v. 9, n. 1, p. 5-6, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.487

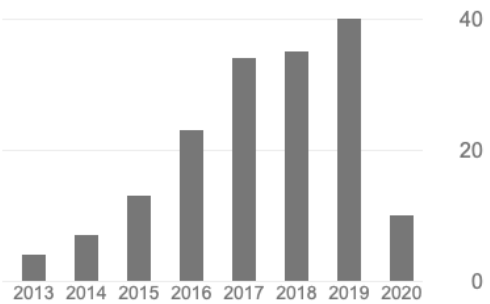
"Todo contato deixa uma marca"

Profissionais da perícia criminal estão familiarizados com as transferências proporcionadas pelo contato. São as consequências desse Princípio de Locard que fomentam as buscas mais basilares nas Ciências Forenses. Hoje, mais do que nunca, vemos o quanto esse princípio se aplica a outras áreas.

O atual quadro de isolamento social, no qual restringimos o contato ao mínimo possível para evitar o contágio por SARS-Cov-2, nada mais é do que uma maneira de evitar o Princípio de Locard. A tão falada curva de casos demonstra a ascendência do contágio e dá alguma cientificidade à relação entre causa e consequência: do contato, o contágio; do contágio, a mortalidade ascendente. Quem não entende a necessidade do isolamento social, não entende o tão importante Princípio de Locard.

Mas esse mesmo princípio parece demonstrar que a RBC também vem deixando suas marcas. Afinal, muitos dos leitores de edições anteriores vem citando artigos e algumas dessas citações são rastreáveis. Em levantamento recente, o Corpo Editorial da RBC constatou que o índice h da revista atingiu o valor 6, o que equivale a dizer que ao menos 6 artigos receberam 6 ou mais citações. É um valor expressivo e bastante representativo para a área na qual a RBC se insere! O número de citações rastreáveis também é elevado e vem crescendo, como vemos no gráfico abaixo:

	Todos	Desde 2015
Citações	175	156
Índice h	6	6
Índice i10	2	0



Extraído de Google Scholar (https://bit.ly/RBC_Google_Scholar)

Isso revela que a qualidade dos artigos da RBC atende aos anseios da comunidade científica na qual se insere. E esta edição não é diferente.

Na seção de Entomologia Forense temos três novos artigos: o artigo intitulado *Levantamento da entomofauna em carcaça de suíno (Sus scrofa) em área urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil* traz mais um estudo focado no intervalo pós-morte; o artigo intitulado *Análise do conhecimento sobre Entomologia Forense dos profissionais da Segurança Pública das cidades do Sertão Pernambucano* traz resultados de uma pesquisa sobre o conhecimento do tema, realizada junto a profissionais de segurança pública de Pernambuco; e o artigo intitulado *Entomologia Forense: Oxelytrum discicolle (Brullé, 1840) (Coleoptera, Silphidae) em carcaça suína no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul* faz mais um estudo sobre outro inseto presente na fauna cadavérica.

A seção de Crimes contra o Meio Ambiente tem dois artigos. O artigo intitulado *As principais alterações do Código Florestal Brasileiro* promove um melhor entendimento do enquadramento dos crimes perante as alterações no Código Florestal Brasileiro, enquanto o artigo *Análise das lesões promovidas por armas de ar comprimido em aves silvestres no nordeste do Brasil* traz um estudo de lesões com características daquelas provocadas por elementos balísticos em aves silvestres.

Na seção Criminalística Geral temos um artigo que traz um perfil de drogas utilizadas por motoristas profissionais, intitulado *Avaliação dos exames toxicológicos referentes a atividade de motoristas profissionais conforme Lei nº 13.103.*

Em Laboratório Forense, temos o artigo *Óbitos relacionados ao uso de cocaína e cannabis no estado de Santa Catarina no ano de 2016* que ajuda a entender um pouco melhor a violência e sua relação com o tráfico de drogas.

Os elementos de caracterização de um acidente de trabalho é o tema de uma pesquisa realizada por *web survey*, cujo resultado está presente no artigo intitulado *A visão do perito criminal sobre as causas de um acidente de trabalho*, na secção de Engenharia Legal.

A seção de Perícias de Incêndio e Explosões tem um artigo sobre a aplicação do protocolo NFPA 1033 em casos de explosões intitulado *A aplicação do protocolo NFPA 1033 no exame pericial de explosão: o caso da fogueira de Osasco-SP* e outro sobre a aplicação do protocolo NFPA 921-2017, no artigo intitulado *Aplicação do método científico (NFPA 921-2017) em perícias de incêndio - o caso da fábrica de tintas.*

Concluindo esta edição, temos duas resenhas. A primeira sobre o livro *Medicina Legal* do autor Genival Veloso de França e a segunda sobre o livro *Psicologia Forense: pesquisa, prática clínica e aplicações* do autor Matthew T. Huss com a tradução de Sandra Maria Mallmann da Rosa.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Corpo Editorial da RBC
Aline Bruni (USP/SP)
Adelino Pinheiro Silva (IC/MG)
Bruno Telles (IC/DF)
Claudemir Rodrigues Dias Filho (IC/SP)
Juliano de Andrade Gomes (IC/DF)
Rogério de Medeiros Tocantins (IGP/SC)

v. 9, n. 1, p. 7-14, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.253

Ocorrência de membros da Ordem Diptera (Linnaeus, 1758) em carcaça de suíno (Sus scrofa domesticus) em área urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

A.A. de Paula [a], M.B. Costa [a], E.N. Vianna [b], T. de Filippis [c], P.A. Marinho [d,*]

[a] *Centro Universitário Una, Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil*
[b] *Universidade de Brasília, Brasília (DF), Brasil*
[c] *Faculdade de Saúde e Ecologia Humana, Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil*
[d] *Instituto de Criminalística de Minas Gerais*

**Endereço de e-mail para correspondência: pabloalvesmarinho@yahoo.com*

Recebido em 25/01/2018; Revisado em 17/04/2019; Aceito em 27/04/2020

Resumo

A entomologia forense, apesar de séculos de sua existência, tem se desenvolvido lentamente no Brasil devido à dedicação de um número de cientistas relativamente baixo quando comparado com outras áreas das ciências forenses. No estado de Minas Gerais, os estudos nessa área são praticamente nulos, necessitando de trabalhos científicos para formar especialistas que possam auxiliar as investigações em crimes que haja encontro de cadáveres em estado de putrefação. Um dos principais objetivos da entomologia forense é a estimativa do intervalo pós-morte mínimo (IPM), permitindo calcular qual o tempo mínimo da morte do cadáver. Nesse contexto, o presente trabalho teve como finalidade descrever a ocorrência de dípteros em porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*), bem como estimar o IPM por meio das larvas coletadas ao longo do experimento. O experimento ocorreu em mata urbana, no período de março a abril de 2017, utilizando uma carcaça de suíno de aproximadamente três quilos. Durante o período do experimento foi possível verificar cinco fases de decomposição, sendo necessários 20 dias para alcançar a fase de esqueletização. Na classe Insecta a ordem mais abundante foi dos dípteros da família Calliphoridae (n=305), sendo as espécies *Chrysomya megacephala* (n=103) e *Chrysomya putoria* (n=78) as mais representativas. Utilizando os métodos grau-dia acumulado (GDA) e período de atividade do inseto (PAI) para estimar o IPM, foi possível calcular com certa exatidão o período em que o porco foi deixado na mata, demonstrando a aplicabilidade dessa ferramenta para esclarecer tempo de morte em casos de encontro de cadáveres onde os fenômenos cadavéricos não são mais confiáveis para essa finalidade.

Palavras-Chave: Entomologia Forense; Diptera; Calliphoridae; intervalo pós-morte; *Sus scrofa*.

Abstract

Forensic entomology, despite centuries of its existence, has developed slowly in Brazil because of the dedication of relatively few scientists when compared to other areas of forensic science. In the state of Minas Gerais, studies in this area practically do not exist, requiring scientific work to train specialists who can assist in investigations into crimes in which there are corpses in putrefying state. One of the main objectives of forensic entomology is the estimation of minimum postmortem interval (PMI), allowing to calculate the minimum time of death of the cadaver. In this context, the present work aimed to describe the occurrence of Diptera in domestic pig (*Sus scrofa domesticus*), as well as to estimate the PMI through the larvae collected throughout the experiment. The experiment was carried out in an urban forest fragment, in the period of March and April of 2017, using a pork carcass of approximately 3 kg. During the experiment period, it was possible to verify five phases of decomposition, taking 20 days to reach the skeletonizing phase. In the Insecta class the most abundant order was Diptera of the family Calliphoridae (n=305), and the species *Chrysomya megacephala* (n=103) and *Chrysomya putoria* (n=78) the most representative. Using the methods of accumulated degree-day (ADD) and period of insect activity (PIA) to estimate the PMI, it was possible to calculate with certain accuracy the period in which the pig had been left in the woods. These facts reveal the applicability of this tool to clarify the time of death in cases of corpse encounters where cadaveric phenomena are no longer reliable for this purpose.

Keywords: Forensic Entomology; Diptera; Calliphoridae; postmortem interval; *Sus scrofa.*

1. INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é a aplicação do estudo da biologia de insetos em processos criminais [1]. Embora seja uma ciência com quase dois séculos, seu desenvolvimento tem sido lento no Brasil e dependente da dedicação de um número de pesquisadores relativamente baixo quando comparado com outras áreas da criminalística [2]. Dessa forma, a aplicação da entomologia no âmbito da polícia judiciária brasileira ainda é muito incipiente, fazendo com que dados entomológicos importantes para a investigação policial sejam negligenciados, o que pode dificultar a elucidação de práticas delitivas.

A fauna entomológica cadavérica no Brasil apresenta uma ampla diversidade de espécies que se sucedem na carcaça, pois o processo de decomposição orgânica oferece condições ideais para o desenvolvimento de insetos necrófagos [3,4]. Além disso, cada bioma tem sua fauna e condições locais próprias, o que exige o estudo das entomofaunas regionais, principalmente dípteros e besouros antes da aplicação das técnicas de entomologia forense [4].

Um dos objetivos fundamentais da entomologia forense é a estimativa do intervalo pós-morte mínimo (IPM). Estes dados nos permitem indicar qual o tempo mínimo que o cadáver se encontra disponível para atividade dos insetos [5,6].

A avaliação do IPM pode ser realizada por diferentes métodos, como, por exemplo, o método grau-dia acumulado (GDA) e pelo período de atividade do inseto sobre a carcaça (PAI). O GDA é bastante utilizado nos países do Hemisfério Norte e leva em consideração a temperatura mínima de desenvolvimento da espécie, a temperatura da massa de larvas e a temperatura do ambiente para calcular o tempo de desenvolvimento e, assim, estimar o período mínimo em que a larva se encontra sobre a carcaça [6,7]. Já o método PAI utiliza dados do tempo de desenvolvimento dos imaturos de acordo com a temperatura e umidade ambiente, sendo utilizado o imaturo coletado do cadáver com maior grau de desenvolvimento para estimar o IPM [8,9].

Na entomologia forense existem diversas ordens que podem auxiliar na determinação do IPM [6]. Os dípteros adultos são os primeiros insetos a encontrarem as carcaças animais, seguidos pelos coleópteros e outros insetos. Os dípteros utilizam as carcaças como fonte de alimento e substrato para a postura de ovos, sendo que oviposição ocorre minutos após a morte e exposição do corpo ao ambiente [5,6]. Os imaturos alimentam-se da matéria orgânica em decomposição e são os principais responsáveis pela perda da massa das carcaças [10]. As principais famílias de dípteros envolvidas nesse processo são Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae e Fanniidae [11].

O ciclo de vida das moscas ocorre em 4 fases, sendo ovo, larva, pupa e adultos. A duração de cada fase pode variar bastante de acordo com a espécie e com as condições climáticas, mas, em geral, as larvas em L1 (primeiro instar) eclodem dos ovos em média 24h após a oviposição (dependendo da espécie), são vermiformes e triplicam de tamanho passando ao instar 2 (L2) e posteriormente ao último instar (L3), sem haver modificação na forma desses animais, apenas modificando o espiráculo e o esqueleto faríngeo. Quando atingem determinado tamanho e reserva alimentar, elas abandonam a dieta e procuram um local protegido e úmido para formarem a pupa (primeira metamorfose). Durante a fase de pupa é que ocorre a segunda e mais marcante metamorfose e, após alguns dias, emerge o adulto completamente formado e no seu tamanho final. Alguns segundos após a emergência as asas são infladas com hemolinfa e ocorre a finalização da pigmentação do corpo [12].

Os coleópteros são a segunda ordem, em frequência e abundância, que colonizam carcaças em decomposição. Eles possuem muitos representantes necrófagos, que podem auxiliar na determinação do IPM, especialmente, no estado mais seco do processo de decomposição, quando os cadáveres já foram abandonados pelos dípteros [6].

Na literatura são escassos os trabalhos que estudaram a fauna de interesse forense no estado de Minas Gerais por meio da avaliação da decomposição de cadáveres de roedores ou suínos. Particularmente nesse estado, foram desenvolvidos trabalhos nas áreas de Cerrado no nordeste e triângulo mineiro [13,16]. Os relatos da utilização de califorídeos na identificação do IPM em cadáver humano já foram realizados mediante estudo prévio em Minas Gerais [9]. Dada a escassez de estudos em área urbana e ausência na capital mineira, além de dados provenientes do IPM utilizando esses insetos, é de suma importância conhecer a diversidade da entomofauna nas diversas regiões do estado, a fim de que estes dados possam ser utilizados na rotina da prática pericial.

2. OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo analisar os dípteros presentes no processo de decomposição de uma carcaça de porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*), bem como verificar a aplicabilidade dos métodos GDA e PAI para estimar o IPM.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.*1 Local da pesquisa*

O estudo de campo foi realizado na Estação Ecológica II da Universidade Federal de Minas Gerais, (latitude 19°53’7’’S e longitude 43°58’20’’O). Trata-se de um local que apresenta um pequeno fragmento de mata secundária, apresentando vegetação típica de matas semidecíduas. Foi escolhida uma área com sombra permanente para que não houvesse interferência de sol diretamente na entomofauna presente e para simular crimes contra a pessoa onde o cadáver poderia ser ocultado. O local possui uma grande diversidade de flora e fauna, com espécies de mamíferos, anfíbios,

répteis e apresenta também uma variedade de espécies vegetais, localizada a, aproximadamente, 3 Km da área urbana (Fig.1) .

Figura 1. Mapa mostrando a localização da Estação Ecológica II, na cidade de Belo Horizonte, local da captura indicado pela seta vermelha (Fonte: www.googlemaps.com.br).

3.2 Instalação do Experimento

Foi colocada uma carcaça inteira de porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*, Erxleben) de aproximadamente 3 kg dentro de uma gaiola confeccionada de metal. A gaiola tem por utilidade evitar o acesso de animais carniceiros maiores, como aves de rapina, roedores e felinos. A gaiola possuía uma porta, pela qual foi possível a coleta larvas em fase pré-pupa. Foi utilizada a metodologia de [17], que consiste em deixar sob a gaiola uma bandeja contendo serragem, para onde as larvas se encaminham quando abandonam a dieta nos estágios iniciais de desenvolvimento da pupa. Ao redor e acima da gaiola, exceto na parte frontal, foi colocada uma tela de tule (mosquiteiro) para aprisionar os insetos alados que adentraram na armadilha, auxiliando, assim, na captura. O animal foi adquirido morto de um pequeno abatedouro da cidade de Patos de Minas e posteriormente foi golpeado uma única vez com um instrumento perfurocortante na região torácica, a fim de simular um homicídio. Após a morte do animal, a carcaça foi devidamente embalada para não haver contato com insetos e transportada até o local do experimento nas primeiras 24 horas após o óbito. No dia 21 de março de 2017 o animal foi deixado no local de estudo, sendo iniciado o experimento. Para cálculo do IPM foi considerado a data em que o animal foi colocado na gaiola e disponível para colonização dos insetos. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com animais (CEUA) do Centro Universitário Una de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Foi escolhido o porco doméstico por ser uma subespécie de fácil aquisição e por ser muito similar ao organismo humano no padrão de decomposição, na anatomia interna, distribuição de gordura, tamanho da cavidade peitoral e falta de pelagem espessa. Essa espécie também compartilha com os humanos uma dieta onívora muito semelhante, o que leva à existência de uma fauna intestinal semelhante. Todos estes fatores permitem uma melhor extrapolação dos resultados deste estudo para humanos, sendo um modelo de clássico estudo na entomologia forense [18]. Porém, cumpre esclarecer que devido ao pequeno peso do animal, tais extrapolações devem ser comparáveis com humanos de pesos corporais semelhantes.

3.3 Coleta e análise de dados

A temperatura média diária do município, o índice de precipitação e a umidade relativa do ar foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Também foram anotadas diariamente as temperaturas das massas larvárias com o auxílio de um termohigrômetro, bem como a fase de decomposição em que o animal se encontrava.

As coletas ocorreram diariamente entre os dias 22 de março a 07 de abril de 2017 no período vespertino. Após esse período, foram realizadas mais três visitas semanais, encerrando-se no dia 30 de abril de 2017, no qual o animal já se encontrava no último estágio de decomposição, intensamente degradado e já quase não se observava a presença de artrópodes.

Os artrópodes adultos voadores foram recolhidos com auxílio de um puçá e mortos em frasco contendo algodão embebido com éter etílico, sendo transferidos para frascos plásticos tampados devidamente etiquetados com dados sobre a data, local, coletor e método de coleta.

Os adultos da família Sarcophagidae foram armazenados em etanol 99% para fins de identificação taxonômica em trabalhos futuros. As demais famílias coletadas foram secas em estufa a 45°C e os califorídeos identificados utilizando chaves taxonômicas apropriadas [19,20].

3.4 Criação das larvas e cálculo do IPM

As larvas de Diptera foram coletadas com o auxílio de pinças e separadas em dois frascos distintos. Alguns imaturos coletados foram armazenados em frascos contendo etanol 70% e encaminhados ao laboratório de Diptera do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília (UnB) para fins de identificação do estágio larval. O restante das larvas foi separado para criação, a fim de identificar as espécies coletadas no dia. As larvas foram mantidas em temperatura ambiente, sendo observado seu desenvolvimento até a fase adulta. Em cada frasco foram colocadas em média 30 larvas e depositada cerca 1 g de carne bovina moída crua por indivíduo. Os recipientes contendo as larvas foram colocados em outro frasco contendo vermiculita e posteriormente fechados por tecido em malha fina para evitar a asfixia, bem como a fuga de larvas pequenas. Todos os frascos foram devidamente etiquetados contendo data e hora da coleta, sendo mantidos em uma caixa na presença de um termohigrômetro. Os adultos oriundos dessas larvas, bem como aqueles coletados em campo, foram identificados com o auxílio de lupas e chaves taxonômicas específicas [19,20].

Uma tabela foi construída no programa Excel® contendo as temperaturas anotadas a cada doze horas, os dias de experimentos e os estágios de desenvolvimento em que foram surgindo temporalmente. Para o cálculo do GDA e PAI foram utilizadas metodologias amplamente utilizadas e descritas na literatura [8,9].

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo foram observados vários tipos de artrópodes adultos da classe Insecta representados pelas ordens Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera. As ordens predominantes foram Diptera e Coleoptera, as quais têm grande importância para a perícia criminal na estimativa do IPM [21].

Após a morte do animal, foram necessários 20 dias para que a carcaça atingisse a fase de esqueletização, restando apenas os ossos, parte do couro e cartilagens (Tab. 1). A atividade das larvas de Diptera se iniciou na fase de inchamento, no quarto dia pós-morte, e continuou até a fase de esqueletização, sendo muito intensa durante as fases de inchamento e deterioração, que são as fases onde há mais tecido mole, servindo de substrato para os imaturos.

Tabela 1. Duração das diferentes fases de decomposição da carcaça e formas de desenvolvimento dos dípteros encontradas no suíno durante o experimento.

Fase de decomposição	Intervalo de cada fase	Duração	Formas encontradas
Fresco	1° ao 3° dia	3 dias	Larvas
Inchamento	4° ao 6° dia	3 dias	Larvas e pupas
Deterioração	7° ao 11° dia	5 dias	Larvas, pupas e adultos
Seco	12° ao 20° dia	9 dias	Pupas e adultos
Esqueletização	A partir do 21° dia	-	Pupas e adultos

As 5 fases de decomposição observadas tiveram duração bem inferior ao se comparar com o estudo realizado na restinga no município de Florianópolis, Santa Catarina, durante o inverno [22] e no município de Campina Grande, Paraíba em estação chuvosa [23], onde os tempos requeridos para alcançar a fase de esqueletização foram de 60 e 90 dias, respectivamente. Tais diferenças podem ter ocorrido tanto devido às diferenças climáticas das regiões, quanto na diferença do peso dos animais utilizados nestes trabalhos, que foram de 10 Kg e 15 Kg respectivamente.

A temperatura média mensurada até o vigésimo dia foi de 23,4°C, com desvio padrão de 1,3°C, e a umidade relativa do ar de 53%, com desvio padrão de 11%, o que contribuiu para uma maior celeridade no processo de decomposição da carcaça, tendo em vista que a temperatura é um fator crucial no tempo de decomposição do cadáver. Na Fig. 2 é possível verificar as etapas de cada uma das fases da decomposição.

Figura 2. Fases de decomposição: (A) fresco, (B) inchamento, (C) final do inchamento, (D) deterioração, (E) fase seca, (F) fase de esqueletização.

Durante o estudo foi coletado uma amostra de 443 moscas adultas pertencentes a quatro famílias diferentes (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae e Syrphidae). Dentre essas, a família Calliphoridae foi a mais prevalente (Tab. 2), possuindo grande importância criminal na estimativa do IPM, tendo em vista que é uma das mais encontradas nos estudos entomológicos forenses.

Com relação aos adultos coletados, foram identificados diversos espécimes de Calliphoridae conforme mostrado na Tab. 2, com destaque para *Chrysomya megacephala* e *C. putoria*. A família Calliphoridae tem grande importância para a entomologia forense, pois por meio da coleta e análise de suas larvas pode-se estimar o IPM em cadáveres humanos, auxiliando nas investigações policiais [24].

No presente estudo foi observada uma predominância de Calliphoridae no início da decomposição da carcaça do animal, tendo em vista que os adultos desta família possuem uma antena muito sensível, com a qual são capazes de perceber os gases emanados durante a putrefação, mesmo estando à longa distância dos cadáveres.

Em experimento realizado com porco doméstico no Rio de Janeiro, os autores coletaram espécies semelhantes às encontradas no nosso trabalho, a saber: *C. megacephala*, *C. albiceps*, *C. putoria*, *Hemilucilia segmentaria* e *Lucilia eximia* [25]. Em outro estudo conduzido na cidade de Campinas, São Paulo, foi verificado que as fêmeas de *Chrysomya megacephala*, *C. putoria*, *Hemilucilia segmentaria* e *Lucilia eximia* utilizavam a carcaça para postura de ovos [26]. Também na cidade de Campinas, os autores encontraram todas as espécies identificadas no nosso trabalho, tanto em cadáveres humanos analisados no IML, quanto associadas a carcaças de porco doméstico expostas em floresta urbana [27].

Vale ressaltar que *C. megacephala* tem preferência por ambientes urbanos, enquanto *C. albiceps* não apresenta preferência em relação a esses ambientes, porém, de maneira geral, os Calliphoridae apresentam preferência por ambientes urbanizados, revelando uma característica sinantrópica [28].

Tabela 2. Número de indivíduos adultos de Diptera coletados no experimento.

Classe	Ordem	Família	Espécies	N	%
Insecta	Diptera	Calliphoridae	*Chrysomya megacephala*	103	23,3
			Chrysomya putoria	78	17,6
			Hemilucilia segmentaria	52	11,7
			Chrysomya albiceps	48	10,8
			Hemilucilia semidiaphana	14	3,2
			Lucilia eximia	6	1,4
			Chloroprocta idiodea	4	0,9
		Sarcophagidae	-	112	25,3
		Muscidae	-	23	5,2
		Syrphidae	-	3	0,6
			TOTAL	443	100

Em coletas realizadas no Cerrado na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, os autores constataram *C. albiceps* como a espécie de Calliphoridae mais abundante em seu experimento [16]. Em Campinas, os autores observaram esta espécie como a mais abundante em seus experimentos, enquanto *C. megacephala* apareceu como a terceira mais abundante [26].

C. megacephala e *C. albiceps*, popularmente conhecidas como moscas-varejeiras, têm bastante importância forense por estar entre os primeiros e predominantes insetos envolvidos na decomposição cadavérica, podendo ser utilizadas como evidências para estimativa do IPM [29].

Na região sul do Brasil, foi registrado um pico populacional da espécie *C. putoria* no mês de março. Trabalhos posteriores constataram que isto é comum, conforme é demonstrado também no nosso experimento. *C. putoria* foi a segunda espécie de Calliphoridae mais abundante identificada, porém a que se ressalvar que devido à restrição temporal da coleta neste trabalho torna-se difícil a extrapolação desta distribuição para outros períodos do ano na cidade de Belo Horizonte [30].

A família Sarcophagidae foi a segunda família mais abundante encontrada, o que vai ao encontro de relatos da literatura [31]. As espécies de Sarcophagidae são moscas grandes com faixas pretas longitudinais ao longo do dorso, bem diferenciadas das demais famílias encontradas, porém suas espécies não foram objeto de identificação neste trabalho.

A família Syrphidae, em geral, está associada às flores, e ainda é pouco encontrada em trabalhos relacionados à entomologia forense. Alguns estudos indicam que essa família parece ter preferência por material orgânico em decomposição, e já fora encontrada em carcaças de *S. scrofa* [6,32]. Apesar do baixo número de exemplares, a família Syrphidae apareceu apenas na fase final de decomposição do experimento (resultados não mostrados), o que parece indicar uma preferência por estágios mais secos, talvez pelas larvas serem predadoras de outros insetos [6].

4.3 Cálculo do IPM

Após as coletas das espécies *C. putoria* e *H. segmentaria* nos dias 24 e 29 de março, respectivamente, ambas nas fases L3, utilizou-se o método GDA para estimativa do IPM (Tab. 3). Os dados do GDA esperado para cada espécie de acordo com a temperatura de criação foram obtidos da literatura [33,34]. Neste caso, os IPMs calculados em dias foram bem próximos ao esperado, tendo em vista que o porco foi colocado na mata no dia 21 de março. Tal achado tem grande importância pericial, pois pode contribuir para a investigação criminal, quando se tem a necessidade de determinar o período da morte.

Tabela 3. IPM obtido do cadáver suíno pelo método GDA utilizando duas espécies de Calliphoridae coletadas em dias diferentes.

