desejam exercer. Sendo responsável por analisar amostras biológicas de pessoas vivas ou mortas, principalmente quando se trata do consumo de substâncias tóxicas que estão relacionados ao crime, um exemplo é a “droga facilitadora de crime” mais conhecida como DFC, que são substâncias psicoativas (substâncias que causam alterações na função cerebral). Sendo usadas principalmente em casos de roubo, homicídio, sequestro e estupro, muitas das vezes usadas sem o consentimento da vítima com o objetivo de incapacitá-la (CASTELARI, 2018). Logo, é necessário que em casos como esses sejam importantes fazer a coleta das amostras biológicas o mais rápido possível.

#### **4.2 Vestígios dos crimes**

Os vestígios são sinais deixados em uma cena de crime, sendo cruciais para apuração do delito e possuindo evidências que podem auxiliar em resoluções. Os principais em uma localidade de criminalidade são as armas de fogo, peças de roupas e fragmentos de pinturas (SOUSA; QUEIROZ, 2012). É através dele que surgem os vestígios biológicos permitindo que identifique o suspeito, auxiliando na investigação e

elucidação do crime, sendo classificados de acordo com a localidade em que foram coletados (SOUSA; QUEIROZ, 2012), os principais tipos de vestígios biológicos são os ossos, sêmen, saliva, DNA, pelos humanos, unhas e sangue. Para a coleta é necessário um cuidado maior visto que o uso das amostras será indispensável.

As resoluções em que envolva os exames de DNA, têm sido de grande destaque em razão da comparação dos perfis genéticos que são coletados na cena de crime ou na vítima, possibilitando assim informações sobre o caso. Dessa forma, qualquer tipo de tecido ou fluido biológico (líquidos que são originários de pessoas vivas, como sangue, urina, sêmen entre outros) podem conter DNA suficiente para ser analisado (SOUSA; QUEIROZ, 2012).

Para a análise de ossos, que são relevantes para a investigação de um crime, é necessário a utilização de ossos longos como fontes de DNA. Vale ressaltar que é preciso ter atenção ao escolher um tecido ósseo que não esteja coberto de fungos ou bactérias, pois podem degradar o vestígio encontrado atrapalhando na elucidação do crime.

O sêmen, também é um vestígio de grande importância quando se trata de casos de violência sexual, principalmente pela “riqueza” de DNA extraído através dos espermatozoides, quando encontrada amostra seca em roupas íntimas, lençóis ou roupas de cama no geral. A peça é coletada e depositada em um saco plástico, armazenada em um refrigerador até ser transportado para o laboratório (SOUSA; QUEIROZ, 2012). Já em casos que são descobertos na forma fresca, normalmente em preservativos e no interior do corpo vítima, é substancial congelá-lo, visto que possa perder a amostra caso não feito o processo corretamente, caso a amostra não esteja no preservativo é se utilizado o *swab* para auxiliar na coleta ou em outros casos, uma seringa.

A saliva como vestígio é crucial, podendo ser encontrada em copos, talheres, garrafas, entre outros utensílios. Da mesma forma que o sêmen, a saliva pode ser encontrada seca e líquida, na forma seca como mancha, é necessário ser coletada com *swab* ou com uma gaze umedecida em água destilada, para assim secar sobre uma temperatura ambiente. Se porventura o vestígio esteja em um objeto que dá para ser transportado, como talheres, é necessário um cuidado maior para que a mancha não seja corrompida.

No caso dos pelos como vestígio biológico, devem ser pegos com uma pinça e transferido para um envelope onde serão colocados cada fio em um envelope separado, para que sejam analisados. Já em situações quando se trata de um possível confronto ou algum contato físico, as unhas podem armazenar evidências biológicas, através disso

procede-se a coleta de material, é necessário pegar o dedo da vítima sobre uma folha de papel e passar um palito embaixo da unha, para que possa ser colocado o que foi encontrado em um envelope para a preservação da amostra (SOUSA; QUEIROZ, 2012).

O sangue é um vestígio comum nas cenas de crimes principalmente quando possa envolver agressão corporal, o sangue diferente de algumas evidências, pode ser encontrado na forma líquida, úmida, coagulada e seca. Na forma líquida (manchas) para a coleta é necessário o uso de uma seringa para transferir o sangue a fim de colocá-lo em um lugar adequado como um tubo de coleta sanguínea com propriedades anticoagulantes para que o sangue se mantenha sempre líquido (SOUSA; QUEIROZ, 2012). Na forma úmida é possível que seja encontrada em peças de roupas, o procedimento deve ocorrer da seguinte maneira, o profissional deve embalar a peça em um saco plástico para que seja levada ao laboratório para que passe pelo processo da secagem onde será colocada em um envelope, é importante ressaltar que se deve colocar as peças de roupas encontradas no local do crime em envelopes separados para que evite a contaminação ou degradação dos vestígios. Para a forma seca, é necessário que seja coletada de uma maneira que não danifique o vestígio, portanto deverá ser utilizado um *swab* umedecido com água destilada, logo após terá que passar por um processo de secagem para que seja armazenada. Portanto, amostras que são líquidas devem ser coletadas o quanto antes, para que não haja diluição do vestígio (SOUSA; QUEIROZ, 2012).

### **4.3 Análise de Casos reais ocorridos no Brasil**

No caso Mércia Nakashima, crime que aconteceu no ano de 2010 na cidade de Guarulhos, foram usadas técnicas científicas da Botânica Forense. O corpo da advogada Mércia Mikie Nakashima foi encontrado em uma represa após 19 dias do seu desaparecimento. De acordo com a polícia, o autor da morte da advogada teria sido o seu ex-namorado, policial militar e advogado, com ajuda de seu comparsa, Evandro da Silva.

A morte da advogada Mércia teria acontecido após um encontro com Mizael, a vítima teria entrado no carro do indivíduo com o intuito de conversar, e sido levada a represa Nazaré Paulista. Ao chegar no local, a vítima foi atingida por disparos e empurrada para dentro da água ainda viva, sendo a principal causa da morte, o afogamento (BEZERRA; CAVALCANTE; LIMA, 2020).

Devido aos recursos usados como estudos da limnologia e sistemática de algas, foram encontradas terras no sapato de Mizael e vestígios de algas no aspirador de pó do indivíduo, instrumento usado para remover qualquer evidência que provasse que estava

presente no local da morte. Em seguida, os sapatos acabaram sendo levados para exames periciais, sendo descobertos que as mesmas algas que estavam no sapato de Mizael, eram as mesmas da represa, portanto, foi comprovado que ele estava presente na hora da morte de Mércia e sido declarado culpado pela morte da advogada (BEZERRA; CAVALCANTE; LIMA, 2020).

Um caso em que a Genética e a Hematologia Forense foram necessárias, é o caso do motorista de ônibus Álvaro Pedroso, que possuía 55 anos e teve o corpo esquartejado e jogado na região de Higienópolis e na Praça da Sé em São Paulo. Foram encontradas partes do corpo de Álvaro em diferentes lugares, após 5 dias foi confirmado que a cabeça, tronco, braços e pernas encontrados, pertenciam a mesma vítima. Isso só foi descoberto através do exame de DNA, por meio do material genético da filha do motorista comparado ao do cadáver e as manchas de sangue encontradas no martelo e faca usados para matar o motorista. Diante desse fato, a garota de programa, Marlene Gomes, de 56 anos, com a ajuda de Francisca Aurilene Correia da Silva, de 34 anos e Márcia Maria de Oliveira, de 32 anos matou Álvaro Pedro. Marlene informou que era amante do indivíduo e que em uma briga o empurrou e esquartejou a vítima com uma faca e um martelo para o esquartejamento, o motivo seria de que o motorista queria romper o relacionamento e não queria “bancar” mais a amante. Consequentemente, foram acusadas de homicídio triplamente qualificado (SILVA, *et al.*, 2015)

No crime em que os vestígios biológicos foram essenciais é o de Isabella Nardoni, uma criança de 5 anos que foi morta no dia 29 de março de 2008. Nesse caso, um conflito entre versões dos autores e possíveis testemunhas levaram a utilização de técnicas de biologia forense para a análise e resolução do caso. Na versão dos autores, o pai, Alexandre Nardoni e da Madrasta, Anna Carolina Jatobá, declaravam que alguém teria entrado no apartamento na ausência de ambos e atirado Isabella pela janela. Ainda neste relato, o casal afirma ter chegado de uma festa na mesma noite do acontecimento, Alexandre teria levado a filha para o apartamento e deixado os filhos com Anna Carolina no carro, descendo um pouco depois para buscá-los. No tempo entre deixar a filha e voltar ao apartamento, ele achou a porta aberta, a tela de proteção estava rasgada e a menina caída no jardim do prédio, supondo que alguém havia assassinado a filha (JUNIOR, 2021).

Para elucidar esse caso, estudos de Hematologia Forense foram realizados. As manchas de sangue são facilmente detectadas quando reagem com substâncias químicas. Uma dessas substâncias é o “luminol”, usado em muitos casos para localização de

manchas. Marcas de sangue foram facilmente identificadas em fraldas e toalhas dentro do apartamento, mostrando que a Isabela não foi apenas jogada pela janela, e que anteriormente ela havia sido sangrada (JUNIOR, 2021).

Após uma segunda perícia no apartamento, outras provas começaram a aparecer: o apartamento havia sido lavado e uma faca com digitais de Alexandre foi encontrada na cozinha. Esse utensílio não continha sangue, e provavelmente foi usada para rasgar a rede de proteção da janela, por onde a Isabella foi lançada. Para a detecção de impressões digitais, a Papiloscopia Forense foi utilizada com sucesso. Ainda sobre as impressões digitais, e utilizando a mesma técnica, foram encontradas as marcas dos pés de Isabella em um móvel, onde o corpo foi apoiado antes de ser lançado. Laudos mostraram que ela havia sido espancada momentos antes do lançamento, não sendo encontrado nenhum sinal de arrombamento nas fechaduras do apartamento e que havia manchas de sangue dentro do carro. Analisadas todas essas evidências e utilizando diversas técnicas biológicas para desvendar as lacunas do crime, o casal foi condenado à prisão (JUNIOR, 2021).