Referência	Espécie	Dia da coleta	Estágio Coletado	GDA esperado	Temperatura de criação	IPM (dias)
33	*Chrysomya putoria*	24/03/2017	L3	59,6	27°C	5
34	*Hemilucillia segmentaria*	29/03/2017	L3	86,2	25°C	7

O método GDA, em comparação com outros procedimentos para cálculo de IPM, possui uma razoável exatidão, principalmente em estados avançados de decomposição, em que os métodos tradicionais de cronotanatognose não são mais aplicáveis. As grandes desvantagens desse método é que existem múltiplos fatores abióticos que podem de alguma forma interferir no resultado final do cálculo.

A Tabela 4 mostra o IPM calculado para as mesmas espécies citadas na Tab. 3, porém utilizando o método PAI. Nota-se que os resultados deste método também se aproximaram bastante do IPM esperado. Utilizando os dados da *C. putoria* foi possível chegar no dia exato em que o porco foi deixado morto na mata (dia 21 de março de 2017). Desta forma, o método também se mostrou uma boa ferramenta para ser utilizado em casos de encontro de cadáveres em estado avançado de decomposição.

É importante ressaltar que vários fatores podem interferir no cálculo do IPM [6,35]. A temperatura, sem

dúvida, constitui-se como uma das principais variáveis que influenciam na velocidade de decomposição e de colonização do corpo [36,37]. Temperaturas muito baixas irão preservar o corpo de fenômenos putrefativos devido à inibição da atividade da microbiota, interferindo na atividade e taxa de desenvolvimento dos insetos, por serem animais pecilotérmicos [37]. Estes dados ratificam a literatura onde se relata que a decomposição é mais rápida em carcaças expostas ao sol devido à maior temperatura transferida às larvas [38].

Tabela 4. IPM obtido do cadáver suíno pelo método PAI utilizando duas espécies de Calliphoridae coletadas em dias diferentes.

Referência	Espécie	Dia da coleta	Estágio Coletado	Tempo de desenvolvimento de ovo até L3 (horas)/Temperatura	IPM (dias)
39	*Chrysomya putoria*	24/03/2017	L3	92/27°C	3
9	*Hemilucilia segmentaria*	29/03/2017	L3	144/ 25°C	6

Sabe-se que em temperaturas muito baixas não há desenvolvimento do ciclo dos insetos devido a esta dependência de temperatura para o seu metabolismo. A literatura sugere como limiares mínimos de temperaturas para desenvolvimento dos insetos os valores de 6ºC para espécies de regiões temperadas e de 10ºC para espécies de regiões tropicais [40]. A pluviosidade, no entanto, parece não ter grande influência na atividade de larvas que já estejam se desenvolvendo no interior do corpo [6,36]. A temperatura da massa de larvas no interior do corpo é um fator importante a ser considerado por apresentar geralmente maior valor do que a temperatura externa [41].

Em relação ao tamanho do corpo, ele não tem influência direta sobre a velocidade de decomposição na ausência de atividade dos insetos. No entanto, quando os insetos estão presentes, a taxa de decomposição sofre uma forte influência da massa corporal, onde carcaças menores têm uma maior velocidade de decomposição comparado às carcaças de tamanho maior [42]. Ao se comparar carcaças de suínos (*Sus scrofa* L) de diferentes tamanhos, o tempo de duração da decomposição de cada etapa sofreu influência da estação do ano, mas não houve diferença na sucessão de espécies de insetos encontradas, apenas na abundância delas [43].

A presença de ferimentos também pode impactar na taxa decomposição, uma vez que os orifícios decorrentes dos ferimentos se tornam mais um local para a oviposição dos insetos, principalmente de dipteros. Neste caso, a presença de ferimentos no corpo torna mais célere o seu processo de decomposição [36,37,44]

Cabe ressaltar que um fator limitante do trabalho foi a impossibilidade da utilização de um maior número de cadáveres de suínos e a realização da coleta em ao menos duas estações. Porém, o modelo do estudo é válido, com resultado da captura de uma amostra de mais de 400 dípteros da família Calliphoridae, sendo os mais relevantes no estudo da entomologia forense, podendo ser utilizado para extrapolação em cadáveres humanos caso ocorra em situação na mesma formação vegetal em fragmento de mata urbana no sudeste do país.

5. CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido apresentou uma diversidade faunística de moscas com importância forense em carcaça suína localizada no município de Belo Horizonte. Foram necessários 20 dias para alcançar a fase de decomposição de esqueletização do cadáver de suíno. Foram encontradas quatro famílias de Diptera e as mais abundantes foram Calliphoridae e Sarcophagidae. O uso de métodos como GDA e PAI se mostraram eficientes para estimar o IPM, podendo ser utilizados para auxiliar investigações criminais em casos de encontro de cadáveres em estado de decomposição avançado. Trata-se do primeiro trabalho relacionado com entomologia forense desenvolvido na cidade de Belo Horizonte com esta finalidade. Estudos semelhantes devem ser fomentados no estado, para fins de comparação de dados e desenvolvimento da entomologia na prática pericial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] L. Gomes. *Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais.* Rio de Janeiro: Technical Books (2010).

[2] A. Gupta; S. Puneet. Forensic entomology–past, present and future. *Anil Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology* **50**: 50-53 (2004).

[3] R.P. Hobson. Studies on the nutrition on the blow-fly larvae. III. The liquefaction of muscle. *Journal of Experimental Biology* **9**: 359-365 (1932).

[4] J.R. Pujol-Luz; L.C. Arantes; R. Constantino. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* **52:** 485-492 (2008).

[5] M.F.B.F. Porto. A Entomologia Forense na Determinação do Intervalo Pós-Morte. *Trabalho de Conclusão de Curso,* Centro Universitário de Brasília, Brasília (2014).

[6] J. Oliveira-Costa. *Entomologia Forense. Quando os insetos são os vestígios*, Campinas: Millennium Editora (2011).

[7] C. Ames; B. Turner. Low temperature episodes in development of blowflies: implications for postmortem interval estimation. *Medical and Veterinary Entomology* **17**: 178–186 (2003).

[8] J. Amendt; C.P. Campobasso; E. Gaudry; C. Reiter; H.N. Leblanc; M.J.R. Hall. Best practice in Forensic entomology–standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine* **121:** 90-104 (2007).

[9] C. Kosmann; M.P. Macedo; T.A.F Barbosa; J.R. Pujol-Luz. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* **55**: 621-623 (2011).

[10] A. Ururahy-Rodrigues; H. Marques; J. Rafael; R. Wanderley; J. Pujol-Luz. *Coprophanaeus lancifer* (Coleoptera, Scarabaeidae) activity causes the rolling movement of a man-sized carcass in Amazonia, Brazil: a forensic taphonomy report. *Forensic Science International* **182**: 19-22 (2008).

[11] F.A. Santana. Dipterofauna associada a carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus em área de Cerrado do Distrito Federal, com ênfase na família Calliphoridae (Insecta, Diptera). *Dissertação de Mestrado.* Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília (2006).

[12] E.E. Ruppert; R.S. Fox; R.D. Barnes. *Zoologia dos Invertebrados*. 7ª ed. São Paulo: Editora Roca (2005).

[13] C.A. Mello-Patiu; M.L. Paseto; L.S.D. Faria; J. Mendes; A.X. Linhares. Sarchophagid flies (Insecta, Diptera) from pig carcasses in Minas Gerais, Brazil, with nine new records from the Cerrado, a threatened Neotropical biome. *Revista Brasileira de Entomologia* **58**: 142-146 (2014).

[14] L. Beuter; P.A. Fernandes; P.B. Barros; C.R. de Souza; J. Mendes. Insetos de potencial importância forense e na saúde pública em região urbana de Minas Gerais: frequência relativa e variação sazonal de fauna atraída e criada em Carcaças de roedores. *Revista de Patologia Tropical* **41**: 480-490 (2012).

[15] A.C.F Alves; W.E. dos Santos; A.J. Creão-Duarte. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. *Entomotropica* **29**: 77-94 (2014).

[16] T.A. Rosa; C. M. de Souza; D.D Sousa; C.A. de Mello-Patiu; J. Mendes. Dipterans of forensic interest in two vegetation profiles of cerrado in Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Entomology* **38***:* 859-866 (2009).

[17] C.H. Marchiori; C.G. Silva; E. R. Caldas; C.I. S. Vieira, K.G.S. Almeida; F.F. Teixeira; A.X. Linhares. Artrópodes associados com carcaça de suíno em Itumbiara, sul de Goiás. *Arquivos do Instituto Biológico* **67**: 167-170 (2000).

[18] J. Amendt; R. Krettek; R. Zehnner. Forensic entomology. *Naturwissenschaften* **91**: 51-65 (2004).

[19] C.J.B.D. Carvalho; C.A.D. Mello-Patiu. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia* **52**: 390-406 (2008).

[20] C. Kosmann; R.P. de Mello; E.S.H. Souza; J.R. Pujol-Luz. A list of current valid blow fly names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with key to the Brazilian species. *EntomoBrasilis* **6***:* 74-85 (2013).

[21] L.M. Almeida; K.M. Mise. Diagnosis and Key of the Main Families and Species of South American Coleoptera of Forensic Importance. *Revista Brasileira de Entomologia* **53**: 227-244 (2009).

[22] L.B. Juk. Levantamento da fauna de artrópodes em carcaça de suíno em ambiente silvestre com vegetação de restinga na ilha de Santa Catarina como subsídio para as ciências forenses. *Monografia em Ciências Biológicas*, Universidade Federal de Santa Catarina (2013).

[23] A.C. Alves. Calliphoridae (Diptera) associados a carcaças de suínos, *Sus scrofa* L., em Campina Grande, PB. *Monografia em Ciências Biológicas*, Universidade Estadual da Paraíba (2011).

[24] C.T.E. Carvalho; M.R.P. Queiroz. Descrição das principais famílias de Diptera utilizadas na entomologia forense. *Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Latu Sensu da PUC Goiás* **1**: 13 (2010).

[25] R.R. Barbosa; C.A. Mello-Patiu; A. Ururahy-Rodrigues; C.G. Barbosa; M.M.C. Queiroz. Temporal distribution of ten calyptrate dipteran species of medico legal importance in Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **2**: 191-198 (2010).

[26] A.M. Souza; A.X. Linhares; Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology* **1**: 8-12 (1997).

[27] L.M. Carvalho; P.J. Thyssen; A.X. Linhares; F.A.B. Palhares. Checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **XCV:** 135-138 (2000).

[28] E.E.S. Vianna; J.G.W. Brum; P.B. Ribeiro; M.E.A. Berne; P. Silveira. Synanthropy of Calliphoridae (Diptera) in Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* **7**: 141-147 (1998).

[29] K.G.V Smith. A Manual of Forensic Entomology, Oxford Cornell University Press **1**: 102 (1986).

[30] E.E.S. Vianna; R.P. Costa; A.L. Fernandes; P.B. Ribeiro. Abundância e flutuação populacional das

espécies de *Chrysomya* (Dípteras, Calliphoridae) em Pelotas. *Iheringia Série Zoologia* **94**: 231-234 (2004).

[31] A.N. Segura; W. Usaquém; C.M. Sanchez; L. Chuaire; F. Bello. Succession pattern of cadaverous entomofauna in a semi-rural area of Bogotá, Colombia. *Forensic Science International* **187**: 66-72 (2009).

[32] E. Martins; J.A. Neves; T.C. Moretti; W.A.C. Godoy; P.J. Thyssen. Breeding of *Ornidia obesa* (Diptera: Syrphidae: Eristalinae) on pig carcasses in Brazil. J*ournal of Medical Entomology* **47**: 690-694 (2010).

[33] J.M. D'Almeida; R.P. Mello. Eficiência de variadas dietas na criação de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) e *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1818) (Diptera: *Calliphorids)* sob condições de laboratório. *Entomologia y Vectores* **2:** 95-105 (1995).

[34] P.J. Thyssen; A.C. Lessinger; A.M.L. Azeredo-Espin; A.X. Linhares. The value of PCRRFLP molecular markers for the differentiation of immatures stages of two necrophagous files (Diptera: Calliphoridae) of potential forensic importance. *Neotropical Entomology*. **34**: 777-783 (2005).

[35] C.J. Von Zuben. Zoologia aplicada: recentes avanços em estudos de entomologia forense. *Entomology y Vectores* **8**: 173-183 (2001).

[36] R.W. Mann; W.M. Bass; L. Meadows. Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies. *Journal of Forensic Sciences* **35**: 103-111 (1990).

[37] C.P. Campobasso; F. Introna. The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. *Forensic Science International* **120:** 132-139 (2001).

[38] B.S. Shean; L. Messinger; M. Papworth. Observations of differential decomposition on sun exposed v. shaded pig carrion in coastal Washington State. *Journal of Forensic Sciences* **38**: 938-949 (1993).

[39] M.S. Oliveira; R.P. Mello; M.M.C. Queiroz. Morfologia e duração dos ínstares larvais de *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae), em laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia* **51**: 239-245 (2007).

[40] L.G. Higley; N.H. Haskell. Insect development and forensic entomology. In: J.A. Byrd; J.L. Castner, (eds). *Forensic entomology: the utility of arthropods in investigations*. Boca Raton: CRC Press (2001) 287-302.

[41] D.H. Slone; S.V. Gruner. Thermoregulation in larval aggregations of carrion feeding blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology* **44**: 516-523 (2007).

[42] T. Simmons; R.E. Adlam; C. Moffatt. Debugging decomposition data: comparative taphonomic studies and the influence of insects and carcass size on decomposition rate. *Journal of Forensic Sciences* **55**: 8-13 (2010).

[43] P.J. Thyssen. Decomposição e sucessão entomológica na carcaça de suínos (*Sus scrofa* L) de tamanhos diferentes: estudo em ambiente de mata natural na região de Campinas - SP. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual de Campinas (2000).

[44] A.A. Vass; W.M. Bass; J.D. Wolt; J.E. Foss; J.T. Ammons. Time since death determinations of human cadavers using soil solution. *Journal of Forensic Sciences* **37**: 1236-1253 (1992).

v. 9, n. 1, p. 15-22, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.299

Análise do Conhecimento Sobre Entomologia Forense dos Profissionais da Segurança Pública das Cidades do Sertão Pernambucano

M.A.N. Lima [a], A.P.F. Patriota [a], M.E.O. Barbosa [a], P.P.G. Júnior [a*]

[a] *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco (PE), Brasil*

[*] *Endereço de e-mail para correspondência: ppgjr2005@yahoo.com.br. Tel.: +55-87-996670429.*

Recebido em 23/07/2018; Revisado em 01/08/2019; Aceito em 27/04/2020

Resumo

A entomologia forense contribui para o processo investigativo através do estudo de insetos, principalmente de espécies antropofágicas. Algumas evidências provenientes do estudo da biologia e comportamento dos insetos podem contribuir de várias maneiras no que tange as questões de âmbito criminal. Podem ajudar na identificação do local da morte, se o corpo foi movido para algum local, se houve maus tratos, tráfico de entorpecentes, além de fornecer informações a cerca de danos a bens imóveis, contaminação de materiais, produtos estocados, dentre outros. O presente trabalho objetivou analisar o conhecimento dos profissionais de segurança pública das cidades do sertão pernambucano de quatro repartições: as Polícias Federal, Civil, Militar e o Corpo de Bombeiros de duas cidades do interior, Salgueiro onde foi realizado o levantamento nas quatro repartições e São José do Egito, que ficou restrita aos profissionais da Civil. Em vista disso, foi possível presumir que esses profissionais não possuem o conhecimento necessário na área da entomologia forense, já que essa ciência é imprescindível e que não se detém apenas aos peritos. Entretanto, essa modalidade de estudo vem crescendo e despertando bastante interesse, pois os conhecimentos sobre entomologia forense ajudam no esclarecimento da cronologia e na dinâmica dos fatos envolvidos.

Palavras chave: Policiais, Crime, Avaliação, Perícia.

Abstract

Forensic entomology uses insects to determinants on elucidating criminal issues. Evidences of insects shows the identity of the corpse, if it was moved to some place, mistreatment, traffic of narcotics, damage to real estate, materials and stocked products contamination, among others. This study aimed to analyze the knowledge of the public security professionals from cities of the inland of Pernambuco by four departments: the Federal, Civil and Military Police and the Fire Department of two cities of the interior, Salgueiro, where the survey was carried out in the four divisions and São José do Egito that restricted to the Civil. In view of this, it was possible to assume that these professionals do not have the necessary knowledge in the area of forensic entomology, since this science is essential and which is not exclusive to experts. However, this modality of study has been growing and arousing considerable interest due to the ease in elucidating criminal matters in the police scope.

Keywords: Police, Crime, Avaliação, Expertise.

1. INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é uma ciência que envolve o estudo, principalmente, de espécies antropofágicas, colaborando para a determinação dos diferentes estágios de putrefação e intervalo pós-morte [1]. É aplicada nas investigações sobre maus tratos, danos imobiliários e tráfico de entorpecentes,

vítimas de morte violenta, podendo esclarecer a identidade do cadáver, causa, e o lugar onde ocorreu a morte [2]. Para que tais estudos entomológicos sejam válidos e aceitos pela lei, torna-se necessário a identificação precisa das espécies encontradas no cadáver [3]. Recentemente, a entomologia forense vem despertando o interesse de pesquisadores, peritos e do público em geral, normalmente motivado pelo caráter científico ou pelos seriados de televisão [4].

O primeiro relato da aplicação de entomologia forense é datado em 1235, na China, baseada em um manual chinês, escrito por Sung Tz'u, intitulado "The Washing away of wrongs" [5], mas foi a partir da publicação do livro "La faune des cadavres" de Mégnin, na França em 1894, que esta ciência se difundiu mundialmente, sendo bastante explorada no ramo da área criminal. No Brasil, o trabalho de Pujol-Luz *et al*. (2008) "Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008)", de extrema relevância para esta ciência, trata da apresentação à sociedade médica da Bahia à primeira coleção de insetos necrófagos e os resultados de suas investigações [6].

Quando associadas à decomposição de cadáver, as moscas (Ordem: Diptera, Família: Muscidae) desempenham um papel muito importante, porque estão presentes desde o início até o fim deste processo [7], e são as primeiras a encontrar o cadáver, representando a maior parte dos insetos que habitam carcaças [2], estando entre as mais utilizadas em análises forenses [3]. Os besouros (Ordem: Coleoptera) por sua vez podem ser encontrados tanto em sua fase imatura (larvas) quanto na sua fase adulta. Dentro desta ordem, as famílias herdam hábitos necrófagos que contribuem para a estimativa de tempo pós-morte, auxiliando entomólogos na elucidação de crimes [5]. Algumas borboletas e mariposas (Ordem: Lepidoptera) podem ser encontradas, mas estas se alimentam dos fluidos liberados pelo cadáver.

Levando-se em consideração esses aspectos, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o conhecimento dos profissionais de segurança pública a respeito da entomologia forense e fazer uma comparação da evolução dos mesmos a partir de estudos já realizados por graduandas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no ano de 2012.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação do nível de conhecimento sobre entomologia forense dos profissionais pertencentes às repartições Militares (polícia e corpo de bombeiros), Civis e Federais das duas cidades do sertão pernambucano, Salgueiro e São José Do Egito, foi determinada através de um questionário com quinze perguntas. As questões eram abertas (descritivas) e fechadas (sim ou não). Salgueiro e São José do Egito encontram-se, respectivamente a 507 km e 354 km da capital pernambucana, Recife, e a 101 km e 135 km de Serra Talhada [8]. No questionário, composto por questões de cunho sócio demográfico, foi indagado o sexo, a idade, o tempo de serviço na corporação e o nível de escolaridade. Sendo assim, a amostra foi realizada com cerca de 10% de cada repartição no período de 04 a 29 de junho de 2012.

As questões relacionadas ao conhecimento específico passaram por uma seleção de critério em maior relevância para este trabalho, os policiais foram escolhidos de forma aleatória e de acordo com a disponibilidade para responder as perguntas impostas, por se tratar de pesquisa de participação voluntária.

A organização dos dados foi realizada através de técnicas quantitativas (porcentagem, tabelas e gráficos) e qualitativas (categorias temáticas ou agrupamento de significados semelhantes às falas coletadas) visando posterior análise e interpretação dos dados, onde foram separados em dois grupos: sim e não, conforme a resposta obtida através da questão dois do questionário. Após aplicação, a listagem dos dados foi registrada com o auxílio do programa Excel® 2010 e calculou-se a porcentagem das respostas emitidas para cada questão de cada profissional das repartições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 30 militares entrevistados foi que a maioria era representada pelo sexo masculino (24), possuíam idade média de 30,9 anos e tempo de serviço de 8,7 anos, enquanto as mulheres (06) dispunham de 27,6 anos e 3,4 anos na corporação.

A Polícia Civil também era representada em sua maioria por agentes masculinos (16), possuíam idade média de 37,4 anos com tempo de serviço de 12,4 anos, e as mulheres (5) tinham idade média de 34,2 anos e tempo de serviço de 6,9 anos. Em relação ao nível de escolaridade, dos 12 entrevistados a maioria possuía ensino superior completo, 4 possuíam incompleto e 5 dispunham de nível médio.

Na Polícia Federal, os profissionais do sexo masculino (16) dispunham de 36,2 anos de idade média e 5,8 anos de tempo médio de serviço, enquanto a única mulher tinha 32 anos de idade e 5 anos de serviço na corporação. Destes, 15 eram graduados e 2 possuíam pós-graduação. É necessário que os (as) oficiais tenham um curso superior para o ingresso na polícia federal, diferente do que ocorre na polícia e corpo de bombeiros militar, nos quais essa

condição não se torna obrigatória. Segundo Costa, Matos e Santos [9], uma das iniciativas para valorização dos profissionais está relacionada ao aumento da escolaridade nos processos de seleção. Nota-se que o fator escolaridade reflete na qualidade do serviço prestado.

Os militares do corpo de bombeiros, composto apenas por homens, apresentavam idade média de 34,5 anos e tempo de serviço médio de 7,3 anos. Dos 9 entrevistados, 5 possuíam nível superior completo, 1 incompleto e 3 concluíram o ensino médio.

A primeira pergunta indagada aos policiais foi, se durante o trabalho, já encontraram algum cadáver em decomposição. Nesse quesito os civis (Tabela 02) obtiveram maior índice de afirmativa positiva, 76,19%, seguido dos bombeiros (Tabela 04) com 66,67%, dos militares (Tabela 01) com 36,67% e dos federais (Tabela 03) com apenas 17,65%. Essa diferença de resultado pode ser devido à média de idade entre os civis e militares, maior em favor dos primeiros e pela atividade prestada na corporação. Entretanto, os policiais militares são responsáveis pela preservação dos locais de crime e são os primeiros a chegarem ao local dos fatos, logo, deveriam ter maior contato com qualquer tipo de crime. Os civis respondem pelas investigações criminais e, por conta disso, podem também ter contato com os locais de crime. O corpo de bombeiros faz o recolhimento de corpos em que muitos dos casos são vítimas de afogamento ou queimaduras em algum tipo de incêndio. Ou seja, nesse caso pode estar relacionado à sua destinação para esses eventos de encontro de cadáver, que nem sempre está relacionada a crime, mas sim por mortes naturais ou acidentais. Por fim, o baixo índice dos federais pode estar relacionado ao fato de que os mesmos não têm como objetivo principal questões referentes a investigações de crimes contra a vida, que é de competência da polícia civil, exceto casos específicos envolvendo indivíduos de interesse federal. Portanto, o maior índice para os policiais civis era esperado, para esta questão.

Em seguida, foram perguntados aos que viram o cadáver em decomposição se algum observou a presença de insetos e/ou larvas (vulgarmente conhecidos como tapurús) sobre o mesmo. A polícia civil (Tabela 02) alcançou 71,43%, destacando-se novamente, o corpo de bombeiros (Tabela 04) atingiu o segundo posto com 55,56% seguido dos militares (Tabela 01) com 37,67% e da polícia federal (Tabela 03) com apenas 11,77%.

Seguindo o perfil de questões, foi perguntado ao grupo que respondeu "sim" à questão anterior como eles (as) achavam que as larvas chegaram ao cadáver. Nesse contexto os entrevistados da polícia civil (Tabela 02) apresentaram 42,86% de acerto, os bombeiros (Tabela 04) obtiveram 33,33%, os militares (Tabela 01) conseguiram 10,0% e os federais (Tabela 03) com o percentual de 5,88%. Pode-se concluir que, devido à experiência durante os anos de serviço esse conhecimento veio crescendo e sendo indispensável na elucidação de problemas criminais, de maneira que a polícia civil tem maior contato nesse campo de trabalho e consequentemente mais conhecimento acerca dessa ciência. Porém, um dos civis afirmou que "as larvas são produzidas pelo próprio corpo", quando é notório que as larvas chegam ao cadáver pelo depósito de ovos de insetos necrófagos, como enfatiza a publicação de Santos [10], na qual ele afirma que muitos besouros predadores, das famílias Histeridae e Staphylinidae, chegam ao cadáver antes mesmo que as larvas das moscas eclodam e abandonem a carcaça.

Sem seguir critérios para divisão, foi inquirido a todos o que é entomologia forense. Neste sentido a polícia militar (Tabela 01) alcançou o menor índice de conhecimento com apenas 10,0% dos profissionais que respondeu "sim", seguido da civil (Tabela 02) com 19,05%, os bombeiros (Tabela 04) com 22,22% e os federais (Tabela 03) com 58,82%. De acordo com esses dados constata-se que a experiência não condiz com o resultado, apesar dos policiais federais não terem tanta experiência quanto os civis, mas apresentam maior conhecimento sobre forense. Hipoteticamente esse conhecimento deve ser proveniente do nível de escolaridade dos federais em comparação aos civis, que acaba por favorecê-los.

Na questão "Como você imagina que é estimado o intervalo pós-morte?", a polícia federal (Tabela 03) alcançou o melhor resultado com 29,41% de acerto, ocupando o segundo posto veio os civis (Tabela 02) com 14,29% de respostas corretas, seguidos pelos bombeiros (Tabela 04) com 11,11% e os militares (Tabela 01) com meramente 3,33%. Nesse contexto é perceptível que os índices de acertos foram muito baixos, independentemente das repartições, expressando assim a necessidade de conhecimento nesta área. O Intervalo de Pós-Morte, tempo entre a morte e a descoberta da carcaça, período conhecido como *Post-mortem Interval* (PMI) [11], e é baseado na sucessão de insetos e estágio de desenvolvimento dos imaturos encontrados no corpo em decomposição [12].