## 5. CONCLUSÕES

Em uma sociedade que pratica tantos crimes, muitas vezes a incorreta preservação do local ou a falta de técnicas usadas, podem dificultar na elucidação do delito, a Biologia Forense, ciência que usa a biologia no âmbito criminalístico, tem um bom resultado em variados casos de delito, visto que, as técnicas, os vestígios biológicos e as aplicações do conhecimento científico podem facilitar o entendimento na resolução, instigando que sejam cada vez mais empregadas em soluções de crimes no Brasil. Através dessa pesquisa, conclui-se que o conhecimento sobre como a Biologia Forense pode auxiliar por meio de suas subdivisões e os seus vestígios biológicos e é de grande relevância, visto que, muito é veiculado a respeito dessas técnicas em programas ou documentários para internet e televisão, porém, poucos sabem realmente sobre o tema. Ainda deve ser considerado, que o Brasil é um país que já utiliza a biologia forense em processos criminalísticos, mas ainda apresenta uma grande lacuna com relação a outros países como os EUA, dado que, a falta de profissionais especializados e as tecnologias de qualidade estejam em escassez principalmente pela omissão de investimentos em equipamentos por parte do governo, fazendo com que as técnicas científicas sejam menos usadas.

## 6. REFERÊNCIAS

AMORIM, António. Genética Forense. 2015. 19. Dissertação (Especialização em Genética Forense) – Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências, Lisboa, 2015.

BEZERRA, A.; CAVALCANTE, F.S.; LIMA, R.A. A CIÊNCIA PARA A RESOLUÇÃO DE CRIMES: O PAPEL DA BOTÂNICA FORENSE NO ÂMBITO CRIMINAL. *Temas Livres em Educação, Psicologia, Sociedade e Ambiente - Reconhecimento, identidades em movimento, conflitos e perspectivas educacionais diferenciadas*, 2 (25): 330-345, 2020.

CATTS, E. P. & N. H. HASKELL. 1991. *Entomology and death: a procedural guide*, Clamson, Joyce's Print Shop, 182 p.

CASTELARI *et al.*, 2018. Toxicologia forense: ciência multidisciplinar que abrange o estudo das causas de mortes por intoxicação e os materiais biológicos utilizados para esse fim, que direcionam a investigação médico-legal e a emissão do laudo toxicológico. *Ambiente Acadêmico*, 1 (4), 22-36, 2018.

CORTE; VIEIRA. *Princípios da Genética forense*. Universidade de Coimbra, 2015.  
DEL-CAMPO, E.R.A. Exame e levantamento técnico pericial de locais de interesse à justiça criminal: Abordagem descritiva e crítica. 2008. 252 p. (Dissertação (mestrado) – faculdade de direito). USP, São Paulo, 2008.

DAMAS, *et al.*, 2016. A Botânica Forense e a Ciência Farmacêutica no Auxílio à Resolução de Crimes. *Revista brasileira de criminalística*. 1(5): 27-34, 2016.

FOLTRAN, R.K.; SHIBATTA, L. ATENÇÃO AO IDOSO: AÇÃO MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE. 1. Londrina: UniFil, 15-16, 2011.

JUNIOR, E.P. Preocupação Excessiva do Estado na Produção de Provas nos Casos de Grande Repercussão na Esfera Penal. *Revista da Faculdade de Direito*, 2 (30): 251-269, 2021.

KEH, B. Scope and applications of Forensic Entomology. *Annual of Review Entomology*. 30: 137-154, 1985.

POMPÊO, 2008. Depto. de Ecologia, IB, USP. Ecologia Límica – O que é Limnologia? Disponível em:  
<[http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=114&Itemid=383](http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=114&Itemid=383)> Acesso em 23 de julho de 2021.

PINHEIRO, *et al.*, 2012. Variáveis na estimativa do intervalo pós-morte por métodos de entomologia forense. Enciclopédia biosfera (Centro científico conhecer). 14 (8): 1442, 2012.

SANTANA, C.S.; BOAS, D.S.V. entomologia forense: insetos auxiliando a lei. Revista Ceciliana, 4 (2): 31-34, 2012.

SENNA, C. M. G. Papiloscopia como método de identificação humana: Uma contribuição à investigação criminal. 54 (PósGraduação (Inteligência em Segurança Pública) - Universidade do Sul de Santa Catarina, 2014.

SOUSA, J.M.; QUEIROZ, P.R.M. Coleta e Preservação de vestígios biológicos para análises criminais por DNA. Ensaios e Ciência, Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. 3(16): 99-115, 2012.

SILVA, *et al.*, 2015. Teste de Sensibilidade e Especificidade do Método de Takayama. Atas de ciência da saúde, 4 (3): 1-20, 2015.

SCHONS; CIARNOSCHI; SCHMITZ; SILVA. Dendrocronologia: Princípios e aplicações. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018. 16p.