Em relação à capacidade de conseguir identificar os estágios de decomposição de um cadáver, 33,33% dos profissionais do corpo de

bombeiro (Tabela 04) afirmaram saber identificar tais estágios, 29,41% dos policiais federais (Tabela 03) alegaram saber, os civis (Tabela 02) obtiveram 23, 81% de respostas afirmativas seguido dos militares (Tabela 01) que somaram 16,67%. Observa-se que também é um índice baixo, mas como esperado, os bombeiros conseguiram o maior indicador, atribuindo-se ao fato dos mesmos fazerem o recolhimento dos corpos independentemente do estágio de decomposição. Desta forma, esse contato direto com o meio acaba favorecendo-os e despertando o interesse em esclarecer os níveis de decomposição que o cadáver se encontra, bem como os fatores que caracterizam cada estágio. É de suma importância saber em qual estágio de decomposição o cadáver se encontra, pois esta observação é imprescindível para o início das análises forenses.

A última questão faz alusão ao estudo da entomologia forense no ambiente de trabalho destes profissionais, no qual foi indagada aos mesmos a pergunta sobre o que acham que o conhecimento sobre os insetos pode ajudar na resolução de crimes. Os policiais expressaram o interesse em conhecer mais sobre o assunto e, em relação ao percentual de acertos sobre a utilização dos insetos na elucidação de crimes, os agentes federais (Gráfico 03) impetraram 64,71%, seguido dos bombeiros (Gráfico 04) com 33,33% de respostas corretas, os civis (Gráfico 02) com 28,57% de êxito e os militares (Gráfico 01) com 20,0%.

4. CONCLUSÃO

O conhecimento da entomologia forense para os profissionais da segurança pública é importante em virtude dos mesmos conseguirem contribuir através da identificação e preservação dos vestígios entomológicos, levando a uma maior taxa de elucidação de crimes.

Nota-se claramente que, independentemente da experiência ou tempo de serviço, é de suma importância que o conhecimento sobre entomologia forense seja adicionado às quatro repartições, pois o mesmo pode favorecê-los no desempenho de atividades relacionadas à corporação. Portanto, é importante ressaltar sobre a importância de pesquisas e publicações desta ciência, não só no ramo policial, mas no acadêmico e social, pois vem sendo cada vez mais difundida, despertando o interesse de inúmeras pessoas a cerca desta ciência.

5. AGRADECIMENTO

A todos os profissionais que aceitaram participar desse estudo como os voluntários, aos comandantes e delegados por disponibilizar o espaço físico bem como a contribuição para que esse trabalho se desenvolvesse da melhor forma possível, que fosse concluído e por fim publicado.

6. REFERÊNCIAS

[1] P. Castillo, C. Sanabria, F. Monroy. Insectos de importancia Forense en cadáveres de cerdo (*Susscrofa*) enla paz Bolivia. *Med. leg. Costa Rica,* **34(1)** (2017).

[2] C.S. Santana, D.S.V. Boas. Entomologia Forense: Insetos Auxiliando a Lei. *Rev. Ceciliana,* **4(2)**: 31-34 (2011/2012).

[3] Carreira, *et al*. Levantamento e caracterização da dipterofauna necrófaga em uma localidade de Brasília. Ciências da Saúde, Brasília, **6(2)**: 87-102, (2008).

[4] E.G. Silva. A entomologia forense como ferramenta para locais de crime no Rio Grande do Sul. *Rer. IGP.* **4 ,**15-16, (2011).

[5] V.C. Costa, P.H. Pavolak, R.A. Tozzo. Coleópteros de interesse na entomologia forense no Brasil, com ênfase nas principais famílias. *Rev. F@pciência,* **11(6)**, 35 – 43 (2017).

[6] J.R. Pujol-Luz, L.C. Arantes, R. Constantino. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Rev. Bras. Ent.* **52(4)**: 485-492 (2008).

[7] COSTA, et al. Differential Diptera succession patterns onto partially burned and unburned pig carrion in southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* **74(4):** 870-876 (2014).

[8] Google maps, acessado em 04 de junho de 2018, disponível em www.google.com.br/maps.

[9] Costa, A. T. M.; Matos, M. J. S.; Santos, L. M. Os Novos Padrões de Seleção na Polícia Militar do Distrito Federal. Desigualdade & Diversidade – *Rer. Ciências Sociais da PUC-Rio,* **11**: 115-132 (2012).

[10] W.E. SANTOS. Papel dos besouros (Insecta, Coleoptera) na Entomologia Forense. *Rev. Bras. Crimin*. **3(2)**: 36-40 (2014).

[11] Y.R. Pastrana, Y.V. Díaz, M. Wolff. Insects of forensic importance associated to cadaveric decomposition in a rural area of the Andean Amazon, Caquetá, Colombia. *Acta Amazonica,* **48(2):** 126 – 136 (2018).

[12] S.C. Voss, C.F. David, I.R. Dadour. Decomposition and insect succession of clothed and unclothed carcasses in Western Australia. *Forensic Science International,* **211:** 67–75 (2011).

7. ANEXOS

Anexo 01: Tabelas e gráficos das respostas e percentuais dos entrevistados em relação ao seu conhecimento sobre entomologia forense.

Questões	Sim	%	Não	%	Certo	%	Errado	%
2	11	36,67%	19	63,33%	-	-	-	-
4	11	36,67%	0	0%	-	-	-	-
7	-	-	-	-	3	10,0%	8	26,67%
8	3	10,0%	27	90,0%	-	-	-	-
13	-	-	-	-	1	3,33%	29	96,67%
14	5	16,67%	25	83,33%	-	-	-	-
15	-	-	-	-	6	20.0%	24	80,0%

Tabela 01: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Militares.

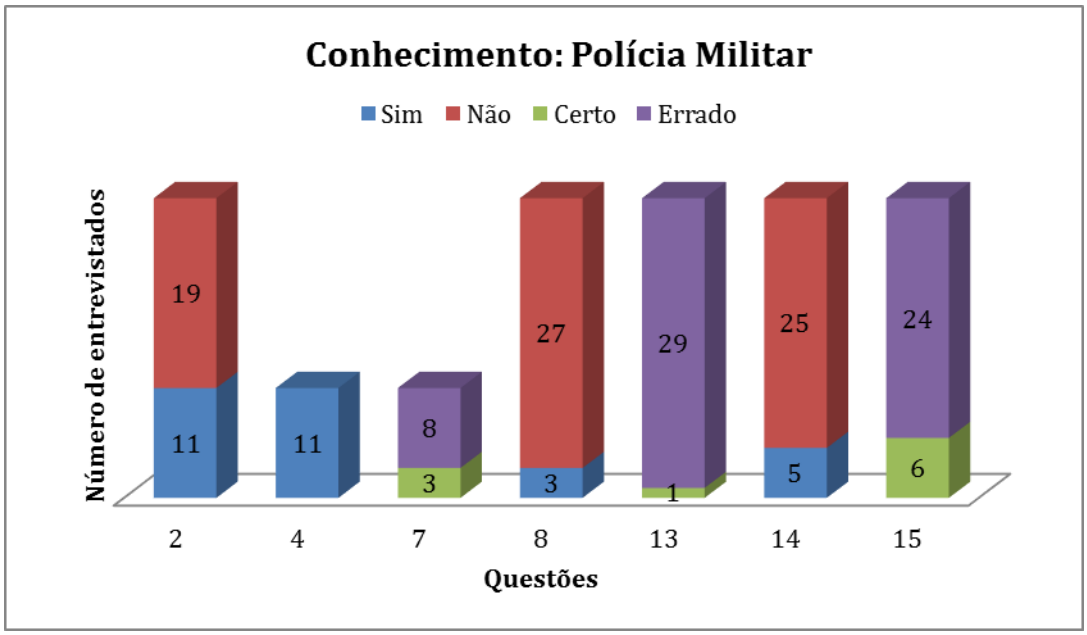


Gráfico 01: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Militares.

Questões	Sim	%	Não	%	Certo	%	Errado	%
2	16	76,19%	5	23,81%	-	-	-	-
4	15	71,43%	1	4,76%	-	-	-	-
7	-	-	-	-	9	42,86%	7	33,33%
8	4	19,05%	17	80,95%	-	-	-	-
13	-	-	-	-	3	14,29%	18	85,71%
14	5	23,81%	16	76,19%	-	-	-	-
15	-	-	-	-	6	28,57%	15	71,43%

Tabela 02: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Civis.

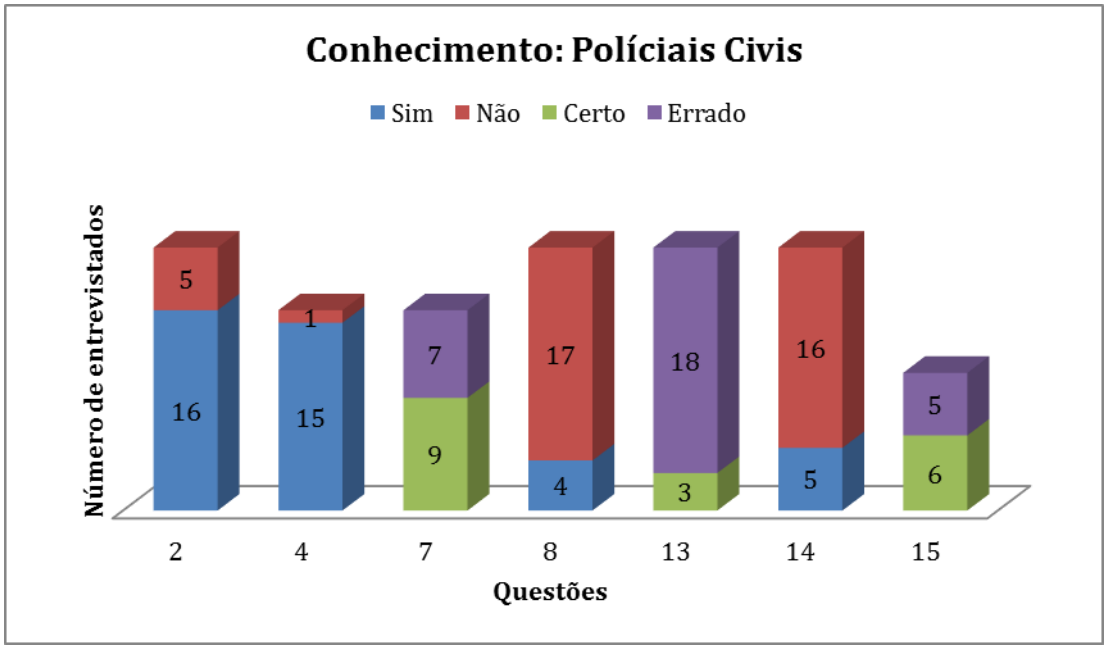


Gráfico 02: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Civis.

Questões	Sim	%	Não	%	Certo	%	Errado	%
2	3	17,65%	14	82,35%	-	-	-	-
4	2	11,77%	1	5,88%	-	-	-	-
7	-	-	-	-	1	5,88%	2	11,77%
8	10	58,82%	7	41,18%	-	-	-	-
13	-	-	-	-	5	29.41%	12	70,59%
14	5	29.41%	12	70,59%	-	-	-	-
15	-	-	-	-	11	64,71%	6	35,29%

Tabela 03: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Federal.

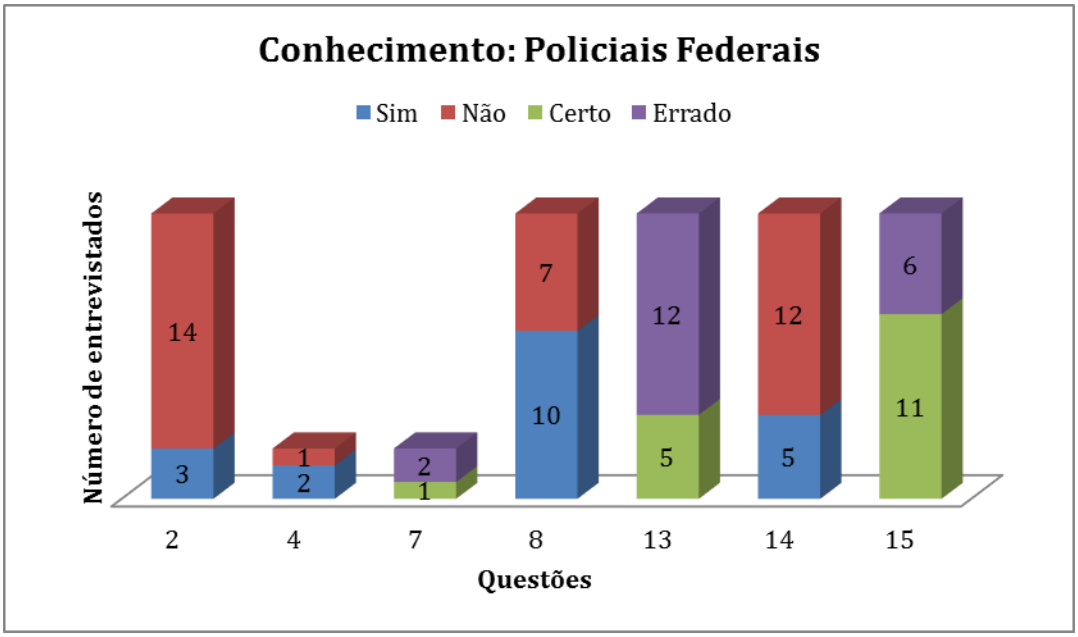


Gráfico 03: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais Federais.

Questões	Sim	%	Não	%	Certo	%	Errado	%
2	6	66,67%	3	33,33%	-	-	-	-
4	5	55,56%	1	11,11%				
7	-	-	-	-	3	33,33%	3	33,33%
8	2	22,22%	7	77,78%				
13	-	-	-	-	1	11,11%	8	88,89%
14	3	33,33%	6	66,67%				
15	-	-	-	-	3	33,33%	6	66,67%

Tabela 4: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policias do Corpo de Bombeiros.

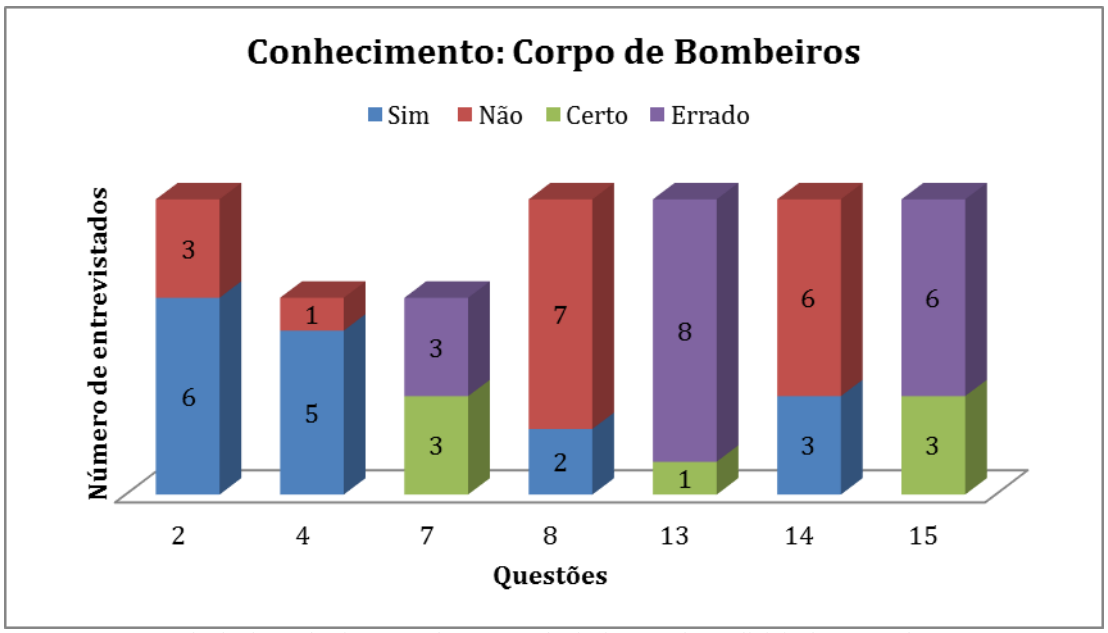


Gráfico 04: Resultado do conhecimento sobre entomologia forense dos Policiais do Corpo de

Anexo 02: Questionário aplicado aos Policiais Militares, Civis, Federais e ao Corpo de Bombeiros.

O Sr(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **"Conhecimento sobre Entomologia Forense dos profissionais da segurança pública das cidades do Sertão"**, de responsabilidade do pesquisador Prof. Plínio Pereira Gomes Júnior. Contribuindo ao responder o questionário. Garanto a confidencialidade das informações geradas e a privacidade do sujeito da pesquisa. Eu, Eu, _____, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Você pertence a policia: ( ) militar ( ) civil ( ) bombeiros ( ) federal ( ) agente funerário

Sexo: M ( ) F ( ) Idade: _____
Tempo de serviço: _____
Escolaridade:_____

1) Durante o trabalho já se deparou com um cadáver? ( ) sim ( ) não – CASO SIM, IR PARA A PERGUNTA 2)
2) Já encontrou algum cadáver em estágio de decomposição? ( ) sim ( ) não – CASO SIM, IR PARA A PERGUNTA 3); CASO NÃO, IR PARA A PERGUNTA 8)
3) Conhece algum inseto que é comum em cadáveres? Sim ( ) não ( )
4) Quando viu o cadáver em decomposição, observou presença de insetos e/ou larvas (tapurú)? ( ) sim ( ) não
5) Quais os insetos e/ou larvas (tapurú) você já observou no cadáver? SE MAIS DE UM, IR PARA PERGUNTA 6); SE APENAS UM, IR PARA A PERGUNTA 7)
6) Que características você observou para diferenciá-los?
7) Como você acha que as larvas chegaram ao cadáver?
8) Você sabe o que é entomologia forense? Sim ( ) Não ( )
9) O que você acha que um inseto vai procurar em um cadáver?
10) O que você acha que o inseto prefere, carne integra ou orifícios? E por quê?
11) Em sua opinião, como um inseto localiza um cadáver?
12) De que forma os insetos atuam no corpo do cadáver?
13) Como você imagina que é estimado o intervalo pós-morte?
14) Você consegue identificar os estágios de decomposição de um cadáver?
15) Como você acha que o conhecimento sobre os insetos pode ajudar a resolver um crime?

v. 9, n. 1, p. 23-27, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.332

Entomologia Forense: *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera, Silphidae) em carcaça suína no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil

L. Mattiello [a], G. Vignatti [a], L. Peruzzo [a], A.P. Pinto [a], G.B. Pacheco [a], D.R.L. Mondoloni [a], W.S. de Azevedo Filho [a,*]

[a] *Universidade de Caxias do Sul, Laboratório de Entomologia, Caxias do Sul (RS), Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: wsafilho@ucs.br. Tel.: +55-54-32182100.*

Recebido em 17/10/2018; Revisado em 13/03/2020; Aceito em 25/03/2020

Resumo

Oxelytrum discicolle é um representante importante da fauna de insetos associados a cadáveres com ocorrência no sul do Brasil. O objetivo do estudo foi avaliar a ocorrência de *O. discicolle* em carcaça de *Sus scrofa* no município de Bento Gonçalves/RS. O trabalho foi conduzido na Universidade de Caxias do Sul (Bento Gonçalves) entre os dias 5-24 de março de 2017. Como modelo animal foi utilizado um porco doméstico (13kg e 40-45 dias de vida). A carcaça foi disposta em decúbito lateral sob uma caixa de malha metálica rodeada por dez armadilhas de solo para a coleta de insetos. A decomposição da carcaça ocorreu por vinte dias, com valores médios de temperatura e de umidade relativa do ar igual a 21,9ºC e 67%. Foram coletados 297 espécimes ao longo dos quatro períodos de decomposição da carcaça: Coloração (I) iniciou no momento da morte e foi até o terceiro dia, com moderada atividade de insetos (seis espécimes); Gasoso (II) durou do quarto ao oitavo dia, caracterizado pelo aumento de indivíduos e pico da atividade dos insetos (146 espécimes); Coliquativo (III) teve início no nono dia com a completa deflação da carcaça e forte odor (84 espécimes); Esqueletização (IV) do décimo quinto dia, caracterizado pela diminuição do odor, até o vigésimo dia, onde os ossos já se encontravam expostos com a diminuição da ocorrência de insetos no local (61 espécimes). Para o grupo Coleoptera, *Oxelytrum discicolle* é predominante em carcaça de *S. scrofa* em Bento Gonçalves, portanto o táxon representa um potencial indicador para estudos forenses.

Palavras-Chave: *Oxelytrum discicolle*, *Sus scrofa*, Bento Gonçalves.

Abstract

Oxelytrum discicolle is an important representative of the insect fauna associated with corpses occurring in southern Brazil. The objective of this study was to evaluate the occurrence of *O. discicolle* in *Sus scrofa* carcass in the municipality of Bento Gonçalves/RS. The work was conducted at the University of Caxias do Sul (Bento Gonçalves) between March 5 and 24, 2017. A domestic pig (13kg and 40-45 days of life) was used as animal model. The carcass was laid in lateral position under a metal mesh box surrounded by ten soil traps to collect insects. The carcass decay occurred for twenty days, with average values of temperature and relative humidity of 21.9ºC and 67%. A total of 297 specimens were collected throughout the four carcass decomposition periods: Coloration (I) started at the moment of death and went until the third day, with moderate insect activity (six specimens); Gaseous (II) lasted from the fourth to the eighth day, characterized by the increase of individuals and peak of insect activity (146 specimens); Coliquative (III) started on the ninth day with complete carcass deflation and strong odor (84 specimens); Skeletonization (IV) from the fifteenth day, characterized by odor reduction, until the twentieth day, where the bones were already exposed with the decrease of insects occurrence in the place (61 specimens). In the group Coleoptera, *Oxelytrum discicolle* is a predominant species in carcass of *S. scrofa* in Bento Gonçalves, therefore the taxon represents a potential indicator for forensic studies.

Keywords: *Oxelytrum discicolle*, *Sus scrofa*, Bento Gonçalves.

1. INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é uma das principais áreas com potencial para contribuir nas investigações criminais. É considerada a ciência aplicada ao estudo dos insetos e outros artrópodes (taxonomia, biologia e ecologia) em processos legais auxiliando os trabalhos de peritos criminais e legistas [1, 2]. Contudo, essa ainda é

uma área pouco explorada pelas instituições técnico-científicas brasileiras e com grande carência de recursos humanos principalmente na formação de novos peritos [3].

No Rio Grande do Sul, mesmo com condições favoráveis a esses estudos, ainda há pouca tradição de pesquisa em Entomologia Forense [3]. E apesar do grande potencial técnico e ambiental que o Estado apresenta para o desenvolvimento dessa linha de pesquisa em Entomologia, de forma geral, ela é quase que inexistente [4].

Os insetos têm sido amplamente utilizados na área Forense. Esses invertebrados podem ser utilizados como indícios de casos de movimentação de cadáveres, na reconstituição da movimentação de veículos, na localização da região produtora de drogas com consequente identificação da rede de distribuição, na confirmação de hipótese de abandono de menores e maus-tratos a idosos. Contudo, dentre outras utilizações de importância forense, a estimativa do intervalo *post-mortem* (IPM) continua sendo a contribuição mais relevante [5].

Os besouros (Coleoptera) representam um importante grupo de insetos para estudos de sucessão entomológica, pois habitam a carcaça ao longo das fases de decomposição [2]. Com relação à recuperação de esqueletos secos de humanos, os coleópteros compreendem a principal evidência entomológica na determinação do IPM (baseado principalmente no padrão de sucessão) [6].

Os Silphidae são insetos necrófagos conhecidos como besouros de carniça devido a sua associação com o processo de decomposição de carcaças de vertebrados. Esses besouros têm sido reconhecidos como potencialmente úteis na investigação forense, podendo ser indicadores do IPM quando constituem parte do vestígio entomológico [7]. A família compreende 25 gêneros com cerca de 200 espécies distribuídas por todo o mundo [8]. O grupo é representado na região Neotropical por cerca de 82 espécies distribuídas em nove gêneros [9]. O gênero *Oxelytrum* ocorre no Brasil, com destaque para as espécies *O. cayennense* (Stürm, 1826), *O. discicolle* (Brullé, 1840) e *O. erythrurum* (Blanchard, 1840), sendo as duas últimas as mais comumente encontradas na região Sul [7, 9].

O adulto de *Oxelytrum discicolle* é considerado onívoro (se alimenta da carcaça e de larvas de dípteros) e a fase larval é tipicamente necrófaga [8]. O táxon é um representante importante da fauna de insetos associados a cadáveres com distribuição no sul do Brasil e do Paraguai, em parte do centro e norte da América do Sul e também da América Central ao México [7]. Essa é a espécie mais coletada de Silphidae na América Latina e constitui um indicador forense na região Neotropical [7, 10] (Fig. 1). Porém, é importante destacar que para cada região geográfica e circunstância, existe uma comunidade (composição) específica e padrão (distribuição e abundância) de sucessão da fauna entomológica [11].

O objetivo do estudo foi avaliar a ocorrência de *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) em carcaça de *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) no município de Bento Gonçalves no Rio Grande do Sul, Brasil.

Figura 1. *Oxelytrum discicolle* (Coleoptera: Silphidae) em carcaça de *Sus scrofa*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O experimento foi conduzido no Campus Universitário da Região dos Vinhedos (CARVI) da Universidade de Caxias do Sul (UCS) no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul - Brasil. O local escolhido representa uma área de mata com aproximadamente 3 ha e interferência antrópica no campus. O ambiente era restrito, com grades de proteção no entorno, impedindo o contato da comunidade acadêmica e possibilitando o total isolamento para controle do experimento.

A vegetação da área de estudo está inserida no bioma Mata Atlântica [12] e compõe uma zona de transição entre as formações fitogeográficas da Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. A caracterização desta formação está na presença de alguns elementos dominantes caducifólios como a cabreúva (*Myrocarpus frondosus* Allemão), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.), entre outras [13, 14]. A presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kunze também é característica na região. O fragmento que circunda a área do experimento, é composto por matas em estágio secundário de regeneração, apresentando componente arbóreo composto principalmente por canelas (*Nectandra lanceolata* Nees, *Ocotea puberula* (Rich.) Nees), vacuns (*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis* Cambess.), camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides* Radlk.), canjeranas (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.), cedros (*Cedrela fissilis* Vell.), caraguatás (*Trichilia elegans* A. Juss. E *T. claussenii* C.DC.) e espécies pioneiras como fumo-bravo (*Solanum mauritianum* Scop.). No componente arbustivo predominam espécies ciófitas como cafeeiro-do-mato (*Psychotria* leiocarpa Cham. & Schltdl.), pixiricas (*Miconia* spp. e *Leandra* spp.), pariparoba (*Piper* spp.), além de muitas espécies de samambaias dos gêneros *Ctenitis*, *Asplenium* e *Pteris*.

2.2 Caracterização da carcaça e delineamento experimental

Como modelo animal foi utilizado um porco doméstico (*Sus scrofa* L.) do sexo masculino, de aproximadamente 13kg e 40-45 dias de vida, abatido comercialmente por um instrumento pérfuro-cortante. Após a morte, o porco foi disposto em decúbito lateral sob caixa de malha metálica (1,5cm²), com dimensões 100x70x60cm³, com a finalidade de proteger a carcaça de possíveis intervenções de vertebrados carnívoros e permitir o acesso da entomofauna. No entorno da caixa, foram instaladas dez armadilhas de solo (tipo *pitfall*). Cada armadilha foi estruturada por um tubo de PVC (13 cm de altura e 7 cm de diâmetro) enterrado no solo para permitir o suporte de um copo plástico descartável de 300 ml para a coleta dos insetos. Cada armadilha continha água e uma gota de detergente a fim de quebrar a tensão superficial (o conteúdo foi substituído diariamente após a coleta). As armadilhas distavam 10 cm da caixa e se encontravam equidistantes entre si. Como forma de proteção da armadilha, contra possíveis intempéries e queda de material como folhas e pequenos galhos, foram utilizados pratos plásticos descartáveis (17,5 cm de diâmetro) sustentados por três hastes de madeira. A proteção foi instalada a uma altura de aproximadamente 15 cm em relação à armadilha (Fig. 2).

Figura 2. Experimento com *Sus scrofa* utilizando gaiola de proteção e armadilhas de solo (*pitfall*) no município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul - Brasil.

2.3 Coleta e identificação dos espécimes

O experimento foi realizado entre os dias 05 e 24 de março de 2017, com atividades diárias, conforme roteiro: observação da carcaça e caracterização do estágio de decomposição; registro fotográfico da carcaça e da entomofauna presente com câmera fotográfica Nikon D5100; coleta dos coleópteros e registro da temperatura e da umidade relativa do ar local através de um termo-higrômetro digital. Primeiramente, foi realizada a coleta dos indivíduos capturados nas armadilhas de solo, sendo transferidos para potes identificados conforme o número da armadilha. Em seguida, tendo em vista o acesso à carcaça para a coleta direta, removeu-se a caixa metálica e, durante 15 minutos com auxílio de pinças, foram capturados os insetos sobre a carcaça e ao redor da mesma. A identificação dos espécimes foi realizada com o auxílio de bibliografia especializada [8, 15]. Os indivíduos coletados foram preservados em álcool 70% ou montados em alfinetes entomológicos e incorporados à Coleção Entomológica da Universidade de Caxias do Sul.

2.4 Dados abióticos

Os registros diários, correspondentes ao período de coleta dos espécimes (06/03/2017 a 24/03/2017), de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos através de um termo-higrômetro digital disposto junto à carcaça no local da amostragem. Não houve registro dos dados abióticos para o dia 05/03/2017 data da instalação do experimento. Os valores para a temperatura ambiente e umidade relativa registrados para o município de Bento Gonçalves (RS/Brasil) foram obtidos no site de informações meteorológicas "Accuweather" [16] para comparação com os dados locais (Tab. 1).

Tabela 1. Dados meteorológicos do período de exposição da carcaça e coleta dos espécimes (06 a 24 de março de 2017). T.B. = temperatura ambiente registrada no município de Bento Gonçalves; U.B. = umidade relativa registrada no município de Bento Gonçalves; T.L. = temperatura local no momento da coleta; U.L. = umidade relativa local no momento da coleta. *Valores obtidos no banco de dados meteorológicos do "Accuweather" [16].

Dia	Data	T.B. (Cº)*	U.B. (%)*	T.L. (Cº)	U.L. (%)
2	06/03/2017	23	79	25	70
3	07/03/2017	23	89	23	66
4	08/03/2017	24	77	24,4	66
5	09/03/2017	26	73	26,9	64
6	10/03/2017	22	93	21,9	80
7	11/03/2017	22	80	25,9	60
8	12/03/2017	21	100	21,6	100
9	13/03/2017	20	50	20,5	45
10	14/03/2017	18	85	18	76
11	15/03/2017	24	75	23,9	69
12	16/03/2017	23	81	21,3	86
13	17/03/2017	21	65	20,4	54
14	18/03/2017	16	70	16,1	62
15	19/03/2017	18	81	18,3	73
16	20/03/2017	21	69	21,3	62
17	21/03/2017	20	63	20,4	56
18	22/03/2017	21	65	22,4	60
19	23/03/2017	24	70	24,4	64
20	24/03/2017	21	73	21,8	69
Média		21,4	76	21,9	67

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência da espécie, registrada ao longo dos períodos de decomposição da carcaça, foi baseada no número total de espécimes adultos de *O. discicolle* coletados - 297 indivíduos incluindo machos e fêmeas (Tab. 2).

O processo de decomposição da carcaça ocorreu por vinte dias e foram identificados quatro períodos de decomposição a partir da instalação do experimento: Coloração (I) - iniciou no momento da morte e foi até o terceiro dia, com moderada atividade de insetos (seis espécimes); Gasoso (II) - durou do quarto ao oitavo dia,

caracterizado pelo aumento de indivíduos e pico da atividade dos insetos (146 espécimes); Coliquativo (III) - teve início no nono dia com a completa deflação da carcaça e forte odor (84 espécimes); Esqueletização (IV) - do décimo quinto dia, caracterizado pela diminuição do odor, até o vigésimo dia, onde os ossos já se encontravam expostos com a diminuição da ocorrência de insetos no local (61 espécimes) (Tab. 2). Segundo Fockink [7], a espécie pode apresentar ocorrência durante quase todo o processo de decomposição.

O coleóptero *O. discicolle* foi o mais representativo encontrado junto à carcaça corroborando o estudo de Mise e colaboradores [6]. A mesma espécie também foi coletada em carcaça de roedores no Paraná (Curitiba) em todas as estações do ano [17].

Tabela 2. Espécimes de *O. discicolle* (Coleoptera: Silphidae) coletados em carcaça de *Sus scrofa* no período de 05 a 24 de março de 2017, no município de Bento Gonçalves, RS, Brasil. NI = número de indivíduos coletados diariamente e NP = número de indivíduos coletados por período.

Dia	Data	NI	NP	Período
1	05/03/2017	0		
2	06/03/2017	0	6	Coloração I
3	07/03/2017	6		
4	08/03/2017	13		
5	09/03/2017	12		
6	10/03/2017	35	146	Gasoso II
7	11/03/2017	36		
8	12/03/2017	50		
9	13/03/2017	29		
10	14/03/2017	26		
11	15/03/2017	15	84	Coliquativo III
12	16/03/2017	4		
13	17/03/2017	9		
14	18/03/2017	1		
15	19/03/2017	3		
16	20/03/2017	22		
17	21/03/2017	14	61	Esqueletização IV
18	22/03/2017	10		
19	23/03/2017	3		
20	24/03/2017	9		
	Total	297		

No período inicial de coloração (I) a quantidade de espécimes não foi significativa com poucos indivíduos coletados. Contudo, a espécie teve uma grande ocorrência no período gasoso (II) e coliquativo (III) com 230 espécimes (Tab. 2). Segundo Mise e colaboradores [6], esses insetos são predadores quando adultos e necrófagos na fase larval ocorrendo em grande abundância na carcaça de *Sus scrofa*. Porém, Barreto e colaboradores [18] também encontraram espécimes de *O. discicolle* em cadáveres humanos na Colômbia (Cali).

O oitavo dia de amostragem, final do período gasoso (II) e início do coliquativo (III), foi o mais representativo com relação à coleta dos espécimes com um total de 50 indivíduos capturados (Tab. 2 e Fig. 3). Esse aumento registrado na atividade dos insetos pode estar associado a condições climáticas mais favoráveis com valores médios de temperatura e de umidade relativa do ar igual a 21,9ºC e 67%, respectivamente (Tab. 1). Ferreira e colaboradores [19], em uma pesquisa realizada em área de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, verificaram que o período de pico da abundância de *O. discicolle* ocorreu durante a estação úmida (entre os meses de outubro e março). Contudo, a análise estatística do estudo em Minas Gerais indicou que a abundância dos indivíduos foi significantemente e positivamente correlacionada com a temperatura, mas não com a precipitação e umidade relativa. Outro estudo realizado por Velásquez e Viloria [10] foi conduzido para determinar os efeitos da temperatura sobre a taxa de desenvolvimento dessa espécie. Essa última pesquisa verificou que o tempo necessário para o desenvolvimento *O. discicolle* encurta conforme a temperatura aumenta e que o tempo de desenvolvimento em condições naturais não foi significativamente diferente do obtido a 20°C em laboratório.

Os espécimes, embora presentes em todos os períodos avaliados, foram observados em maior número nos estágios mais avançados de decomposição a partir do final do período gasoso (Tab. 2 e Fig. 3). Um estudo realizado por Souza e colaboradores [20] registrou a presença de *O. discicolle* em carcaças de coelho no outono e no inverno nos períodos coliquativo (III) e de esqueletização (IV), indicando uma maior ocorrência da espécie também nos estágios avançados de decomposição.

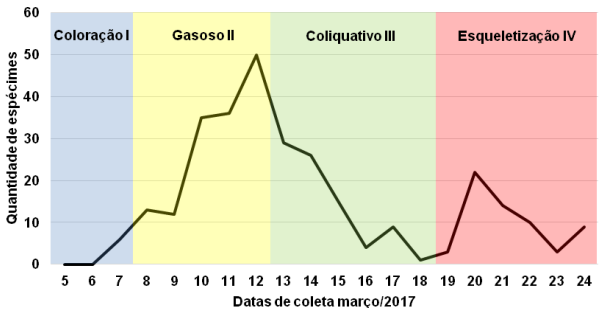


Figura 3. Ocorrência de *O. discicolle* (Coleoptera: Silphidae) em carcaça de *Sus scrofa* no período de 05 a 24 de março de 2017, no município de Bento Gonçalves, RS, Brasil.

Como cada bioma tem sua fauna e condições locais próprias é fundamental o estudo da entomofauna regional e seus padrões de sucessão em cadáveres para a aplicação das técnicas de Entomologia Forense [21, 22]. Dessa forma, as informações obtidas sobre o coleóptero *O. discicolle* nesse estudo podem auxiliar no conhecimento de suas relações com o ecossistema cadavérico contribuindo para estabelecer um perfil regional da espécie no Rio Grande do Sul [22].

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Oxelytrum discicolle é uma espécie predominante em carcaça de *Sus scrofa*, no município de Bento Gonçalves, com um papel importante no processo de decomposição.

O táxon representa um potencial indicador para estudos forenses no estado do Rio Grande do Sul.

Cabe resaltar que a continuidade dos estudos na região pode indicar outras espécies de insetos de interesse forense para futuras investigações.

AGRADECIMENTOS

Ao biólogo Felipe Gonzatti, curador do Herbário do Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul (HUCS), pelo auxílio na caracterização botânica da área de estudo.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho, em especial, aos bolsistas e estagiários do laboratório de Entomologia da Universidade de Caxias do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] E.R. Paradela; A.L.S. Figueiredo; R. Gredi. Entomologia Forense: insetos aliados da lei. *Jus Navigandi*, **1537**: 1-10 (2007).

[2] M.F.C. Caneparo; R.C. Corrêa; K.M. Mise; L.M. Almeida. Entomologia médico-criminal. *Estud. Biol.*, **34**: 215-223 (2012).

[3] T. Maschio; W.S. Azevedo Filho; M.M.C. Queiroz. Entomologia Forense no Rio Grande do Sul. *In*: G. Agostini; R.T.S. Ribeiro. (Org.). *Ciências Forenses: ao alcance de todos.* São Paulo: PerSe, Brasil (2015) 264-294.

[4] E.G. Silva. A Entomologia Forense como ferramenta para locais de crime no Rio Grande do Sul. *Rev. do IGP*, **4**: 13-16 (2011).

[5] G.H.B. Miranda; K.A. Costa; J.R.P. Luz. Vestígios Entomológicos. *In*: J.A. Velho; K.A. Costa; C.T.M. Damasceno (eds.). *Locais de crime*. Campinas: Millenium editora, Brasil (2013) 125-150.

[6] K.M. Mise; L.M. Almeida; M.O. Moura. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba. *Rev. Bras. entomol.*, **51**: 358-368 (2007).

[7] D.H. Fockink. Identificação e síntese do feromônio sexual dos besouros necrófagos de interesse forense *Oxelytrum discicolle* e *Oxelytrum erythrurum* (Coleoptera: Silphidae). *Dissertação de Mestrado*. PPG/Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (2013).

[8] A. Oliva. A new species of *Oxelytrum* Gistel (Coleoptera, Silphidae) from southern Argentina, with a key to the species of the genus. *ZooKeys*, **203**: 1-14 (2012).

[9] L.A. Lira; É.S. Harterreiten-Souza, S.D. Vasconcelos. A short-term study on bait attractiveness to the forensically relevant species *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae), *Entomological News*. **126**: 424-427 (2017).

[10] Y. Velásquez; A.L. Viloria. Effects of temperature on the development of the Neotropical carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae). *Forensic Sci. Int.*, **185**: 107-109 (2009).

[11] J. Oliveira-Costa. Entomologia Forense e suas aplicações. *In*: J. Oliveira-Costa (org.). *Entomologia Forense - quando os insetos são vestígios*. 3. ed. Campinas: Millennium editora, Brasil (2013) 1-15.

[12] P. Fiaschi; J.R. Pirani. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *J. Syst. Evol.*, **47**: 477-496 (2009).

[13] P.F. Leite; R.M. Klein. Vegetação. *In*: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Geografia do Brasil: Região Sul.* 2ª ed. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil (1990) 113-150.

[14] M.B. Teixeira; A.B. Coura Neto; U. Pastore; A.L.R. Rangel Filho. Vegetação. *In*: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Levantamento dos Recursos Naturais*. v. 33. Rio de Janeiro: IBGE, Brasil (1986) 541-632.

[15] L.M. Almeida; K.M. Mise. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Rev. Bras. entomol.,* **53**: 227-244 (2009).

[16] Accuweather. World class weather radar plus your up to the minute weather report and current conditions. *Weather forecast, local to international* (2017). Disponível em: <https://www.accuweather.com/en/br/brazil-weather>. Acesso em: 5 março. 2017.

[17] M.O. Moura; C.J.B. Carvalho; E.L.A. Monteiro-Filho. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, state of Paraná. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **92**: 269-274 (1997).

[18] M. Barreto; M.E. Burbano; P. Barreto. Flies (Calliphoridae, Muscidae) and beetles (Silphidae) from human cadavers in Cali, Colombia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **97**: 137-8 (2002).

[19] P.S.F. Ferreira; E.M. Pires; R.N.C. Guedes; M. Mendes; L.A. Coelho. Seasonal abundance and sexual variation in morphometric traits of *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae) in a Brazilian Atlantic Forest. *Biota Neotrop.*, **6**: 1-4 (2006).

[20] A.S.B. Souza; F.D. Kirst; R.F. Krüger. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil. *Rev. Bras. entomol.* **52**: 641-646 (2008).

[21] J.R. Pujol-Luz; L.C. Arantes; R. Constantino. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Rev. Bras. entomol.*, **52**: 485-492 (2008).

[22] L.A. Lira; K.B. Barros-Cordeiro; B. Figueiredo; M.F. Galvão; M.R. Frizzas. The carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Coleoptera: Silphidae) and the estimative of the minimum post-mortem interval in a forensic case in Brasília, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.*, **64**: e201992 (2020).

v. 9, n. 1, p. 28-35, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.300

As principais alterações do Código Florestal Brasileiro

A. R. Rodrigues [a,*], C. J. Matavelli [b]

[a] *Centro Universitário do Estado do Pará, Belém (PA), Brasil.*

[b] *Polícia Federal, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: arianarodriguesbio@gmail.com. Tel.: +55-91-984406267.*

Recebido em 28/07/2018; Revisado em 11/04/2019; Aceito em 27/04/2020

Resumo

Na década de 1960, com o surgimento dos movimentos ambientalistas, a concepção da relação entre o homem e os recursos naturais – que até o período da sociedade industrial era baseado na ideia da inesgotabilidade dos recursos – passou a ser considerado como um processo que gera, além de matérias primas, benefícios e melhorias para a qualidade de vida do homem. Em 1934 surgiu o primeiro Código Florestal Brasileiro (Decreto Federal nº 23.793) no governo de Getúlio Vargas. Esse Código foi reformulado em 1965, dando origem a Lei Federal n° 4.771/1965. Em 2012, após acirradas discussões entre ambientalistas e ruralistas, foi editada outra versão do Código Florestal Brasileiro, sob a Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. A modificação da legislação fragilizou a proteção do meio ambiente, diminuindo o padrão de proteção ambiental proporcionado pela Lei anterior, o que contrariou as obrigações constitucionais impostas ao Poder Público de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. As mudanças no Código Florestal Brasileiro em 2012 deveriam caminhar no sentido de modernizá-lo e aperfeiçoá-lo à luz dos avanços científicos acerca da preservação da natureza, do desenvolvimento sustentável e de ampliação da educação ambiental dos produtores e da população em geral. Mas, o que defendemos neste trabalho é a visão de que o Código Florestal de 2012 é um convite à impunidade e representa uma drástica flexibilização da legislação ambiental. O presente estudo tem como objetivo apresentar as recentes alterações do Novo Código Florestal Brasileiro e seus impactos para o meio ambiente e para a sociedade.

Palavras-Chave: Código Florestal; Impactos; Meio Ambiente.

Abstract

In the Decade of 1960, with the emergence of environmental movements, the conception of the relationship between man and natural resources came to be regarded as a process that generates, in addition to raw materials, benefits and improvements to the quality of life of man. In 1934 the first Brazilian forest code (Federal Decree No. 23,793) in the Government of Getúlio Vargas. This code was reformed in 1965, giving rise to Federal law n° 4,771/1965. In 2012, after heated discussions between conservationists and ruralists, was published another version of the Brazilian forest code, under law No 12,651 of 25 may 2012. The modification of legislation seriously weakened the protection of the environment, decreasing the environmental protection standard provided by the previous Law, which contradicted the constitutional obligations imposed on the public authorities to ensure the effectiveness of the right to an ecologically balanced environment. The changes in the Brazilian forest code in 2012 should move towards modernizing it and improve it in the light of scientific advances concerning the preservation of nature, sustainable development and expansion of the environmental education of farmers and the general public. But, what we stand for in this work is the view that the forest code of 2012 is an invitation to impunity and represents a drastic relaxation of environmental legislation. The present study aims to present the recent changes of the new Brazilian forest code and their impacts to the environment and to society.

Keywords: Forest Code; Impacts; Environment.

1. INTRODUÇÃO

Discussões acirradas entre ambientalistas e ruralistas a respeito das alterações no novo código florestal, deram visibilidade a normas que regem as questões ambientais no Brasil. Contudo, normas ambientais não são recentes, advêm desde a época do Brasil Colônia.

Nesse período a preocupação era com as nossas florestas, que sofriam com a exploração de maneira

indiscriminada e predatório sendo o pau-brasil a primeira grande riqueza extraída de nossas florestas (ABES-SP, 2012).

De acordo com SPAROVEK et al., (2011), no Brasil colônia já existiam regras para limitar a extração dos recursos naturais. No entanto, essas regras eram estabelecidas apenas para reduzir a ação exploratório por indivíduos e assim proteger os interesses da coroa portuguesa, mantendo o seu domínio na exploração da colônia. O interesse em restringir a ação dos indivíduos não tinha o intuito de proteger e preservar a flora e fauna do Brasil, mas de manter o monopólio da coroa portuguesa na exploração dos recursos. E para quem desrespeitasse essas regras eram aplicadas severas punições, dentre elas, a pena de morte.

Em 1934 surgiu o primeiro Código Florestal Brasileiro, (Decreto Federal nº 23.793/1934) no governo de Getúlio Vargas. O texto estabelecia como florestas protetoras as que tinham por função "proteger sítios" que por sua beleza natural mereciam ser conservados para asilar espécimes raros da fauna indígena (BRASIL, 1949).

Por ter sido elaborado na época em que a economia se voltava para a produção madeireira, o Decreto não contemplava a atividade agrícola. Com o tempo, evoluiu ganhando maior conteúdo ecológico, continuando não considerar a extensa realidade agrícola brasileira. O Brasil não possui um Código Rural como, por exemplo, a França, que possui um Código Florestal, um Código Rural e um Código Ambiental. Dessa forma, surgem no Brasil muitos conflitos quanto à aplicação do Código Florestal. Na falta de legislação específica, busca-se sua aplicação para situações diversas de sua finalidade, qual seja a proteção das florestas. (FONSECA, 2012).

PRAES (2012) afirma que a partir da década de 1960, com o surgimento e consolidação dos movimentos ambientalistas, a concepção da relação entre o homem e os recursos naturais – que até o período da sociedade industrial era baseado na ideia da inesgotabilidade dos recursos – começou a mudar e passou a ser considerado como um processo que gera, além de matérias primas, benefícios e melhorias para a qualidade de vida do homem.

O Código Florestal Brasileiro de 1965 adveio da necessidade de reformulação do Código Florestal de 1934. Com o avanço da mecanização agrícola, das monoculturas e da pecuária extensiva processou-se no meio ambiente rural do país uma vertiginosa alteração no quadro da proteção dos ecossistemas. Chegou-se, então, aos limites legais estabelecidos por tal Código. Limites esses que, à época de sua edição, pareciam extremamente distantes. E se não fossem revisados poderiam vir a causar danos irreparáveis ao meio ambiente e a produção agrícola (FIGUEIREDO; LEUZINGER, 2011).

A reformulação do Código Florestal levou três anos de debate entre dezenas de especialistas e, em 15/9/1965, o então presidente Humberto de Allencar Castelo Branco, sancionou a Lei Federal 4.771/1965. O novo Código Florestal Brasileiro, embora tenha aperfeiçoado alguns dos instrumentos do antigo Decreto, manteve seus pressupostos e objetivos de evitar a ocupação de áreas frágeis, obrigar a conservação de uma parcela da flora nativa para garantir um mínimo de equilíbrio ecossistêmico e estimular a plantação e o uso racional das florestas. No período de 1994 e 1995, trinta anos depois da implementação da Lei Federal 4.771, o Brasil registrou o maior índice da história de desmatamento na Amazônia com mais de 29 mil quilômetros quadrados devastados (BRASIL, 1965; SOSFLORESTAS, 2011).

Tal Código não é mais o instrumento específico para essa finalidade, pois o ordenamento jurídico brasileiro não define o que seja floresta e critica a aplicação do Código Florestal em áreas urbanas (ANTUNES, 2009 e 2012).

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) que substituiu o Código Florestal de 1965 trouxe mudanças significativas no regime jurídico de seus principais institutos de uso da terra e proteção florestal, como a alteração das métricas as Àreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas de Reserva Legal (RL). Além disso, a Lei nº 12.651/2012 dispõe sobre mecanismos de estímulo à regularização de passivo florestal, como o Cadastro Ambiental (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA). Para tanto, ela prevê a possibilidade de utilização de instrumentos econômicos de política ambiental, tais como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e as Cotas de Reserva Ambiental (CRA) (LAZZARINI, 2017).

A preocupação acerca das métricas existiu porque a maioria dos produtores rurais, motivados pela ausência de monitoramento e da baixa ocorrência de multas, tratou com descaso a existência da Lei n° 4.771/1965 e de suas regras de proteção ambiental (MARQUES et al., 2016).

O Código Florestal de 2012 foi sancionado pela então Presidente Dilma Rousseff, através do Projeto de Lei n. 30/2011, promulgando a Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012.

2. AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS CÓDIGOS FLORESTAIS DE 1965 e DE 2012

2.1. O Código Florestal de 1965

O Código Florestal Brasileiro foi reformulado em 1965, pela Lei nº 4.771/1965 com o escopo de preservar as florestas, entre outras questões regularizando a exploração dessas, já que nessa época umas das principais atividades econômicas era a monocultura do café e da cana-de-açúcar. Também definia como uso nocivo da propriedade o não cumprimento da própria Lei, o que podemos considerar como o início da definição da função socioambiental da propriedade. Esclarecendo que esse

código trazia diversas outras previsões, como a proibição da ocupação de encostas íngremes e a determinação para que proprietários rurais mantivessem uma parte da vegetação nativa de sua fazenda (reserva florestal legal), de forma que em todos os lugares fosse preservada parte das matas existentes (VALLE, 2011).

Reserva Legal (RL): O Código Florestal de 1965 estabeleceu os limites de Reserva Legal. Definindo 50% de reserva legal para as florestas da Amazônia e 20% para as demais regiões do país, limitando assim, o uso do solo e a exploração da vegetação natural existentes na propriedade. Posteriormente esses limites foram alterados, chegando os limites da Reserva Legal (RL) a 80% na Amazônia, 35% no Cerrado da Amazônia e 20% para as demais regiões do país.

A vegetação da RL não podia ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento. O Código Florestal de 1965 fazia, no entanto, uma ressalva: para cumprimento da manutenção ou compensação da área de RL em pequena propriedade ou posse rural familiar, podiam ser computados os plantios de árvores frutíferas ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas (SENADO, 2009).

Conforme definição da Lei nº 4.771/1965, **Área de Preservação Permanente (APP)** é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

São Áreas de Preservação Permanente:

Florestas e demais formas de vegetação natural que estejam situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto, em faixa marginal cuja largura mínima deverá ser:

- De 30 m para os cursos d'água de menos de dez metros de largura. Trinta metros ou 30 m. Favor corrigir os demais
- De 50 m para os cursos d'água que tenham de dez a 50 m de largura;
- De 100 m para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura;
- De 200 m para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 m de largura;
- De 500 m para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 m.

Florestas e demais formas de vegetação natural que estejam situadas:

- Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- Nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m de largura;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras;
- Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a cem metros em projeções horizontais;
- Em altitude superior a 1.800 m, qualquer que seja a vegetação.

Áreas declaradas pelo Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas a:

- Atenuar a erosão das terras;
- Fixar as dunas;
- Formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- Auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
- Proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- Asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
- Manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- Assegurar condições de bem-estar público.

A supressão total ou parcial de florestas em áreas de preservação permanente só será admitida, de acordo com o Código, com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social. Em procedimento administrativo próprio, apenas quando não existir alternativa técnica e de local ao empreendimento proposto.

Conversão de Multas: Produtores rurais com propriedades de até 4 módulos fiscais, autuados até julho de 2008, poderão converter multas com reflorestamento.

2.2. O Código Florestal de 2012

O Código Florestal de 2012 estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Reserva Legal (RL): refere-se à área de mata nativa que deve ser preservada dentro da propriedade. O Código

Florestal de 2012 manteve os percentuais previstos na Lei nº 4.771/1965 para as áreas de Reserva Legal: 80% para florestas da Amazônia, 35% do Cerrado da Amazônia e 20% para as demais regiões. No entanto, há a possibilidade de reduzir para 50% a Reserva legal, desde que o Estado possua mais de 65% de terras protegidas e que uma Lei Estadual autorize esta redução.

Áreas de Preservação Permanente (APP): são locais vulneráveis, como beira de rios, topo de morros e encostas, que não podem ser desmatados. Para efeito de recomposição de algumas categorias de APP em áreas consideradas consolidadas (área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22/7/2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio), a Lei nº 12.651/2012 estabelece regras transitórias, indicando as dimensões mínimas a serem recompostas com vistas a garantir a oferta de serviço a elas associados. A aplicação de tais regras leva em consideração o tamanho da propriedade em módulos fiscais e às características associadas às APPs (EMBRAPA, 2016).

Das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais:

- **Área com até 1 Módulo Fiscal**: será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 m, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.
- **Área superior a 1 e até 2 Módulos Fiscais**: será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 m, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d´água.
- **Área superior a 2 e até 4 Módulos Fiscais**: será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 m, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.
- **Área superior a 4 Módulos Fiscais**: será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais. Nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 e o máximo de 100 m, contados da borda da calha do leito regular.

Áreas rurais consolidadas em APPs no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 m.

Imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em APPs no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:

- 5 m, para imóveis rurais com área de até 1 módulo fiscal. Corrigir demais
- 8 m, para imóveis rurais com área superior a 1 módulo fiscal e de até 2 módulos fiscais;
- 15 m, para imóveis rurais com área superior a 2 módulos fiscais e de até 4 módulos fiscais;
- 30 m, para imóveis rurais com área superior a 4 módulos fiscais.

Em áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de:

- 30 m, para imóveis rurais com área de até 4 módulos fiscais.
- 50 m, para imóveis rurais com área superior a 4 módulos fiscais.

Aos proprietários e possuidores dos imóveis rurais que, em 22/7/2008, detinham até 10 (dez) módulos fiscais e desenvolviam atividades agrossilvipastoris nas áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente é garantido que a exigência de recomposição, nos termos desta Lei, somadas todas as Áreas de Preservação Permanente do imóvel, não ultrapassará:

- 10% (dez por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área de até 2 (dois) módulos fiscais;
- 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) e de até 4 (quatro) módulos fiscais.

Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24/8/2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

Para fins da regularização ambiental ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, será mantida faixa não edificável com largura mínima de quinze metros (15 m) de cada lado. Em áreas urbanas tombadas como patrimônio histórico e cultural, essa faixa poderá ser redefinida de maneira a atender aos parâmetros do ato do tombamento.

Conversão de Multas: Na Lei nº 4.771/1965, produtores rurais com propriedade de até 4 módulos fiscais, autuados até julho de 2008, poderiam converter multas com reflorestamento. Com Código Florestal de 2012, proprietários que até 22 de julho de 2008 (data do Decreto que regulamentou a Lei de Crimes Ambientais) descumpriram a lei e desenvolveram atividades agropecuárias em APPs ficaram liberados de grande parte da recomposição das áreas desmatadas. O novo Código reduziu por exemplo, a necessidade de recomposição no entorno dos rios, essas propriedades não precisarão mais

recompor áreas de Reserva Legal desmatadas ilegalmente (VALENTE, 2012).

O **Cadastro Ambiental Rural (CAR)** foi criado no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – Sinima. CAR é o registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

O CAR estabelece prazo de um ano, prorrogável uma única vez por igual período, para que os donos de terras registrem suas propriedades nesse cadastro.

O **Programa de Regularização Ambiental (PRA)** criado pelo Código Florestal de 2012 é um conjunto de ações a serem desenvolvidas pelos proprietários rurais com o objetivo de promover a regularização ambiental de suas propriedades, devendo ser constituído no âmbito dos Estados e do Distrito Federal e para sua adesão é obrigatória a inscrição do imóvel rural no CAR. Ao aderir ao PRA o proprietário assina o Termo de Compromisso contendo os compromissos de manter, recuperar ou recompor as áreas degradadas ou áreas alteradas em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito do imóvel rural, ou ainda de compensar Áreas de Reserva Legal. O projeto de recomposição de áreas degradadas e alteradas é um dos instrumentos do PRA e as atividades nele estabelecidas deverão ser concluídas de acordo com o cronograma previsto no Termo de Compromisso (EMBRAPA, 2016).

O PRA ainda confere a suspensão das infrações ambientais cometidas até 22/7/2008 ao produtor rural, enquanto ele cumprir com o termo de compromisso do programa.

A União, os Estados e o Distrito Federal terão até dois anos de prazo, contados da publicação Lei nº 12.651/2012, para implantar o Programa de Regularização Ambiental.

Pequenos Produtores: A pequena propriedade ou posse rural familiar poderá manter cultivos e outras atividades de baixo impacto ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL), desde que o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e que as atividades sejam declaradas ao órgão ambiental. O registro da RL no CAR será gratuito para as unidades rurais familiares.

Incentivos Econômicos: ampliação dos mecanismos de incentivos econômicos ao produtor rural para garantir a preservação do meio ambiente. Pagamento ao agricultor para preservar matas nativas, conservar a beleza cênica natural, conservar a biodiversidade, preservar a regulação do clima, manter a Área de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal.

O **conceito de Área Rural Consolidada** faz parte das novidades da Lei nº 12.651/2012 e se refere a área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22/7/2008, tais como edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

O Código Florestal de 2012 permiti a manutenção de atividades agrossilvipastoris desde que não estejam em área que ofereça riscos às pessoas e ao meio ambiente e que sejam observados critérios técnicos de conservação do solo e da água. Entretanto, fica proibida a utilização de novas áreas de APP e Reserva Legal, além dessas ocupadas até 22/7/2008. Nesse caso, o órgão ambiental poderá comprovar a situação de área consolidada por meio de imagens aéreas que possui em seus arquivos, referentes a períodos anteriores a 22/7/2008 (PENHA, 2015).

3. IMPACTOS DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

A modificação da legislação fragilizou a proteção do meio ambiente e a regularização de infrações já cometidas contra a Lei nº 4.771/1965, que até 24/5/2012 esteve em vigor. O Código Florestal que vigora desde 25/5/2012 reduziu desproporcionalmente a proteção da natureza e dos recursos naturais existentes. No entanto, ele favoreceu os proprietários de terras, anistiando desmatamentos, perdoando multas e desobrigando a recuperação de áreas de risco e de florestas nativas. Os prejuízos são incalculáveis para a biodiversidade, cursos d'água e para solo, comprometendo o futuro das próximas gerações. O texto ainda destaca que, mesmo com a aplicação integral e efetiva da Lei nº 12.651/2012, ainda restariam 104 Mha de áreas com cobertura vegetal nativa sem proteção legal, ou seja, áreas que podem ser legalmente desmatadas ou abertas para uso agropecuário e outros tipos de uso (NASCIMENTO; VALE, 2015)

A anistia para quem desmatou ilegalmente e a redução drástica de áreas protegidas em propriedades rurais previstas na Lei nº 12.651/2012 deverá levar a uma consolidação da degradação, caracterizando uma postura do país que vai na contramão do conhecimento produzido até então (ABES, 2012).

O conceito de "Área Rural Consolidada" criou uma anistia de passivo ambiental. Quer dizer, a definição de "Área Rural Consolidada" possibilita legitimar desmatamentos ilegais e degradações ambientais ocorridos até julho de 2008, incluindo desrespeito às APPs e à Reserva Legal (SAUER; FRANÇA, 2012).

Essa grande anistia para quem desmatou até 2008, acobertou 58% do passivo ambiental dos imóveis rurais no Brasil. Com isso, a área desmatada ilegalmente que pela legislação anterior deveria ser restaurada foi reduzida de cinquenta para 21 milhões de hectares, sendo 22% Áreas de Preservação Permanente nas margens dos rios e 78% são áreas de Reserva Legal. Essas reduções afetam os programas nacionais de conservação ambiental, principalmente na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

Por exemplo, a recuperação da Mata Atlântica, onde resta somente de 12 a 16% de floresta (no Brasil restam 5%), é vital para provisão de serviços ambientais, dentre os quais se destaca o fornecimento de água para geração de energia hidroelétrica e abastecimento dos grandes centros urbanos (SOARES-FILHO, 2014).

Com relação à desobrigação de recuperação de áreas de risco e de florestas nativas a preocupação é, principalmente, com o agravamento do aquecimento global dentre outros problemas ambientais. Pois se antes, que a lei obrigava a alguns proprietários reporem ou restituírem os recursos extraídos, os desastres eram frequentes, agora que cabe apenas ao Estado essa responsabilidade, há uma grande apreensão quanto ao futuro da natureza e da vida, seja ela vegetal ou animal. (FERNANDES, 2012; NASCIMENTO; VALE 2015)

De acordo com Valente (2012), Diniz; Filho (2015), o texto da nova lei atenta contra as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas de Reserva Legal (RL), fragilizando áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional e desrespeitando a diversidade e o conjunto dos ecossistemas em nosso país. A discussão alcançou notoriedade devido às áreas de ambas se constituírem, por um lado, importantes mecanismos de preservação ambiental, mas ao mesmo tempo, limitarem a expansão da atividade agropecuária com prejuízos aos produtores que, estando eventualmente fora das exigências legais, seriam obrigados a reduzir a área cultivada para atendê-las.

O Código Florestal de 2012 determina que os limites de definição das APPs nas margens dos rios sejam demarcados desde a borda do leito regular do curso d'água e não mais do seu nível alto, como era definido na lei revogada (Lei nº 4.771/1965). Essa alteração provocou uma redução das áreas de APP às margens de cursos d'água, o que representa uma ameaça à proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos. Em relação à Amazônia, além dos cursos d'água, essa alteração prejudica as áreas de várzea, que são marginais a cursos d'água sujeitas a enchentes e inundações periódicas (artigo 3º, inciso XXI da Lei nº 12.651/2012). Na Amazônia as áreas de várzea são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas locais e da qualidade da água, bem como são rotineiramente utilizadas pelas comunidades locais para a agricultura e pecuária (LAURINDO; GAIO, 2014).

Com a redução das áreas de APPs e de RLs ocorrerá a extinção de espécies de muitos grupos de plantas e animais, a redução da captação de CO_2, a redução de serviços ecossistêmicos, tais como o controle de pragas, a polinização de plantas cultivadas ou selvagens e a proteção de recursos hídricos, a propagação de doenças (hantavírus e outras transmitidas por animais silvestres, como no caso do carrapato associado à capivara), intensificação de outras perturbações (incêndios, caça, extrativismo predatório, impacto de cães e gatos domésticos e ferais, efeitos de agroquímicos), o assoreamento de rios, reservatórios e portos, com claras implicações no abastecimento de água, energia e escoamento de produção em todo o país (SILVA et al, 2011).

De acordo com Lazzarini (2017), a regularização ambiental por meio da inscrição no CAR e adesão ao PRA encontra dificuldade em sua implementação. O prazo final de inscrição no CAR já foi prorrogado por duas vezes – atualmente é dezembro de 2017, podendo ser prorrogado até dezembro de 2018. A atuação em conjunto de diversos órgãos permitiu o cadastro da maioria dos imóveis rurais no País. Porém, problemas relativos a imprecisões nos cadastros, como a sobreposição de áreas, podem prejudicar um mapeamento preciso das áreas ambientais nos imóveis rurais. Há Estados que ainda nem regulamentaram os seus PRAs, dificultando a regularização florestal pelos proprietários rurais. E, em alguns Estados que já regulamentaram o PRA, há ações judiciais questionando dispositivos contrários à Lei nº 12.651/2012.

4. CONCLUSÕES

Com base no que foi apresentado as alterações do Novo Código Florestal impactam não apenas o meio ambiente e a sociedade, mas também põem em risco a sobrevivência das gerações futuras. Pois as mudanças não priorizam o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, pelo contrário, afetam os meios fundamentais para a sobrevivência humana; como as Áreas de Preservação Permanente, principalmente as representadas pela matas ciliares, Essas APP's são responsáveis por evitar os assoreamentos dos rios e uma vez reduzidas elas não poderão cumprir sua função, provocando assim a perda de cursos hídricos.

As APP's representadas por topos de morros, montes, montanhas e serras também sofreram redução. Essas áreas têm como função garantir a estabilidade das encostas, com suas demarcações reduzidas o risco de desastres por deslizamentos de encostas em época de chuvas podem aumentar significativamente.

A anistia para quem desmatou ilegalmente e a redução drástica nas APP's que a nova lei defende, consolida a degradação caracterizando uma postura do país que vai na contramão do conhecimento produzido até então. Degradar as áreas de vegetação natural afeta diretamente a sociedade retirando delas serviços fundamentais prestados pela natureza, como a mitigação dos efeitos da emissão de gases na atmosfera e dos fenômenos climáticos violentos, a decomposição do lixo, fertilização dos solos, controle da erosão e a conservação da biodiversidade. Uma vez degradadas, não é possível

recuperação total, apenas parcial e ainda assim demanda tempo e alto custo financeiro.

AGRADECIMENTOS

A Revista Brasileira de Criminalística gostaria de agradecer aos Peritos Criminais participantes que se dispuseram a tirar a revista do campo das ideias e materializá-la, bem como a Associação Brasileira de Criminalística – ABC pelo apoio concedido.

A Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço a minha mãe Maria Rodrigues, heroína que me deu apoio e sempre me incentivou na busca dos meus objetivos.

A meus irmãos, Andresa, Paula, Andrey e Arian, por acreditarem e investirem em mim;

Ao Prof. Esp. Cyro José Matavelli, pelo suporte e orientação no pouco tempo que lhe coube.

Ao Dr. Prof. Luis Guimarães, pela orientação e apoio.

Ao meu amigo Oberdan Oliveira Ferreira, pela presteza com o Resumo em língua estrangeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental/Seção São Paulo. Impactos das alterações no código florestal. São Paulo, maio de 2012. Retirado em: 07/12/2017, de http://abes-sp.org.br/arquivos/impacto_alt_codflorestal.pdf.

[2] S. Sauer; F. C. França. Código Florestal, Função Socioambiental da Terra e Soberania Alimentar. Caderno CRH, Salvador, v. 25, n. 65, p. 285-307, Maio/Ago. 2012.

[3] B. Soares-Filho. Impacto da Revisão do Código Florestal: Como Viabilizar o Grande Desafio Adiante. Retirado em: 26/12/2017, de https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/artigo-codigo-florestal_britaldo_soares_sae_2013pdf.pdf.

[4] G. Sparovek; A. Barretto; I. Klug; L. Papp; J. A. Lino. Revisão do código florestal brasileiro. Novos estudos CEBRAP, 2011.

[5] Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Retirado em: 30/10/2017, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm.

[6] BRASIL. Ministério da Agricultura. Conselho Florestal Federal. Código Florestal. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado, 1949.

[7] B. da C. R. V. Fonseca. As Principais Alterações do Novo Código Florestal Brasileiro. Rio de Janeiro, 2012.

[8] E. O. Praes. Código florestal brasileiro: evolução histórica e Discussões atuais sobre o novo código florestal. Retirado em: 30/10/2017, de http://educonse.com.br/2012/eixo_19/PDF/20.pdf.

[9] G. J. P. de Figueiredo; M. D. Leuzinger. Anotações acerca do Processo Legislativo de Reforma do Código Florestal. 2011. Retirado em: 14/12/2017, de http://egov.ufsc.br/portal/conteudo/anota%C3%A7%C3%B5es-acerca-do-processo-legislativo-de-reforma-do-c%C3%B3digo-florestal.

[10] LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. Retirado em: 16/11/2017, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm.

[11] SOSFLORESTAS, Cartilha: O Código Florestal em perigo. Código Florestal: Entenda o que está em jogo com a reforma da nossa legislação florestal. 2011.

[12] P. de B. Antunes. Direito ambiental. 12. Ed. Rio de Janeiro: Lumen Jures, 2009.

[13] P. de B. Antunes. Estaria revoado o Art. 2º do Código Florestal Artigo Publicado no site OEco em10.08.09. Retirado em: 30/10/2017, de http://www.oeco.com.br/paulo-bessa/22269-estaria-revogado-o-artigo-2o-do-codigoflorestal.

[14] L. G. S. Lazzarini. Cinco anos de vigência do "Novo Código Florestal". São Paulo. 2017. Retirado em: 20/11/2017, de http://sites.usp.br/oficinadedireitoambiental/cinco-anos-de-vigencia-novo-codigo-florestal/.

[15] A. P. M. da Silva; H. R. Marques; R. H. R. Sambuichi. Mudanças no código florestal brasileiro: Desafios para a implementação da nova lei. Intituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Rio de Janeiro, 2016. Retirado em: 20/11/2017, de http://www.ipc-undp.org/pub/port/JP009PT_Mudancas_no_Codigo_Florestal_Brasileiro.pdf.

[16] LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Retirado em: 20/12/2017, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm.

[17] R. T. do Valle. O perigo de se anular o código florestal. Editora Paulinas. São Paulo, 2011.

[18] SENADO FEDERAL. O que são as áreas de preservação permanente? Retirado em: 19/12/2017, de https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2009/04/29/o-que-sao-as-areas-de-preservacao-permanente

[19] EMBRAPA, Código Florestal: Adequação ambiental da paisagem rural. 2016. Retirado em: 19/12/2017, de https://www.embrapa.br/codigo-florestal

[20] B. A. Penha. O efeito das alterações do novo Código Florestal na preservação ambiental. Curitiba, 2015.

[21] J. M. de S. Nascimento; F. Vale. O Impacto do Novo Código Florestal Brasileiro no Meio Ambiente e na Biodiversidade: Uma Análise Ética. Retirado em: 07/12/2017, de http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/4165.

[22] P. L. P. Fernandes. Novo Código Florestal Federal - MPGO. Goiânia, 2012.

[23] V. H. Laurindo; D. Gaio. As Áreas de Preservação Permanente do Novo Código Florestal e o Princípio da Proibição de Retrocesso Ambiental. Retirado em: 26/12/2017, de http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT3-172-31-20140518123512.pdf.

[24] J. A. A. Silva; A. D. Nobre; C. V. Manzatto; C. A. Joly; R. R. Rodrigues; L. A. Skorupa; C. A. Nobre; S. Ahrens; P. H. May; T. D. A. Sá; M. C. Cunha; E. L. Rech Filho. O Código Florestal e a Ciência: contribuições para o diálogo. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC. 2011. 124 p.

[25] I. Valente. Novo Código Florestal Brasileiro: Meio ambiente e biodiversidade brasileira desprotegidos. Brasília, 2012. Retirado em: 31/10/2017, de http://www.ivanvalente.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Caderno-novo-Codigo-Florestal-dez-2012.pdf.

[26] T. Diniz; J. B. F. Filho. Impactos Econômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral. Retirado em: 07/12/2017, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032015000200229.

[27] J. R. M. Leite; P. de A. Ayala. Dano Ambiental - do individual ao Coletivo extrapatrimonial. Teoria e Prática. 5. Ed. São Paulo: *Revista dos Tribunais*, 2012.

v. 9, n. 1, p. 36-42, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.438

Análise das lesões promovidas por armas de ar comprimido em aves silvestres no nordeste do Brasil

L.T.R. da Silva [a], N.C.T. dos Santos [b], Y.M. Valença [b], T.C. Barros e Silva [b], N.L.G. da Silva [b], F.G. Maschka [b], A.A.F. Oliveira [a,*]

[a] *Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil*
[b] *Centro de Triagem de Animais Silvestres Tangara (CETAS-Tangará), Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH), Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: andreaafo@hotmail.com .*

Recebido em 18/11/2019; Revisado em 26/03/2020; Aceito em 27/03/2020

Resumo

Objetivou-se avaliar os traumas ocasionados por armas de ar comprimido em aves silvestres procedentes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - Tangará) localizado em Recife, Pernambuco, Brasil. Foram analisadas 25 aves silvestres com lesões sugestivas de projétil balístico. As lesões foram fotodocumentadas, caracterizadas externamente de forma comparada à traumatologia humana quanto ao seu aspecto macroscópico, qualificadas quanto à natureza em leves, graves ou lesões corporais seguidas de morte. Das espécies analisadas, destacou-se *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó), correspondendo a 60,0% (15/25) das aves examinadas. Na caracterização macroscópica das lesões, 96,0% (24/25) das aves apresentavam lesões perfurocontusas compatíveis com projétil balístico. Associada a elas, foi evidenciada a presença de lesões contusas: hematomas e fraturas em 50,0% (12/24) das aves analisadas, unicamente hematomas em 29,2% (7/24) e fraturas em 20,8% (5/24). Quanto à natureza das lesões, 48,0% (12/25) das aves apresentaram lesões classificadas em graves, 44,0% (11/25) leves e 8,0% (2/25) em lesão corporal seguida de morte. Em uma avaliação posterior, foi constatado o óbito em 56,0% (14/25) das aves durante ou pós-tratamento e 44,0% (11/25) receberam alta clínica. Porém, desse efetivo, 36,4% (4/11) apresentaram comprometimento de funções e 63,6% (7/11) estavam aptas a retornarem para a natureza. O número de óbitos e aves com comprometimento de funções correspondeu a 72,0% (18/25). Deste modo, infere-se que lesões promovidas em aves silvestres por armas de ar comprimido são consideradas graves, pois, além de promoverem a incapacidade dos animais em retornarem a natureza, podem determinar o óbito imediato.

Palavras-Chave: caça esportiva, medicina veterinária legal, maus-tratos, projétil.

Abstract

This study aimed to evaluate the trauma caused by compressed air weapons in wild birds at the Wild Animal Screening Center (CETAS – Tangará) in Recife, Pernambuco, Brazil. Twenty-five wild birds with suggestive air weapons injuries were analyzed and photo-documented. These were externally characterized based on macroscopic aspects and qualified as mild, severe, or bodily injury followed by death. The species *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) was the most affected, corresponding to 60.0% (15/25) of the analyzed birds. On macroscopic characterization, 96.0% (24/25) of the birds presented with injuries compatible with those due to gunshots from air weapons. The presence of blunt injuries was evidenced to be associated with these: bruises and fractures in 50.0% (12/24) of the birds analyzed; only bruises in 29.2% (7/24) and only fractures in 20.8% (5/24). Regarding the nature of the injury, 48.0% (12/25) of the birds presented with severe injuries, 44.0% (11/25) with mild injuries, and 8.0% (2/25) with bodily injury followed by death. In a subsequent evaluation of these birds, 56.0% (14/25) died during or after treatment, and 44.0% (11/25) had medical release; however, 36.4% (4/11) of these presented with some type of mutilation, and 63.3% (7/11) were able to return to nature. The number of deaths and birds with impaired functions corresponded to 72.0% (18/25). Thus, it is inferred that injuries promoted in wild birds by compressed air weapons are considered serious, because, in addition to promoting the animals' inability to return to nature, they can determine immediate death.

Keywords: sport hunting, veterinary forensics, animal cruelty, bullet. .

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma rica avifauna reconhecida mundialmente, com ocorrência de 1.919 espécies de acordo com o último estudo do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos [1]. Entretanto, inúmeros fatores ameaçam as populações de aves, tais como a degradação do habitat, tráfico e caça ilegal [2].

A caça de animais silvestres no país é legalmente proibida [3]. No entanto, essa prática ocorre sob a alegação de diversos propósitos: alimentação, criação em cativeiro, venda em mercados públicos, uso religioso, uso medicinal e controle ambiental [4].

Quando se trata de aves de rapina, a caça é realizada principalmente para evitar predação de animais domésticos, como forma irregular de controle. Utilizam-se geralmente armas de fogo [2] ou de ar comprimido com munição de chumbo para abater os animais [5].

A venda de armas de ar comprimido é liberada no país [6,7], embora existam diversos estudos que caracterizam esse tipo de arma como perigosa, com poder lesivo considerável para humanos e animais [8-11], além do fato de as munições promoverem a contaminação ambiental e intoxicação de animais por componentes presentes nelas [5,12,13].

A análise de lesões ocasionadas por projéteis requer uma atenção especial por parte dos patologistas veterinários, principalmente no que se refere ao componente médico-legal que pode estar relacionado.

Tais lesões comumente são letais ou culminam com a eutanásia do animal [14]. Tipicamente essas lesões são caracterizadas como lesões perfurocontusas com algumas variações a depender da distância do disparo [15].

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os traumas ocasionados por armas de ar comprimido em aves silvestres abrigadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS-Tangará) localizado em Recife, Pernambuco, Brasil, sendo esse o primeiro relato no Brasil sobre o impacto clínico-patológico em aves silvestres vítimas de armas de ar comprimido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Animais

Foram analisadas 25 aves de nove espécies distintas, que apresentavam lesões sugestivas de terem sido produzidas por projétil balístico disparado por arma de ar comprimido (Tabela 1). As aves procederam de apreensões, resgates ou entrega aos órgãos responsáveis e, posteriormente, elas foram encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - Tangará), localizado na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil.

Tabela 1. Lista de aves analisadas de acordo com a família, espécie, nome vulgar, número de espécimes e *status* de conservação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Número	*Status* de conservação*
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavião-carijó	15	Não preocupante
Tytonidae	*Tyto furcata*	Suindara	3	Não preocupante
Strigidae	*Asio clamator*	Coruja-orelhuda	1	Não preocupante
Strigidae	*Athene cunicularia*	Coruja-buraqueira	1	Não preocupante
Falconidae	*Caracara plancus*	Carcará	1	Não preocupante
Accipitridae	*Buteo nitidus*	Gavião-pedrês	1	Não preocupante
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Gavião-cauda-curta	1	Não preocupante
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Savacu	1	Não preocupante
Ardeidae	*Egretta thula*	Garça-branca-pequena	1	Não preocupante
Total:	-	-	**25**	-

* De acordo com a *Red list* (www.iucnredlist.org).

2.2 Análise das Lesões

2.2.1 Caracterização das Lesões

As aves com lesões sugestivas da ação de projétil balístico foram inicialmente fotodocumentadas e submetidas à avaliação externa sob o aspecto macroscópico, com base na traumatologia forense comparada [15,16]. Posteriormente, elas se submeteram a exames radiográficos, quando necessário.

A avaliação quanto à natureza da lesão baseou-se na classificação comparativa, de acordo com o disposto no artigo 129 do Código Penal Brasileiro [17], que subdivide as lesões corporais em leves (quando excluída

a possibilidade de lesões moderadas, graves ou lesões corporais seguidas de morte); moderadas (risco de morte, fraqueza permanente (membro, comprometimento parcial de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos); graves (amputação ou perda de membros, comprometimento severo/total de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos, deformidade permanente) e lesões corporais seguidas de morte.

Quando confirmada a presença de munições nos tecidos/órgãos, pela análise radiográfica, as aves submeteram-se a procedimento cirúrgico para a retirada dos projéteis, utilizando-se os anestésicos Cetamina e Midazolam nas doses de 10 mg/kg e 0,2 mg/kg (IM), respectivamente, de acordo com protocolo previamente estabelecido [18].

2.2.2 Análise estatística

Para análise das lesões caracterizadas, utilizou-se as frequências absolutas e relativas [19].

2.2.3 Aspectos éticos

O trabalho em questão obteve aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Licença nº 039/2015), bem como autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) (Licença nº 47475-1). O estudo foi executado respeitando-se as medidas de proteção e minimização de desconfortos e riscos previsíveis aos animais, assim como os dados e materiais obtidos dos animais foram preservados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de aves analisadas, com base na caracterização macroscópica das lesões, 96,0% (24/25) apresentavam lesões perfurocontusas compatíveis com projétil balístico (Figura 1). Em apenas uma ave (*Nycticorax nycticorax*) não foi identificada externamente esse tipo de lesão. Porém, o animal apresentava o projétil alojado em tecido subcutâneo, encontrado durante o exame clínico. A ausência de cicatrizes externas evidencia a presença de lesão antiga. O projétil foi retirado cirurgicamente (Figura 2).

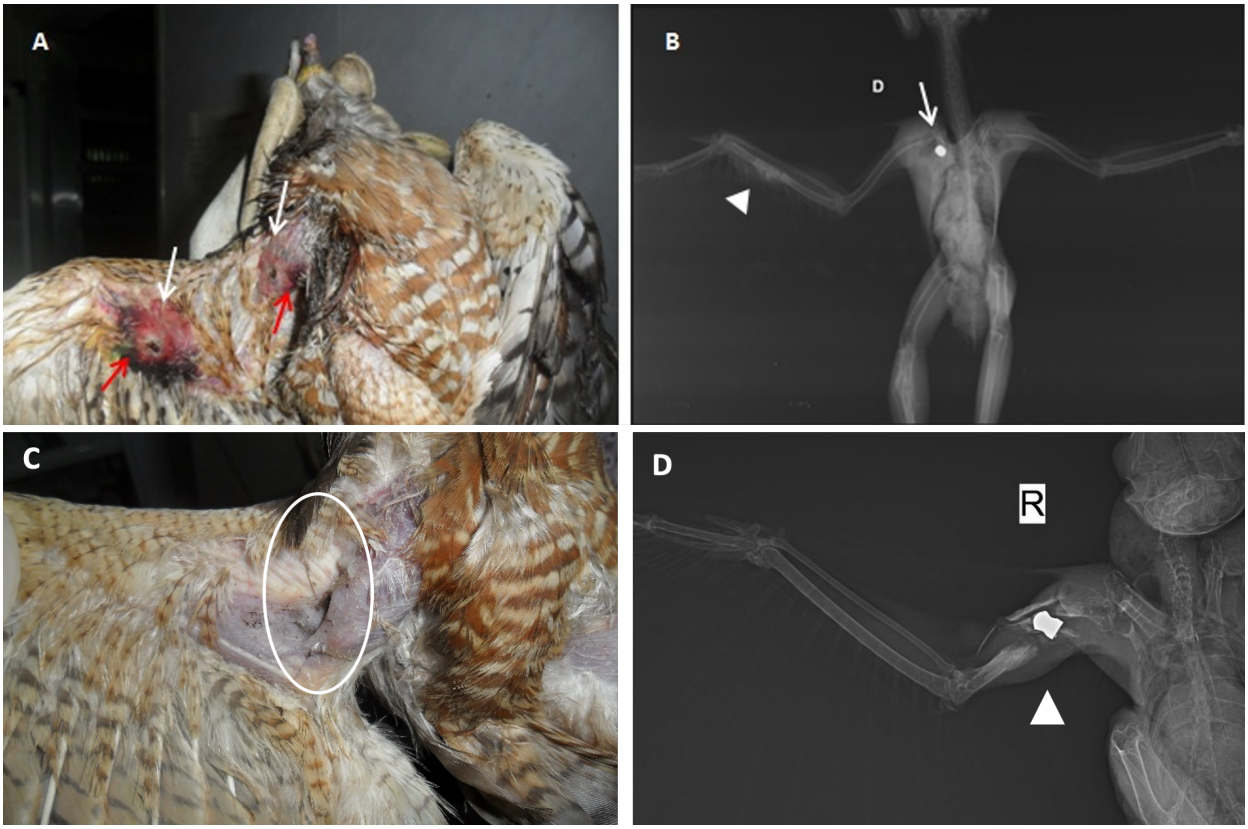


Figura 1. Dois espécimes de *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó). (A) Espécime 1. Duas lesões perfurocontusas de entrada (setas brancas) localizadas em asa direita, presença de sufusões hemorrágicas adjacentes (setas vermelhas). (B) Fratura em ulna (cabeça de seta), projétil alojado no músculo peitoral (seta branca). (C) Espécime 2. Fratura em asa direita (círculo). (D) Fratura cominutiva em úmero direito, com presença de projétil do tipo *domed* no local (cabeça de seta).

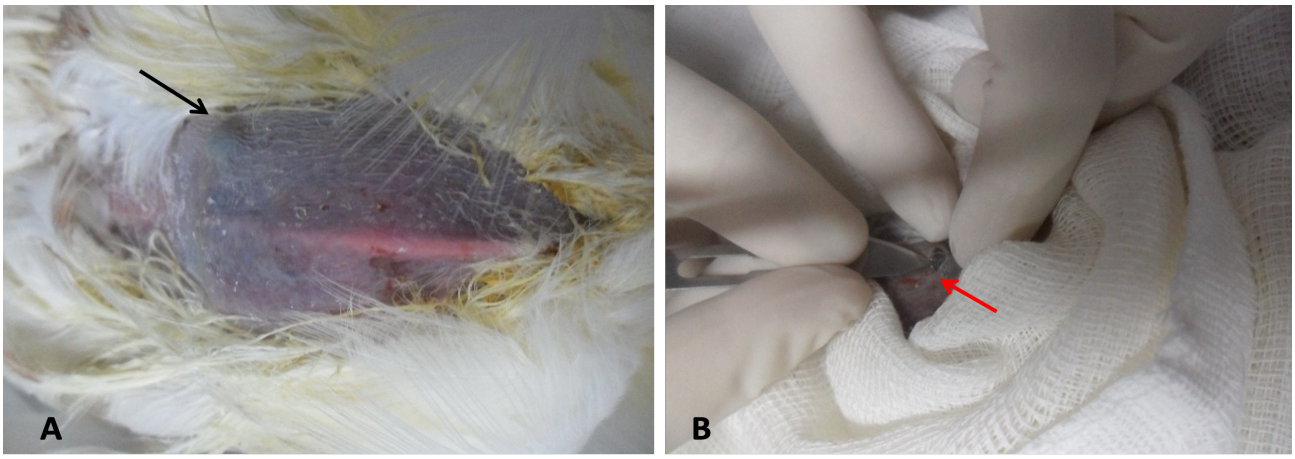


Figura 2. *Nycticorax nycticorax* (Savacu). (A) Projétil alojado em tecido subcutâneo do músculo peitoral. (B) Retirada cirúrgica do projétil balístico.

Projéteis disparados por armas em geral possuem um mecanismo de ação que promove a perfuração e contusão do tecido ao mesmo tempo [13,15], traduzindo-se na forma de lesão perfurocontusa. Neste estudo, das aves com lesões sugestivas de terem sido alvejadas por projéteis em 96,0% dos casos, foi possível classificar a lesão em perfurocontusa, sendo essas lesões primárias, geradas pela entrada do projétil nos tecidos. Foi possível observar em algumas aves a presença de sufusão hemorrágica ocasionada pela ruptura de vasos localizados na periferia da lesão [15].

Em uma ave, a lesão já estava cicatrizada e neste caso em particular, torna-se difícil durante o processo de avaliação pericial a caracterização da lesão na avaliação macroscópica externa. No entanto, o projétil foi localizado alojado na ave pela palpação, o que permitiu considerá-la no presente estudo. Nesses casos, mesmo quando o projétil é encontrado manualmente, a avaliação radiográfica é de suma importância, permitindo localizar outros projéteis que estejam na musculatura.

Além das lesões perfurocontusas, foram evidenciadas lesões contusas associadas em 96,0% (24/25) das aves. Excluindo-se a ave cuja lesão já estava cicatrizada, foram observados hematomas e fraturas em 50,0% (12/24), somente hematomas em 29,2% (7/24) e somente fraturas em 20,8% (5/24) das aves analisadas. Considerando o total de aves analisadas, constatou-se também a presença de lesões de ordem mista em 8,0% (2/25) destas, atribuídas a maus tratos, especificamente em espécimes de *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira) e *Nycticorax nycticorax* (Savacu).

As lesões contusas, especificamente hematomas e fraturas foram comuns. Essas lesões provavelmente foram originadas de forma secundária, seja pela ação primária do projétil, ou pelo trauma ocasionado na queda do animal que, quando alvejado em voo, pode perder altitude e cair no solo, gerando traumas adicionais. A gravidade dos traumas determinou a morte quase imediata de duas aves: uma coruja Suindara (*Tyto furcata*) e um Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*). Isso demonstra que, mesmo sendo consideradas armas de baixa velocidade, elas podem determinar lesões graves e óbito nesses animais.

A análise de lesões traumáticas ocasionadas por projéteis deve ser associada à utilização de ferramentas valiosas como exames de imagem (radiografia e quando disponível, tomografia computadorizada). Os exames de imagem auxiliam a condução da perícia médico veterinária, transmitindo informações valiosas ao patologista forense, como por exemplo, a localização do projétil e trajeto. No entanto, nem sempre há a possibilidade de utilização dessas ferramentas, dificultando uma análise imediata dos casos.

O maior alvo da ação dos projéteis foram aves da família Accipitridae, representada por três espécies: *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês) e *Buteo brachyurus* (Gavião-cauda-curta). Em relação às espécies, 60,0% (15/25) das lesões foram evidenciadas *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó). Doze por cento (12,0%) (3/25) em aves da espécie *Tyto furcata* (Suindara) e 4,0% (1/25) para cada um dos integrantes das espécies *Asio clamator* (Coruja-orelhuda), *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira), *Caracara plancus* (Carcará), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês), *Buteo brachyurus* (Gavião-cauda-curta), *Nycticorax nycticorax* (Savacu) e *Egretta thula* (Garça-branca-pequena).

Seis aves foram submetidas a procedimentos cirúrgicos e dez projéteis foram recuperados delas: seis do tipo cabeça arredondada (*Domed* 6mm), dois de cabeça

arredondada (*Domed* 4.5 mm), um cabeça chata (*Match* 5mm) e um do tipo esférico (*Round* 3 mm) (Figura 3).

O maior número de projéteis encontrados em um único animal foi verificado em uma Suindara (*Tyto furcata*), sendo encontrados três projéteis localizados nas regiões do tibiotarso esquerdo, músculo peitoral e tecido subcutâneo dorsal.

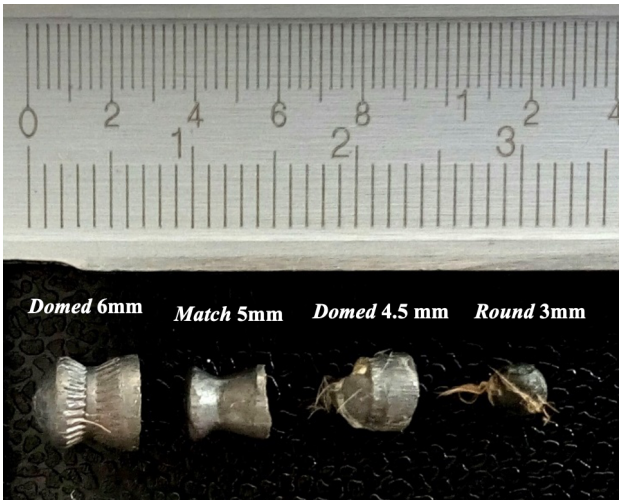


Figura 3. Projéteis recuperados em aves silvestres, dispostos de acordo com o calibre.

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que espécies da família Accipitridae foram as mais acometidas. Estudo realizado nos mercados públicos do Ceará [2] investigou tipos comuns de caça a animais silvestres, sendo espécies da família Accipitridae juntamente com espécies de Falconiformes mencionadas como frequentemente caçadas, especificamente *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) (Accipitridae), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês) (Accipitridae) e *Caracara plancus* (Carcará) (Falconidae). Quando perguntada a motivação para caça dessas espécies, os autores obtiveram a resposta que a caça é realizada com o objetivo de evitar predação de animais domésticos, como patos e gansos e passeriformes em gaiolas.

Por sua vez, em outro estudo no estado de Sergipe [20] sobre repulsa às aves no meio urbano e rural, foi demonstrado que as corujas *Tyto furcata* (Suindara) e *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira) causam maior aversão, por terem um aspecto desagradável e serem consideradas prenúncio de morte ou evento ruim, segundo a crença popular. Esses estudos corroboram os resultados do presente trabalho, pois listam as mesmas espécies-alvo: *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) e *Tyto furcata* (Suindara).

Os motivos acima citados talvez sejam as principais causas de essas aves serem frequentemente alvejadas por arma de fogo ou de ar comprimido. No entanto, a caça esportiva também ocorre, embora seja proibida no país pela Lei nº 5.197 [3]. O impacto determinado pelo uso de armas de ar comprimido ou armas de fogo ultrapassam a morte ou mutilação de animais, porque causam também a contaminação do meio ambiente pelo chumbo dos projéteis, consistindo em um grande problema para vários países, inclusive o Brasil [5,12,13, 21, 22].

Projéteis deflagrados em áreas abertas promovem intoxicação de aves com hábito de geofagia. O metal é dissolvido lentamente no meio ácido do proventrículo, causando o plumbismo [5].

Rapinantes se intoxicam geralmente pela ingestão do metal presente em projéteis alojados nas presas [23], pois nas aves que são vítimas comumente o plumbismo não ocorre, visto que a maioria das lesões está presente na musculatura ou no tecido subcutâneo, que não possui o meio ácido suficiente para a dissolução do projétil. No entanto, caso o local seja vascularizado, estiver inflamado ou infeccionado, a intoxicação pode ocorrer [13].

Anatomicamente, as lesões mais observadas neste estudo foram em asas (68,0% - 17/25), peito (12,0% - 3/25), asa/peito (8,0% - 2/25), membro posterior (4,0% - 1/25), asa/ membro posterior (4,0% - 1/25) e peito/costas (4,0% - 1/25). Nenhum animal deste estudo apresentou sinais de plumbismo e os projéteis identificados manualmente ou radiograficamente foram retirados cirurgicamente para evitar uma possível intoxicação. Todas as aves, exceto o Savacu (*Nycticorax nycticorax*), apresentavam lesões recentes. Então justifica-se a ausência de sinais de plumbismo, uma vez que a intoxicação quando ocorre é crônica.

As armas de ar comprimido são consideradas armas de baixa velocidade, principalmente por não possuírem um componente explosivo [8,9]. No entanto, essas armas promovem danos severos que podem variar de acordo com o tecido atingido [24]. Ferimentos adicionais à perfuração ocasionada pela munição são comuns. Lesões contusas, como hematomas, fraturas e fragmentação óssea podem agravar o quadro [8,13], conforme constatado neste estudo.

Segundo os artigos nº 17 e 18 da Lei nº 10.826/2003 [7], armas de pressão podem ser comercializadas para maiores de 21 anos, sendo o calibre máximo permitido de 6mm. Essas armas e munições são encontradas na internet para venda, sendo facilmente compradas sem a necessária comprovação de idade. Neste estudo não foram encontrados projéteis de calibre superior a 6 mm, ou seja, todas as armas podem ter sido compradas legalmente.

A natureza das lesões foi avaliada a partir do comprometimento orgânico (temporário ou permanente; parcial ou total), capacidade de recuperação do animal e letalidade, quando se identificou se a lesão produzida pelo(s) projétil(s) determinou o óbito do animal. Diante disso, constatou-se que 48,0% (12/25) das aves apresentaram lesões graves, 44,0% (11/25) apresentaram lesões classificadas como leves e 8,0% (2/25), lesões corporais seguidas de morte.

Com base no artigo 129 do Código Penal Brasileiro, foi proposta a classificação comparativa,

considerando os postulados da medicina legal humana e as lesões corporais evidenciadas nas aves deste estudo. A lesão corporal caracteriza-se pelo comprometimento da integridade física ou saúde da pessoa ou organismo, atribuída a ato ilícito de forma culposa ou dolosa [15]. Dessa forma, constatou-se neste estudo a predominância de lesões caracterizadas como graves, visto que ocorreu amputação ou perda de membros, comprometimento severo/total de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos e deformidades permanentes.

Após a coleta de todos os dados, confirmou-se o óbito de 56,0% (14/25) das aves durante ou pós-tratamento e 44,0% (11/25) das aves receberam alta clínica. Dessas últimas, 36,4% (4/11) apresentaram comprometimento permanente das funções (perda da capacidade de voo, amputações, entre outros), não podendo retornar à natureza, restando 63,6% das aves (7/11) classificadas como aptas para soltura.

No entanto, ao analisarmos o número de óbitos e de aves com comprometimento de funções (inaptas a retornarem a natureza), que corresponderam a 72% (18/25), percebemos a ação devastadora dos projéteis na fauna silvestre, precisamente nas aves, refletindo diretamente nesses números. Dessa forma, dentre as aves alvejadas, apenas 28% (7/25) foram consideradas aptas para soltura e re-introdução no ambiente natural.

O real motivo para que as aves fossem vítimas dos traumas ocasionados por armas de ar comprimido não pôde ser determinado com precisão. Mas, seja pela índole de promover maus-tratos, por repulsa ou caça esportiva, o uso dessas armas deve ser reavaliado, uma vez que elas possuem potencial danoso também para humanos, muito embora sejam tecnicamente inadequadas para propósitos homicidas [10,11]. Todavia, já foram relatados casos de morte humana no Reino Unido por armas de ar comprimido. Entre 2004 e 2005, metade das 22.000 injúrias registradas naquela nação foi promovida por armas de ar comprimido [9].

No Brasil não existem dados robustos sobre a comercialização informal de armas de fogo e armas de ar comprimido em transações nacionais e internacionais [25,26]. De forma geral, existe um aumento na procura de armas. Em 2015 a Polícia Federal possuía 650.464 registros ativos, sendo 135.654 registros de colecionadores, atiradores e caçadores registrados junto ao Exército [27].

4. CONCLUSÕES

Lesões promovidas em aves silvestres por armas de ar comprimido são consideradas graves, porque podem causar o óbito imediato deles ou os incapacitar para retornarem a natureza. Dessa forma, considera-se importante que haja um maior rigor na fiscalização destinada à aquisição desse tipo de arma, bem como na aplicação da legislação relacionada a crimes ambientais.

FINANCIAMENTO

Este trabalho foi executado sob financiamento da CAPES (AUXPE-Pró-Forenses 3358/2014 – Processo: 23038.007078/2014-37).

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão dos recursos necessários ao desenvolvimento deste trabalho e à Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH-PE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1], V.Q. Piacentini; A. Aleixo; C.E. Agne; G.N. Maurício; J.F. Pacheco; G.A. Bravo; G.R.R Brito; L.N. Naka; F. Olmos; S. Posso; L.F. Silveira; G.S. Betini; E. Carrano; I. Franz; A.C. Lees; L.M. Lima; D. Pioli; F. Schunck; F.R. do Amaral; G.A. Bencke; M. Cohn-Haft; L.F.A. Figueiredo; F.C. Straube; E. Cesari. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. *Braz. J. Ornithol.* **23**: 91–298 (2015).

[2] H. Fernandes-Ferreira; S. V. Mendonça; C. Albano; F.S. Ferreira; R.R.N. Alves. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. *Biodiversity Conserv.* **21**: 221–244 (2012).

[3] Brasil. Lei Federal N° 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Lei de Proteção a Fauna. República Federativa do Brasil (1967).

[4] R.R.N. Alves; R.C.L. Leite; W.M.S. Souto; D.M.M. Bezerra; A. Loures-Ribeiro. Ethno-ornithology and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *J. Ethnobiol. and Ethnomed.* **9**: 14 (2013).

[5] R.A Lau. Caça Esportiva e os efeitos do Chumbo nas Aves do Sul do Brasil. *Oecol. Aust.* **20**: 417-424 (2016).

[6] BRASIL. Lei n° 10.826, de 22 de dezembro de 2003. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas - Sinarm, define crimes e dá outras providências. República Federativa do Brasil (2003).

[7] Brasil. Decreto nº 9.493 de 05 de setembro de 2018. Aprova o Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados. República Federativa do Brasil (2018).

[8] M. Merck. *Veterinary Forensics.* Wiley-Blackwell, United State of America (2007) 368p.

[9] R.M. Bruce-Chwatt. Air gun wounding and current UK laws controlling air weapons. *J. Forensic Leg. Med.* **17**: 123–126 (2010).

[10] G. Wightman; J. Beard; R. Allison. An investigation into the behaviour of air rifle pellets in ballistic gel and their interaction with bone. *Forensic Sci. Int.* **200**: 41–49 (2010).

[11] V.R. Hallikeri; H. Gouda.; S.A. Kadagoudar. Country made scare gun vs. air gun—A comparative study of terminal ballistics using gelatine blocks. *Forensic Sci. Int.* **214**: 148–151 (2012).

[12] D. Nam; D. Lee. Mortality factors and lead contamination of wild birds from Korea. *Environ. Monit. Assess.* **178**: 161-169 (2011).

[13] E.E.B. LaDouceur; R. Kagan; M. Scanlan; T. Viner. Chronically embedded Lead projectiles in Wildlife: A Case Series Investigating the Potential for Lead toxicosis. *J. Zoo Wildlife Med.* **46**: 438–442 (2015).

[14] N. Bradley-Siemens; A.I. Brower. Veterinary forensics: firearms and investigation of projectile injury. *Vet. Pathol*., **53**: 988–1000 (2016).

[15] G.V. França. *Medicina Legal.* Guanabara Koogan, Brasil (2015) 48-57.

[16] T.M. Tremori; L.M. Ribas; M.R.R. Massad; S.T.J. Reis; A.C.F. Pinto; N.S. Rocha. Classificação comparada das lesões de ordem mecânica segundo a traumatologia forense no exame de corpo de delito em animais. *Rev. Bras. Crimin*. **7**: 20-25 (2018).

[17] Brasil. Código Penal. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas (2017).

[18] J.W. Carpenter. *Formulário de Animais Exóticos*. Medvet, Brasil (2010) 576p.

[19] I.B.M. Sampaio. *Estatística aplicada à experimentação animal.* Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, Brasil (1998) 221p.

[20] C. Silva; T.L. Silva; B.L.A. White. Aversão a espécies de aves por moradores da Zona Urbana e Rural do Município de Itabaiana, Sergipe, Brasil. Rev. Etnobiol. **15**: 5-15 (2017).

[21] R Guitart; M. Sachana; F. Caloni; S. Croubels; V. Vandenbroucke; P. Berny. Animal poisoning in Europe. Part 3: Wildlife. *The Vet. J.* **183**: 260–265 (2010).

[22] L.T.R. Silva; E.F. Oliveira Filho; T.H. Kunst; V.P. M. Rolim; J.S.A. Silva; R.F.S. Regueira; A.P.S. Paim; P.C. Soares; A.A.F. Oliveira. Heavy Metal Concentrations in Free-Living Southern Caracaras (*Caracara plancus*) in the Northeast Region of Brazil. *Acta Sci. Vet.***45**: 1508 (2017).

[23] I.J. Fisher; D.J. Pain; V.G. Thomas. A review of lead poisoning from ammunition sources in terrestrial birds. *Biol. Conserv.* **131**: 421-432 (2006).

[24] P.K. Stefanopoulos; G.F. Hadjigeorgiou; K. Filippakis; D. Gyftokostas. Gunshot wounds: A review of ballistics related to penetrating trauma. *J. Acute Dis.* **178**: 185 (2014).

[25] R.C. Fernandes. *Brasil: as armas e as vítimas.* 7Letras, Brasil (2005) 295p.

[26] C.L. Loyola Filho. Estatuto do desarmamento: novas possibilidades de flexibilização na concessão da posse de arma de fogo a civis para garantia ao direito de defesa. *Monografia (Graduação)*, Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Centro Universitário de Brasília (2018).

[27] FBSP - Fórum Brasileiro de Segurança Pública. *Anuário brasileiro de segurança pública* 2016, Brasil (2016) 48-49.

v. 9, n. 1, p. 43-47, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.321

Avaliação dos exames toxicológicos referentes a atividade de motoristas profissionais conforme Lei nº 13.103

R. Silveira [a,*], D.G. Domingues [b], A. Ehrhardt [b]

[a] *Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Brasil*
[b] *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência rafaela_silveira08@hotmail.com*

Recebido em 19/09/2018; Revisado em 29/02/2020; Aceito em 24/04/2020

Resumo

O uso de substâncias psicoativas é considerado um importante fator para a ocorrência de acidentes de trânsito. Além do álcool, drogas ilícitas como cocaína, anfetaminas e maconha são utilizadas pelos motoristas. Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil de uso de substâncias psicoativas por motoristas profissionais. Trata-se de um estudo descritivo de caráter documental, por meio de avaliação retrospectiva das planilhas de registro de todos os motoristas que foram submetidos ao exame toxicológico, coletado em um laboratório de análises clínicas na cidade de Ibirubá/RS, no período de Março de 2016 a Outubro de 2017. Dos 980 laudos analisados, 19 (1,94%) apresentaram resultados positivos para uma ou mais drogas pesquisadas e/ou seus metabólitos, dos quais 63% foram resultados positivos para cocaína, 7% para maconha e 30% para opiáceos. O estudo indicou uma prevalência de resultados positivos para cocaína e uma ausência de positividade para compostos anfetamínicos. O exame toxicológico de larga janela de detecção tem com o intuito minimizar os riscos dos motoristas no trânsito, contribuindo assim, para a diminuição do número de acidentes e atos imprudentes.

Palavras-Chave: Drogas ilícitas; Psicotrópicos, Legislação de Medicamentos; Acidentes de trânsito; Toxicologia.

Abstract

The use of psychoactive substances is considered an important factor for the occurrence of traffic accidents. In addition to alcohol, illicit drugs such as cocaine, amphetamines and marijuana are used by motorists. This study aimed to evaluate the profile of psychoactive substance use by professional drivers. This is a descriptive documentary study, through a retrospective evaluation of the registration sheets of all drivers who were submitted to the toxicological examination, collected in a laboratory of clinical analyzes in the city of Ibirubá / RS, in the period of March 2016 to October 2017. Of the 980 reports analyzed, 19 (1.94%) presented positive results for one or more drugs and / or their metabolites, of which 63% were positive for cocaine, 7% for marijuana, and 30% for opiates. The study indicated a prevalence of positive cocaine results and an absence of positivity for amphetamine compounds. The toxicological examination of a wide window of detection has the intention of minimizing the risks of the drivers in the traffic, thus contributing, to the reduction of the number of accidents and reckless acts.

Keywords: Street Drugs; Psychotropic Drugs, Drug Legislation; Traffic-accidents; Toxicology.

1. INTRODUÇÃO

O uso de substâncias psicoativas por motoristas profissionais, principalmente os que trabalham no transporte de carga, é amplamente difundido no Brasil, com a finalidade de combater a sonolência e a fadiga, devido às longas e pesadas jornadas de trabalho, tendo como consequência, o aumento de acidentes. Sendo motivo de preocupação e de saúde pública, esses acidentes têm como implicação uma elevada taxa de mortalidade [1,2].

Com o intuito de minimizar o número de acidentes rodoviários, a partir de março de 2016, conforme Lei Federal nº 13.103, foi criada uma nova resolução destinada aos motoristas profissionais, tornando obrigatória a realização do Exame Toxicológico, de larga janela de detecção. A Lei prevê a realização deste exame

para habilitações e renovações da Carteira Nacional de Habilitação (CNH), nas categorias C, D e E, nas contratações e desligamentos dos motoristas profissionais [3].

Diante disto, sabe-se que o cabelo é o um dos principais materiais biológicos para a análise de drogas, ao lado do sangue e da urina, sendo uma coleta simples e não invasiva. Além disso, essa amostra apresenta uma grande especificidade e sensibilidade na determinação de substâncias. É possível, se necessário, coletar uma segunda amostra, com as mesmas características da primeira coleta, o que acaba não sendo possível em amostras de sangue e urina; Estáveis por um longo período, as amostras de cabelos não precisam de condições especiais de armazenamento e transporte, o que facilita o uso desse material para a realização do exame toxicológico. [4–6]

O uso de pelos e cabelos para a realização do exame toxicológico tem como princípio o crescimento fisiológico, que absorve drogas circulantes e seus metabólitos em sua estrutura, sendo um exame de larga janela de detecção (realizados em queratina cabelos, pelos ou unhas), pois detectam o consumo de drogas em aproximadamente 3 meses, tendo como vantagem o seu potencial de exame em uma escala de tempo muito maior, quando comparado com os testes em urina ou saliva, que detectam o consumo de drogas em até 3 dias após sua ingestão [7–9].

Para a coleta e análise, o cabelo deverá ter no mínimo 4 cm de comprimento, enquanto que para a coleta de pelo, a amostra deverá ser em quantidade. Amostras de pelos podem ser coletadas do tórax, costas, axila, braço, perna ou região genital, com janela de detecção superior a da análise de cabelo, levando em conta a sensibilidade de aproximadamente180 dias [10].

Com relação às principais substâncias utilizadas, podemos destacar que a cocaína e seus metabólitos são facilmente detectados no sangue e na urina, mas com uma estreita janela de detecção de dois a três dias [7,11]. Já os opiáceos compreendem um grupo heterogêneo de drogas naturais, sintéticas e endógenas com propriedades sedativas e a administração repetida destes compostos podem desencadear dependência física e dependência psíquica, em graus variados [12].

Em contrapartida, a maconha produz efeitos que influenciam nas percepções, afetando no motorista a coordenação, a vigília e o estado de alerta e, consequentemente, a capacidade de dirigir, atingindo o pico dos efeitos modificadores no sistema nervoso central nas primeiras duas horas, com efeitos que podem durar por mais de cinco horas [13]. As anfetaminas e metanfetaminas são estimulantes potentes, as quais diminuem a fadiga e o cansaço dos condutores, aumentando a autoconfiança, deixando- os suscetíveis e predisponentes a desdobramentos perigosos no contexto do trânsito, tendo como consequência os acidentes nas rodovias [5,14].

Após o uso dessas substâncias, ocorrem os processos de absorção, distribuição, metabolização e eliminação. Os vários analitos se depositam no cabelo através da difusão do sangue até às células em crescimento no folículo piloso, difusão das secreções corporais (ex. suor), durante a formação da haste de cabelo, difusão de fontes ambientais externas depois da formação da haste do cabelo. Cada folículo de cabelo tem seu próprio suprimento de sangue. À medida que o cabelo cresce, drogas e metabólitos são incorporados na porção interna do cabelo, conhecida como córtex, e lá permanecem fixas [15].

Conforme o cabelo cresce (cerca de 1 cm por mês) e novas doses são ingeridas (ou não), o cabelo passa a registrar a história de consumo (ou abstinência) das mesmas. Este atributo faz com que o principal benefício da análise do cabelo seja o de ser capaz de mostrar a tendência do hábito de uso de drogas ao longo da longa janela de detecção e , ainda identificar as drogas que foram utilizadas dentro de um período ou períodos sucessíveis [6,16].

Além do grande número de acidentes no trânsito, o consumo de drogas por motoristas profissionais está favorecendo para uma grande rede de tráfico no Brasil, pela facilidade de distribuição e deslocamento de grandes centros até mesmo a cidades pequenas, que inclusive, não estão preparadas para enfrentar essa situação [17].

Considerando a atual relevância da implicabilidade do exame toxicológico na atividade de motoristas profissionais, esse estudo tem como propósito avaliar o perfil de uso de substâncias psicoativas por motoristas profissionais.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo de caráter documental, no qual os dados foram obtidos em um laboratório de análises clínicas na cidade de Ibirubá-RS, responsável pelas coletas das amostras enviadas para o laboratório de apoio credenciado pelo Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Sul (Detran/RS), Psychemedics, as quais são encaminhadas para os Estados Unidos da América (EUA) e analisadas. Destaca-se que as análises atenderam a ética estabelecida nas diretrizes e normas da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS).

Selecionaram-se para o estudo todos os motoristas que se encaixaram nos seguintes critérios de inclusão: doadores de ambos os gêneros submetidos ao exame toxicológico que estavam registrados no período de Março de 2016 a Outubro de 2017.

Realizou-se a avaliação do gênero dos doadores (os motoristas que fazem a coleta recebem esta denominação pelo laboratório, portanto serão no estudo, caracterizados

desta forma), uma verificação absoluta comparando o número de resultados negativos e positivos, o tipo de substância acusada, quantidade de substância encontrada e o padrão de consumo. As análises foram realizadas por espectrometria de massas, considerando como valores de referência para as substâncias positivas: cocaína: >/= 5 ng/10mg, opiáceos: >/= 2 ng/10mg, maconha: >/= 500pg/10mg [18].

A coleta de amostras de cabelo ou pelo é uma das fases mais importantes do exame toxicológico para a garantia e conduta de todo o processo. Para a correta identificação e integridade da amostra, é necessária a verificação da identidade do doador para garantir que não ocorreu falsificação ou adulteração. Em cadeia de custódia ocorre o registro de todos os dados e detalhes, de todas as etapas do processo desde a coleta, etapas analíticas até a emissão dos resultados e laudos, visando fornecer evidências defensáveis quanto à preservação da amostra, garantia da confidencialidade e validade dos resultados. A cadeia de custódia estabelece uma relação única, codificada, entre a pessoa e sua amostra biológica [16].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 980 laudos analisados, 19 (1,94%) apresentaram resultados positivos para o uso de substâncias psicoativas. Em relação a estes resultados positivos, não foi possível realizar a avaliação da faixa etária predominante, pois a informação referente a data de nascimento do doador não consta no laudo. Com relação ao gênero, houve predomínio absoluto do sexo masculino. Os dados ao perfil dos motoristas profissionais neste estudo, em relação ao exame toxicológico, evidenciam que 100% são do sexo masculino, pois conforme o DETRAN/RS, mulheres trabalhando como motorista profissional representam menos que 5% das habilitação C,D e E, não sendo representadas durante a realização da presente pesquisa.

Considerando os 19 laudos positivos (100%) houve predomínio de positividade frente à cocaína, em 12 amostras (63%), seguido dos opiáceos e maconha. As anfetaminas e derivados não apresentaram positividade nos laudos analisados, conforme a tabela 1.

Substância	Positivos	%
Cocaína	12	63%
Opiáceos	06	30%
Maconha	01	07%
Total	**19**	**100%**

Tabela 1. Percentuais de resultados positivos das substâncias.

Os resultados frente ao consumo de cocaína (12 amostras) tiveram predomínio do padrão de consumo de grau moderado 50%, seguindo de grau leve (25%) gravíssimo (17%) e grave (8%). A maconha apresentou 1 resultado com o padrão de consumo de grau moderado. Já os opiáceos apresentaram 6 resultados positivos, sendo 50% padrão de consumo leve e 50% de padrão de consumo moderado. Considerando o padrão de consumo, o valor da substância encontrada e o tipo de amostra analisada, observe a tabela 2.

	Padrão de Consumo	Valor encontrado	Amostra analisada
COCAÍNA			
Amostra 01	Leve	08,80ng/10mg	Pelo
Amostra 02	Moderado	71,80 ng/10mg	Cabelo
Amostra 03	Gravíssimo	227,00 ng/10mg	Pelo
Amostra 04	Moderado	18,70 ng/10mg	Pelo
Amostra 05	Gravíssimo	305,90 ng/10mg	Cabelo
Amostra 06	Moderado	36,90 ng/10mg	Cabelo
Amostra 07	Leve	07,60 ng/10mg	Pelo
Amostra 08	Moderado	19,09 ng/10mg	Pelo
Amostra 09	Grave	1049,90 ng/10mg	Cabelo
Amostra 10	Moderado	18,20 ng/10mg	Pelo
Amostra 11	Leve	09,20 ng/10mg	Cabelo
Amostra 12	Moderado	14,87 ng/10mg	Cabelo
MACONHA			
Amostra 01	Moderado	3,50 pg/10mg	Cabelo
OPIÁCEOS			
Amostra 01	Leve	2,00 ng/10mg	Cabelo
Amostra 02	Leve	2,30 ng/10mg	Pelo
Amostra 03	Moderado	2,40 ng/10mg	Pelo
Amostra 04	Moderado	5,90 ng/10mg	Cabelo
Amostra 05	Leve	6,30ng/10mg	Cabelo
Amostra 06	Moderado	3,10ng/10mg	Pelo

Tabela 2. Padrão de consumo das substâncias positivas, quantidade encontrada e tipo de amostra analisada.

Como é possível perceber, o padrão de consumo caracterizado como "gravíssimo" foi encontrado apenas para a cocaína. O padrão de consumo caracterizado como "levíssimo" não apresentou caracterização para nenhuma substância com resultado positivo.

O uso da cocaína gera uma sensação de grandeza, aumentando a sensibilidade à estímulos externos, modificando a noção da realidade. Já a maconha, reduz a capacidade para dirigir por até 8 horas após o uso [19,20]. A cocaína se destaca tendo em vista o sentimento de alerta, autoconfiança, vigor, euforia e diminuição de apetite. Em relação aos opiáceos, estes induzem a sedação, e apresentam indiferença a estímulos, em especial aos luminosos noturnos. O início da ação dos

opiáceos é dependente da via de administração e os efeitos duram cerca de 6 a 8 horas [5,8,13,21].

Destaca-se que há dois tipos de testes laboratoriais para detectar indícios de consumo de substâncias tóxicas, baseados em fluídos corporais com janela de detecção média 2 a 3 dias usualmente e, em torno de 20 dias para maconha. A detecção também pode ser realizada em amostras de queratina (cabelos ou pelos) em tempo da janela de detecção de até 6 meses. Entre as técnicas de análise estas variam desde reações volumétricas ou colorimétricas, até outras mais sofisticadas, tais como espectrofotométricas e cromatográficas [21].

A técnica utilizada para as referidas análises é a espectrometria de massas (MS) na qual são utilizadas pequenas quantidades de material com alta sensibilidade analítica. Esta técnica permite gerar informações valiosas que auxiliam o esclarecimento de propriedades químicas e estruturais de moléculas, em relação à detecção de drogas [22,23].

A relação entre o uso de substâncias psicoativas por motoristas e a ocorrência de acidentes de trânsito, foi analisada em um estudo, no qual englobou 728 motoristas e mostrou que 4,8% dos motoristas de caminhão, haviam feito uso de anfetamínicos associado ou não à cocaína e maconha, após a implementação da referida RDC pela ANVISA [8,14,24].

No Brasil, a taxa de mortalidade do tráfego rodoviário é de 18,3 por 100 000 habitantes (a segunda principal causa de morte por lesões) e gera uma perda econômica de cerca de US $ 13 bilhões anualmente. Entre os veículos a motor, os caminhões são o segundo mais prevalente em termos de acidentes totais e custos relacionados. Em uma pesquisa realizada entre motoristas de caminhão no Brasil, 9,3% usaram drogas ilícitas, com 61,9% apresentando resultados positivos para anfetaminas, 23,8% para cocaína e 11,9% para maconha [1].

Outro estudo realizado em 2009, em que amostras dos motoristas brasileiros foram analisadas, 5,8 % destas foram positivas para as anfetaminas, 2,2 % positivas para a cocaína e 1,1% positiva para maconha. Relatos em um estudo apresentam resultados positivos em exames de condutores para maconha, sendo que tinham chance 2,7 vezes maior de ser responsáveis por um acidente do que indivíduos que não consumiram a droga; Chance que sobe para 6,6 vezes quando a dose é alta (maior ou igual a 5 ng/mL de sangue) [20, 24–26].

A partir da observação de diversos estudos, nota-se que o uso indiscriminado de drogas envolvendo motoristas, tem avançado para a degradação social, provocando onerações aos cofres públicos com tratamentos e medicamentos [2].

Um estudo aponta a maconha, cocaína e opiáceos como substâncias recorrentes de uso entre motoristas. A presença de opiáceos em algumas situações pode ser devido ao uso deste como medicação no controle da dor [2]. Em concordância com os achados, estudo realizado pela Polícia Rodoviária Federal, em 2010, através de exames toxicológicos com caminhoneiros voluntários do Espírito Santo (ES), revelou que um em cada três motoristas dirigia sob o efeito de alguma droga. O mesmo estudo revela que 30% dos caminhoneiros fazem o uso frequente de droga. Os relatos dos motoristas, apontam que a utilização das drogas é para mantê-los acordados e conseguirem trabalhar mais horas seguidas [2, 27].

4. CONCLUSÕES

A pesquisa indicou uma prevalência de resultados positivos para cocaína, devido ao fato de ser um potente estimulante e de fácil acesso no meio ilícito, até mesmo em pequenos centros. Os resultados negativos para as anfetaminas podem indicar uma mudança de perfil de consumo de estimulantes pelos motoristas, porém esta suposição precisa ser mais bem avaliada por novos estudos.

Em uma sociedade em que o consumo de substâncias psicoativas vem crescendo cada vez mais, o exame toxicológico de larga janela de detecção tem com o intuito minimizar os riscos dos motoristas no trânsito, contribuindo para a diminuição do número de acidentes e imprudências, além desses profissionais. Espera-se com o passar dos anos, uma significativa mudança no quadro de violência nas rodovias, contribuindo com melhorias na profissão desses motoristas e o tráfego em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] L.G. Oliveira, M. Yonamine, G. Andreuccetti, J.D.C. Ponce, V. Leyton. Alcohol and other drug use by Brazilian truck drivers: a cause for concern? Rev Bras Psiquiatr. **3(1)**, 116–117, 2012.

[2] G.A. Junior, H.C.S. Melo, D.F. Mendes, L.D.A.M. Silva , R.F.S Oliveira, C.D.M. Gaya. Drug use by truck drivers and risk behavior on the road. Rev Epidemiol e Control Infecção. **6(4)**, 4–8, 2016.

[3] BRASIL. Lei nº 13.103, de 2 de março de 2015. CÂMARA DOS DEPUTADOS - Cent Doc e Informação. 2015.

[4] C.D.R. Oliveira. Determinação de canabinóides em cabelo por microextração em fase sólida por headspace e análise por espectrometria de massa associada à cromatografia em fase gasosa. Univ São Paulo/ Fac ciências Farm.1–129, 2005.

[5] L.N. Pantaleão. Análise toxicológica de anfetaminas e benzodiazepínicos em amostras de cabelo por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas. Univ São Paulo/ Fac ciências Farm. 01-150, 2012.

[6] J.M.O. Gordo. O cabelo como amostra biológica em

toxicologia forense: colheita, análise e áreas de aplicação. Univ Fernando Pessoa.1–87, 2013.

[7] E.A.E. Welp, I. Bosman, M.W. Langendam, M. Totté, R.A.A. Maes, E.J.C. Van Ameijden. Amount of self-reported illicit drug use compared to quantitative hair test results in community-recruited young drug users in Amsterdam. Addiction. **98(7)**, 987–994, 2003.

[8] M. Leyton, I. Boileau, C. Benkelfat, M. Diksic, G. Baker, A. Dagher. Amphetamine-induced increases in extracellular dopamine, drug wanting, and novelty seeking: A PET/[C-11]raclopride study in healthy men. Neuropsychopharmacology. **27(6)**, 1027–1035, 2002.

[9] R. Bulcão, S.C. Garcia, R.P. Limberger, M. Baierle, M.D. Arbo, A.A.M. Chasin, et al. Designer drugs: Aspectos analíticos e biológicos. Quim Nova. **35(1)**, 149–158, 2012.

[10] M.I.S. Domingues. Análise de cabelo – procedimentos e aplicações. Fac Fernando Pessoa. 1–53, 2015.

[11] M.S. Gomes. Contributo da Química Forense na Detecção de Drogas de Abuso. Univ Lisboa.1–112, 2013.

[12] D. Kraychete, J. Siqueira, J. Garcia. Recomendações para uso de opioides no Brasil: Parte I Durval. Rev Dor. **14(4)**, 295–300, 2013.

[13] J.D.C. Ponce, V. Leyton. Illegal drugs and the traffic: A problem rarely discussed in Brazil. Rev Psiquiatr Clin. **35(SUPPL. 1)**, 65–69, 2008.

[14] L.G. Oliveira, L.G. Endo, D.M. Sinagawa, M. Yonamime, D.R. Munoz, V. Leyton. A continuidade do uso de anfetaminas por motoristas de caminhão no Estado de São Paulo , Brasil , a despeito da proibição de sua produção , prescrição e uso. Cad Saúde Pública. **29(9)**, 1903–1909, 2013.

[15] M.J.S. Baptista. Determinação de drogas terapêuticas e não terapêuticas e de alguns metabolitos em cabelo. Univ Aveiro/ Dep Biol.1–279, 2005.

[16] L. Tsanaclis, J.C.A. Wicks, A.A.M. Chasin. Análises de drogas em cabelos ou pêlos. RevInter. 6–46, 2011.

[17] V.A. Masson, M.I. Monteiro. Vulnerabilidade à Doenças Sexualmente Transmissíveis/AIDS e uso de drogas psicoativas por caminhoneiros. Rev Bras Enferm. **3**, 79–83, 2010.

[18] PSYCHEMEDICS. Manual de Procedimentos de Coleta para Exame Toxicológico. PSYCHEMEDICS/Brasil. 52–77, 2017.

[19] R.S.N. Pinho. Uso de estimulantes, queixas do sono e estado de humor em motoristas profissionais de caminhão. Univ Fed do Ceará/ Fac Farmácia. 2005.

[20] D.M. Sinagawa. Uso de substâncias psicoativas por motoristas profissionais no Estado de São Paulo. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. 1-100, 2015.

[21] L.R.P. Sousa. A química forense na detecção de drogas de abuso. **6**, 1–16, 2011

[22] A.D.E. Araujo, N. Jorge, D.A. Silva, P.R.D.E. Melo-Reis. Eficiência do método de espectrometria de massas em drogas de abuso. Estudos. **42(4)**, 409–423, 2015.

[23] D.N. Corrêa. Espectrometria de Massas Ambiente Aplicada às Ciências Forenses: Dos Documentos às Drogas de Abuso. Tese – Univ Estadual Campinas, Inst Química.1–109, 2015

[24] O.A. Silva, J.M.D. Greve, M. Yonamine, V. Leyton. Drug use by truck drivers in Brazil. Drugs Educ Prev Policy. **10(2)**, 135–139, 2003.

[25] O.H. Drummer, J. Gerostamoulos, H. Batziris, M. Chu, J.R.M. Caplehorn, M.D. Robertson, et al. The incidence of drugs in drivers killed in Australian road traffic crashes. Forensic Sci Int. **134(2–3)**, 154–162. 2003.

[26] H. Gjerde, A.S. Christophersen, P.T. Normann, B.S. Pettersen, A. Sabaredzovic, S.O. Samuelsen, et al. Analysis of Alcohol and Drugs in Oral Fluid From Truck Drivers in Norway. Traffic Inj Prev. **13(1)**, 43–48, 2012.

[27] F.V. Narciso, M.T. Mello. Segurança e saúde dos motoristas profissionais que trafegam nas rodovias do Brasil. Rev Saude Publica. **51**, 1–7, 2017

v. 9, n. 1, p. 48-59, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.325

Óbitos relacionados ao uso de cocaína e *Cannabis* no estado de Santa Catarina no ano de 2016

L.C. Souza [a,*], A.C.L. Brattig [a], M.J. Machado [a], J. Silveira Filho [b]

[a] *Departamento de Análises Clínicas da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*
[b] *Instituto de Análises Forenses do Instituto Geral de Perícias da Secretaria de Estado de Segurança Pública de Santa Catarina, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: liliete.souza@ufsc.br .*

Recebido em 28/09/2018; Revisado em 14/04/2020; Aceito em 15/04/2020

Resumo

As drogas de abuso, como a cocaína e a *Cannabis*, representam substâncias psicoativas largamente utilizadas para fins recreativos. Verificou-se uma carência de informações referentes ao abuso de substâncias ilícitas no estado de Santa Catarina, assim como, quanto à natureza das ocorrências de mortes relacionadas ao uso de substâncias ilícitas no estado. A presente pesquisa, de cunho inédito no estado de Santa Catarina, objetivou analisar os Laudos de óbitos relacionados ao uso ilícito de cocaína e *Cannabis,* no ano de 2016, elaborando um perfil sócio-demográfico das ocorrências. A análise feita permitiu observar que no total ocorreram 808 óbitos relacionados com o uso da cocaína e da *Cannabis* em 25 cidades do estado, no ano de 2016. Além disto, o número de óbitos relacionados às drogas estudadas foi superior para o sexo masculino (732 casos). A faixa etária com maior número de óbitos foi de 19-30 anos (371 casos). As principais causas de mortes foram os homicídios (52% dos casos). Ademais, a *Cannabis* foi a substância mais identificada nos casos que envolveram homens (262 casos) e para as mulheres a identificação da cocaína ocorreu na maioria dos casos (22 casos). A *Cannabis* foi a substância com maior número de identificações para a faixa etária que correspondeu a 19-30 anos (162 casos). Joinville representou a cidade com maior número de casos de homicídios (103 casos). Florianópolis foi a cidade com maior número de óbitos associados à *Cannabis*: (68 casos). A *Cannabis* esteve associada à maioria de casos de homicídios (168 casos).

Palavras-Chave: drogas de abuso, cocaína, *Cannabis*, mortes violentas, Santa Catarina.

Abstract

Drugs of abuse, such as cocaine and *Cannabis*, are widely used psychoactive substances for recreational purposes. There was a lack of information regarding the abuse of illicit substances in the state of Santa Catarina, as well as the nature of occurrences of deaths related to the use of illicit substances in the state. The present research, unpublished in the state of Santa Catarina, aimed to analyze the reports of deaths related to illicit use of cocaine and *Cannabis*, in the year 2016, elaborating a socio-demographic profile of the occurrences. The analysis showed that 808 deaths related to cocaine and *Cannabis* use occurred in 25 cities in the state in 2016. In addition, the number of deaths related to the drugs studied was higher for males (732 cases). The age group with the highest number of deaths was 19-30 years (371 cases). The main causes of death were homicides (52% of cases). In addition, *Cannabis* was the most identified substance in cases involving men (262 cases) and for women the identification of cocaine occurred in most cases (22 cases). *Cannabis* was the substance with the highest number of identifications for the age group that corresponded to 19-30 years (162 cases). Joinville represented the city with the highest number of homicide cases (103 cases). Florianópolis was the city with the highest number of deaths associated with *Cannabis*: (68 cases). *Cannabis* was associated with the majority of homicide cases (168 cases).

Keywords: drugs of abuse, cocaine, *Cannabis*, violent deaths, Santa Catarina.

1. INTRODUÇÃO

Alguns compostos químicos por serem largamente utilizados para fins psicoativos recreativos são conhecidos como as drogas de abuso. A utilização destas ocorre sem qualquer tipo de indicação terapêutica, afetando diretamente o sistema nervoso central (SNC), interferindo na capacidade do indivíduo exercer controle sobre seu

uso, resultando em dependência física e psicológica com consequente alteração de humor, comportamento e estado emocional [1].

Os dependentes químicos podem sofrer com transtornos psicológicos, psicossociais, perder a saúde física e ademais se tornam sujeitos a envolverem-se com problemas legais [2]. Além disso, também existem riscos associados ao uso de entorpecentes, incluindo acidentes, infecções sexualmente transmissíveis, comprometimento do emprego, da educação e das relações pessoais, culminando muitas vezes em dificuldades financeiras, comportamento violento e tráfico [3].

Os mais diferentes tipos de substâncias podem ser utilizados, sendo das mais diversas classes como: estimulantes, anestésicos, hipnóticos, antidepressivos, narcóticos e o álcool. Além disso, muitas vezes os indivíduos utilizam mais de uma droga concomitantemente [4], sendo a cocaína e a *Cannabis* os exemplos de drogas muito utilizadas atualmente.

Segundo o Relatório Mundial de Drogas do Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime de 2016 (UNODC-2016), no período de 2009 a 2014, o Brasil representou cerca de 7% do total de apreensões de cocaína na América do Sul. No Brasil, o aumento da quantidade de cocaína apreendida foi atribuído a uma combinação de aplicação da lei, o crescente mercado doméstico de cocaína e o aumento das remessas de cocaína para mercados estrangeiros. O Brasil foi um dos países mais frequentemente citados em grandes apreensões de drogas, sendo o maior mercado de cocaína da América Latina [5]. De acordo com o Relatório Mundial de Drogas do Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime de 2018, o Brasil simboliza uma importante rota de tráfico, sendo país de partida para comercialização da cocaína para continentes como África e Ásia [6].

No Brasil existe um número significativo de informações sobre o consumo de drogas psicotrópicas [7-8]. Segundo o Relatório Brasileiro Sobre Drogas [9], as drogas com maior dependência, nos anos de 2001 e 2005, foram respectivamente: *Cannabis* (1,0% e 1,2%), benzodiazepínicos (1,1% e 0,5%), solventes (0,8% e 0,2%) e estimulantes (0,4% e 0,2%). O II Levantamento Domiciliar sobre o Uso de Drogas Psicotrópicas no Brasil [8] revelou que o uso de cocaína na vida foi relatado por 2,9% da população (5,4% dos homens e 1,2% das mulheres). Além disso, as regiões sul e sudeste do Brasil apresentaram os maiores índices de consumo de cocaína, 3,1% e 3,7% respectivamente. Já em 2012, o II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas indicou que cerca de 1,5 milhões de adolescentes e adultos usavam *Cannabis* diariamente no Brasil e cerca de oito milhões de brasileiros disseram já ter experimentado *Cannabis* alguma vez na vida. A prevalência do uso de drogas demonstrou o uso de tranqüilizantes (12,1%), *Cannabis* (11,1%) e cocaína (8,2%) como as drogas mais utilizadas [10].

As drogas de abuso podem ser consideradas um problema de saúde pública, gerando problemas sociais que se estabelecem através da dependência, do tráfico e principalmente da violência [11]. Ademais as mortes relacionadas ao abuso de drogas além de inaceitáveis podem ser evitáveis [5]. Neste contexto, o objetivo principal desta pesquisa foi calcular o número de óbitos devidos ao uso ilícito de cocaína e *Cannabis* segundo as variáveis: sexo, faixa etária, período do ano, causa da morte e substâncias encontradas no exame toxicológico, relacionando-as com os locais (municípios ou regiões do estado) das ocorrências registradas no estado de Santa Catarina, no ano de 2016.

2. METODOLOGIA

O estudo, do tipo transversal retrospectivo descritivo, foi realizado a partir da análise de laudos periciais de óbitos ocorridos no ano de 2016, registrados pelo Instituto de Análises Forenses do Instituto Geral de Perícias (IAF-IGP). Estes Laudos originaram-se dos registros de mortes violentas (homicídio, suicídio, acidentes de trânsito, envenenamento, afogamento entre outros), que deram entrada no Instituto Médico Legal (IML), com requisição para pesquisa de drogas de abuso em amostras biológicas das vítimas pelo setor de Toxicologia Forense. A identificação de substâncias tóxicas foi realizada em materiais biológicos como sangue, urina e vísceras, utilizando técnicas analíticas para identificação de agentes tóxicos para fins médico-legais.

Os critérios utilizados pelo setor de Toxicologia Forense do IAF/IGP, para que sejam realizados os exames toxicológicos, com pesquisas de drogas e fármacos, levaram em consideração o boletim de ocorrência policial e as amostras biológicas encaminhadas pelo IML/IGP. Primeiramente, as amostras (sangue, urina ou vísceras) foram triadas por técnica semi-quantitativa de imunoensaio quimiluminescênte (*Evidence Investigator*™ – *Drugs of Abuse* - Randox®). As seguintes substâncias podem ser detectadas neste teste: canabinóides, cocaína, metanfetamina, metadona, oxicodona, opiáceos e opióides genéricos, dextrometorfano, barbitúricos, meprobamato, anfetaminas, antidepressivos tricíclicos, tramadol, Zolpidem®, Fentanil®, fenciclidina e buprenorfina. Em seguida, as amostras com algum resultado positivo, obtido nesta técnica de triagem, foram analisadas aplicando o método de Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (GC/MS, *Agilent Technologies*™) ou de Cromatografia com Fluído Supercrítico (ESFC, *Agilent Technologies*™), para

confirmação da detecção da substância e/ou seu metabolito.

Para o presente trabalho foram analisados apenas os casos com identificação de cocaína e ou seus metabolitos (cocaetileno e éster de metilanidroecgonina), bem como aqueles com identificação do metabolito da *Cannabis* (11-nor-9-carboxi-Δ9-tetraidrocanabinol). As demais drogas detectadas, nas amostras com identificação positiva para cocaína e/ou *Cannabis*, foram reunidas num mesmo grupo, com a finalidade de analisar o abuso de múltiplas drogas.

Os registros pesquisados constituíam dados transcritos para planilhas de programa de computador, identificados unicamente pelo número sequencial do registro do Laudo, não havendo possibilidade de identificação do indivíduo participante da pesquisa. A realização da pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, em 2017, cujo parecer foi registrado com número 2.051.633. Os resultados dos exames toxicológicos (substâncias encontradas nas amostras biológicas), sexo, idade, data, local e causa da morte foram compilados.

Os dados obtidos durante a pesquisa foram inseridos em planilhas especialmente desenvolvidas para este fim, com o programa estatístico *Microsoft Office Excel*. As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o programa estatístico *Medcalc®* para *Windows,* versão 17.6 (*MedCalc Software,* Ostend, Bélgica).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O abuso de substâncias como cocaína e *Cannabis* foi correlacionado com complicações físicas e psicológicas, além de problemas socioeconômicos (desigualdade social, tráfico, criminalidade, entre outros), podendo gerar repercussão desfavorável no contexto da população mundial, visto que, segundo o UNODC-2016, cerca de 250 milhões de pessoas, entre 15 e 64 anos, usaram pelo menos algum tipo de droga no ano de 2014. O número de óbitos relacionados às drogas, em todo o mundo, teve estimativa de 207.400 mortes em 2014, correspondendo a 43,5 mortes por milhão de pessoas com idades entre 15 a 64 anos [5]. Nesse contexto, o consumo de drogas não deve ser abordado unicamente como uma questão criminal, mas também como uma questão de saúde pública.

Estudos sobre esses eventos podem ser ferramentas para planejamentos de programas de prevenção destinados a minimização dos transtornos gerados pelo uso de drogas, como aquisição de doenças sexualmente transmissíveis e comportamento de alto risco que geram exclusão social, pois o conhecimento gerado por estes estudos possibilitaria a quebra do circulo vicioso que envolve a marginalização e os fatores relacionados ao uso de substâncias psicotrópicas como desemprego, baixa escolaridade, migração, falta de moradia, prostituição, tráfico, violência, prisão e mortes [5].

O presente estudo, a partir dos laudos do Setor de Toxicologia Forense do IGP, contabilizou 808 casos de mortes violentas relacionadas com abuso de cocaína e *cannabis* em 25 cidades do estado de Santa Catarina no ano de 2016.

3.1. Dados sócio-demográficos

Observou-se que a maioria das ocorrências envolveu indivíduos do sexo masculino, cuja idade média foi 28 anos, totalizando 732 óbitos (91%). Já as mulheres totalizaram 75 casos (9%), e estas apresentavam idade média de 27 anos. Os resultados obtidos refletiram que a população masculina esteve mais propensa ao envolvimento com cocaína e *Cannabis*. A literatura corrobora com este achado, pois mostrou que, no geral, os homens foram três vezes mais propensos do que as mulheres a usar *Cannabis*, cocaína ou anfetaminas, enquanto as mulheres foram mais propensas a se envolverem com a automedicação de opióides e ansiolíticos [5].

Quanto às faixas etárias, observou-se que aquela correspondente a 19-30 anos de idade teve mais óbitos relacionados com o uso de cocaína e *Cannabis*, abrangendo 371 casos (46%), além disso, a faixa etária de 31-50 anos também teve representatividade, com 272 casos (34%). Os valores obtidos indicaram jovens e adultos do sexo masculino englobando a população de maior risco. O uso precoce de substâncias, como cocaína e *Cannabis*, por jovens, representa um sério problema, pois pode elevar o risco de dependência e também levar ao contato com outras drogas. Nesse contexto, o II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (INPAD, 2012), avaliando o momento em que os usuários experimentaram drogas pela primeira vez, relatou que antes dos 18 anos de idade 45% dos usuários experimentaram cocaína e mais de 60% dos usuários experimentaram *Cannabis* [10].

Mais recentemente, outro relatório nacional que corrobora com os resultados obtidos para faixas etárias, denominado Atlas da Violência 2017, que foi lançado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública, revelou que homens, jovens, negros e de baixa escolaridade foram as principais vítimas de mortes violentas no país, além disso, também mostrou que o assassinato de jovens do sexo masculino, entre 15 e 29 anos, correspondeu a 47,85% do total de óbitos registrados no período estudado, que foi entre 2005 e 2015 [12]. Com relação a dados mundiais sobre abuso de drogas associado à faixa etária, em 2013 a Estônia teve uma das maiores taxas de mortalidade

relacionadas ao uso de drogas na Europa, com 127 mortes por milhão de pessoas com idades entre 15 e 64 anos [5].

Os períodos do ano com maior ou menor número de ocorrências também foram analisados. O período que houve maior número de óbitos, relacionados às drogas em questão, foram os meses de janeiro e fevereiro, 10% e 11,3%, respectivamente. O fato de existir um aumento do número de óbitos nos meses quentes pode ter relação com o elevado número de pessoas que passam as férias de verão no estado, outro fator importante é que o tráfico de drogas também aumenta nesse período.

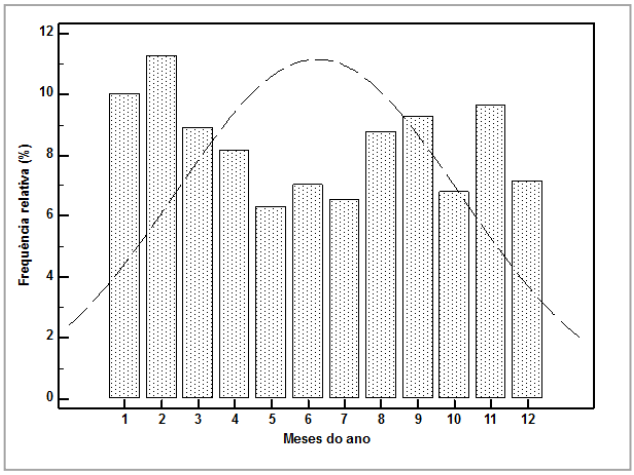


Figura 1: Frequência relativa de óbitos relacionados com cocaína e/ou *Cannabis*, segundo os meses do ano de 2016.

3.2. Natureza das ocorrências de mortes violentas no estado em 2016

O setor de Toxicologia Forense do IAF realiza as análises dos materiais biológicos em ocorrências de mortes violentas, termo atribuído a óbitos causados por: mortes acidentais (acidentes de trânsito e acidentes de trabalho) homicídios, suicídios, choque elétrico, mal súbito, intoxicação e morte natural.

Para os óbitos em que foram identificadas as drogas cocaína e/ou *Cannabis*, nos materiais biológicos, os homicídios representaram a causa de morte mais frequente, 52% dos casos. Os dados mostraram uma relação importante entre os homicídios e o abuso de substâncias, indicando que deve ser dada uma atenção maior a este tipo de fenômeno no estado. Neste contexto, o Atlas da Violência 2017 [12] relatou que ocorreram no Brasil cerca de 59 mil homicídios no ano de 2015, equivalendo a aproximadamente 29 mortes por 100 mil habitantes, deste total, 957 homicídios ocorreram em cidades catarinenses. Este estudo analisou os homicídios ocorridos de 2005 a 2015 e indicou que esse número de homicídios consolidou uma mudança de patamar nesse indicador (na ordem de 59 a 60 mil casos por ano), e se distanciou das 48 mil a 50 mil mortes, ocorridas entre 2005 e 2007. Com esses resultados o Brasil assumiu a 11ª colocação no ranking dos países com a maior taxa de homicídios [12]. Apontando para esta realidade, como sendo parte do cenário internacional, o estudo sobre homicídios feito pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC, 2013), relatou que 95% dos responsáveis por homicídios no mundo foram homens e eles também foram a maioria das vítimas de mortes violentas [13].

Os acidentes de trânsito foram de grande frequência nas rodovias catarinenses em 2016 e contaram com 21% dos casos de óbitos em que foram identificadas as drogas cocaína e/ou *Cannabis*. Em termos mundiais, de acordo com o Relatório de Uso de Drogas e Segurança Viária, da Organização Mundial da Saúde (OMS), no ano de 2013, o consumo de drogas ilícitas foi responsável por aproximadamente 40 mil acidentes rodoviários em todo o mundo [14]. Além disso, o Relatório Global Sobre o Estado de Segurança Viária (2015), da OMS, mostrou que a cada ano morreram 1,25 milhões de pessoas, vítimas de acidentes de trânsito e que o Brasil representou o quarto país com mais mortes em acidentes de trânsito na América [15].

O suicídio, fenômeno cada vez mais alarmante para a sociedade, presente em todas as regiões do mundo, pode ocorrer como consequência de múltiplos fatores. O suicídio representou 8,9% das mortes violentas relacionadas com o uso de cocaína e/ou *Cannabis*, mostrando uma relação deste tipo de óbito, em 2016, com o abuso de substâncias psicotrópicas. De acordo com o Boletim Epidemiológico de Tentativas e Óbitos por Suicídio no Brasil, no período de 2011 a 2015, a região sul foi indicada em destaque, pois o estado de Santa Catarina apresentou uma das maiores taxas de óbito por suicídio (8,8 óbitos por 100 mil habitantes). O referido boletim, no âmbito nacional, registrou 55.649 óbitos por suicídio no Brasil, com uma taxa geral de 5,5 por 100 mil habitantes [16]. Em termos mundiais, foi estimado que, anualmente, mais de 800 mil pessoas morreram por suicídio [17]. Estes dados indicam a necessidade urgente de estratégias para a prevenção do suicídio.

Os resultados obtidos a partir dos registros de óbitos por morte natural, intoxicação exógena, eletroplessão e queda de altura foram computados em conjunto, perfazendo um total de 14,6% das ocorrências associadas com cocaína e/ou *Cannabis* no período do estudo. Para estes casos, mesmo sem aparente relação com abuso de substâncias, a análise dos boletins de ocorrência realizada pelos peritos do Setor de Toxicologia, indicou a necessidade da pesquisa de drogas e fármacos. As ocorrências que apresentaram menor número de casos foram os óbitos por afogamento e acidente de trabalho, 3% e 0,5% respectivamente. O abuso de substâncias ao diminuir a capacidade de desempenho físico e julgamento pode representar um fator de risco para afogamentos [18],

neste aspecto também pode reduzir a produtividade do trabalhador e elevar o risco de acidentes de trabalho, gerando risco à vida do profissional. Em 2015, o Brasil esteve entre os quatro primeiros do mundo com os maiores números de acidentes de trabalho, de acordo com as Estatísticas da Organização Internacional do Trabalho. Estes dados indicaram que, aproximadamente, 20% do número total de acidentes estavam associados a trabalhadores sobre efeitos de alguma substância psicoativa [19].

O Quadro 1 exibe o número de ocorrências relacionadas à cocaína e/ou *Cannabis* para os municípios que possuem unidades do IML para onde as vítimas de mortes violentas foram encaminhadas. A taxa de mortalidade foi calculada a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As cidades que chamaram mais atenção foram Florianópolis, a qual apresentou o maior número de mortes violentas (199 casos - 24,6%) relacionadas com o abuso de cocaína e *cannabis*, seguida por Joinville (144 – 17,8%) e Balneário Camboriú (108 – 13,4%). Destaca-se também as cidades de Criciúma (58 casos – 7,2), Itajaí (40 casos – 5,0%), Blumenau (34 casos – 4,2%), Tubarão (34 casos – 4,2%), Chapecó (28 casos – 3,5%), Lages (26 casos – 3,2%), Rio do Sul (25 casos – 3,1%). Ao compilar os dados dos municípios pertencentes a uma mesma região do estado, os seguintes números de óbitos relacionados à cocaína e *Cannabis*, foram obtidos por região: Vale do Itajaí (211 casos – 26,1%), Grande Florianópolis (199 casos – 24,6%), Norte Catarinense (165 casos – 20,4%), Sul Catarinense (129 casos – 16%), Oeste Catarinense (76 casos – 9,5%) e Serrana (28 casos – 3,5%). Ao verificar a realidade internacional, como mostra o Relatório Anual de 2012 sobre a Evolução do Fenômeno da Droga na Europa [20], constatou-se que a heroína e a cocaína foram responsáveis por grande parcela da mortalidade associada ao consumo de drogas no continente europeu. Em 2017, o Relatório Europeu sobre Drogas revelou 8.441 óbitos em 2015 e o aumento da mortalidade foi relacionado principalmente com casos de overdose e outras causas de morte indiretamente relacionadas com o consumo de drogas, como infecções, acidentes, violência e suicídio. Na Espanha, o consumo de cocaína foi responsável por 269 casos de overdoses fatais no ano de 2014. Na Turquia, em 2015, os óbitos incluíam 56 casos associados à cocaína e 137 casos relacionados aos canabinóides sintéticos [21].

As amostras com positividade para qualquer droga no teste de triagem foram analisadas pelo método confirmatório (GC/MS ou ESFC) e os dados obtidos podem ser vistos na Figura 2. A *Cannabis* foi a substância mais consumida pelos indivíduos do sexo masculino, representando 262 casos (32%), além do mais, a cocaína ficou logo atrás, com 141 casos (17,5%) e os indivíduos que fizeram uso concomitante destas duas drogas representaram 77 casos (9,5%).

Quadro 1. Número de óbitos relacionados a cocaína e *Cannabis* e sua distribuição segundo os municípios com unidades do IML, no ano de 2016.

Municípios	Número	%	Taxa de mortalidade (por 1000 habitantes)
Florianópolis	199	24,60	0,47
Joinville	144	17,80	0,28
Balneário Camboriú	108	13,40	1,00
Criciúma	58	7,20	0,30
Itajaí	40	5,00	0,22
Blumenau	34	4,20	0,11
Tubarão	34	4,20	0,35
Chapecó	28	3,50	0,15
Lages	26	3,20	0,17
Rio do Sul	25	3,10	0,41
Araranguá	19	2,40	0,31
Laguna	18	2,20	0,35
Joaçaba	17	2,10	0,63
São Miguel do Oeste	9	1,10	0,25
Concórdia	7	0,90	0,10
São Bento do Sul	7	0,90	0,09
Canoinhas	6	0,70	0,11
Xanxerê	6	0,70	0,25
Jaraguá do Sul	5	0,60	0,03
Videira	5	0,60	0,11
Brusque	4	0,50	0,04
Caçador	4	0,50	0,06
Curitibanos	2	0,20	0,05
Mafra	2	0,20	0,04
Porto União	1	0,10	0,03
TOTAL	**808**	**100.0**	**5,79**

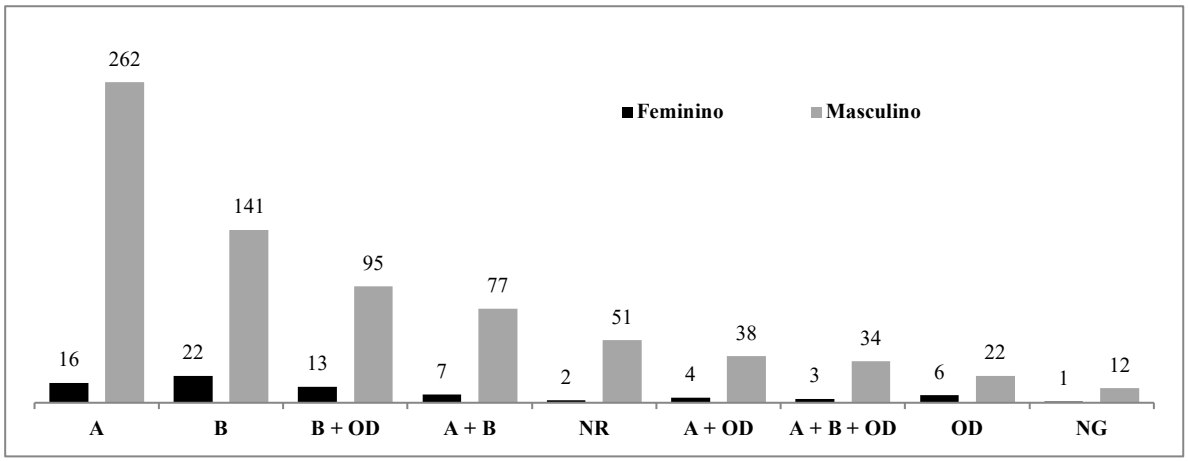


Figura 2. Quantitativo obtido para o teste confirmatório para *Cannabis* (A), cocaína (B) e outras drogas (OD) de acordo com o sexo, no ano de 2016. NR: Não realizado. NG: negativo.

O abuso de cocaína associada com outras drogas (benzodiazepínicos, anfetaminas entre outros) foi de 95 casos (12%) envolvendo homens e 13 casos (1,6%) envolvendo mulheres e o uso da *Cannabis* junto de outras drogas (benzodiazepínicos, anfetaminas entre outros) foi de 38 casos (4,7%) para os homens e quatro (0,5%) envolvendo mulheres. O poli abuso de cocaína, *cannabis* e outras drogas representou 34 casos (4,2%) envolvendo homens, enquanto três casos (0,4%) envolveram mulheres. Outro aspecto importante a ressaltar está relacionado às mulheres, já que o consumo de cocaína (22 casos – 2,7%) entre elas foi maior do que o consumo de *Cannabis* (16 casos – 2,0%), diferente do perfil de uso dos homens. Houve 51 (6,3%) casos entre vítimas homens e dois casos (0,25%) entre vítimas mulheres em que não foi realizado o método confirmatório. Os resultados negativos, no método confirmatório, incluíram 12 casos (1,5%) para homens e um caso (0,12%) para mulher.

O Quadro 2 apresenta os resultados confirmatórios (GC/MS ou ESFC) para cocaína, *Cannabis* e outras drogas, correlacionando faixas etárias, onde pode ser observado que, segundo o maior número de ocorrências, a presença apenas da *Cannabis* foi constatada em 162 casos (20%), envolvendo pessoas na faixa de 19-30 anos. A identificação somente de cocaína foi confirmada em 71 casos (8,8%) envolvendo pessoas entre 31-50 anos. A cocaína também foi representativa entre as pessoas com idade de 19-30 anos, totalizando 64 casos (7,9%). Nas ocorrências em que as idades não foram informadas, a droga identificada com maior frequência foi a cocaína (23 casos – 2,8%).

O Quadro 3 mostra a relação de cidades do estado e as ocorrências de morte violenta que estavam associadas à cocaína e *Cannabis*. Joinville representou a cidade com mais homicídios do estado, foram 103 casos (12,7%), em seguida Florianópolis apresentando 96 óbitos (11,9%) por homicídio. Esse perfil está relacionado principalmente com a disputa entre organizações criminosas que atuam nestes municípios.

Em 2015, Santa Catarina teve a menor taxa de homicídios do Brasil, aproximadamente nove homicídios por 100 mil habitantes [22], apesar disso, existiram regiões no estado, como o caso de Joinville (22 homicídios por 100 mil habitantes), que o número de homicídios chegou próximo ao da taxa nacional (29 homicídios por 100 mil habitantes) [12].

Quadro 2. Quantitativo de positividade obtido no teste confirmatório para cocaína, *Cannabis* e outras drogas segundo a faixa etária, no ano de 2016.

Faixa Etária	Apenas *Cannabis*	Apenas cocaína	Cocaína e *Cannabis*	Cocaína e outras drogas	*Cannabis* e outras drogas	Cocaína, *Cannabis* e outras drogas	Outras drogas	Total
0 - 18	49	3	6	3	4	4	2	71
19 - 30	162	64	42	32	18	12	11	341
31 - 50	47	71	28	61	13	17	12	249
51 -65	8	2	2	5	3	0	3	31
>65	0	0	0	0	0	0	0	2
Não Informado	13	23	6	7	4	4	0	59
Total	279	163	84	108	42	37	28	X

Quadro 3. Número de óbitos por municípios segundo a natureza das ocorrências, no ano de 2016.

Municípios	Homicídio	Acidente de trânsito	Suicídio	Outros	Afogamento	Acidente de trabalho
Joinville	103	17	8	14	2	0
Florianópolis	96	35	20	41	6	1
Balneário Camboriú	62	17	7	18	3	1
Criciúma	33	14	5	6	0	0
Itajaí	26	8	2	4	0	0
Blumenau	14	10	3	6	0	1
Chapecó	14	7	2	4	1	0
Lages	13	6	7	0	0	0
Tubarão	10	12	5	3	4	0
Araranguá	9	3	3	2	1	1
Laguna	9	2	1	4	2	0
Rio do Sul	6	13	3	1	2	0
Joaçaba	5	8	2	2	0	0
São Miguel do Oeste	4	2	1	2	0	0
Concórdia	3	3	0	1	0	0
Jaraguá do Sul	3	2	0	0	0	0
Canoinhas	3	1	2	0	0	0
Mafra	2	0	0	0	0	0
Xanxerê	1	4	0	0	1	0
São Bento do Sul	1	2	0	3	1	0
Videira	1	1	1	1	1	0
Brusque	1	1	0	2	0	0
Caçador	1	1	0	2	0	0
Curitibanos	0	1	0	1	0	0
Porto União	0	0	0	1	0	0

Nota: Os casos da nomeados como ‘’Outros’’ referem-se ao o registro dos seguintes tipos de óbitos: morte natural, intoxicação exógena, eletroplessão e queda de altura.

Neste contexto, os dados obtidos (Quadro 3) demonstraram a necessidade de se atentar com os homicídios, principalmente os que possuem relação com o tráfico de drogas e as facções criminosas, que disputam território nos grandes centros urbanos do estado, como Joinville e Florianópolis. Balneário Camboriú foi o município, da região do Vale do Itajaí, com maior número de homicídios, perfazendo um total de 62 ocorrências (7,7%), com forte indicativo de estarem refletindo as consequências geradas pelo tráfico. Além do mais, os homicídios tiveram destaque nas cidades de Criciúma (33 casos – 4,1%) e Itajaí (26 casos – 3,2%). Florianópolis também teve destaque para os números de acidente de trânsito (35 casos – 4,3%), suicídio (20 casos 2,5%) e outras ocorrências (41 casos – 5,1%) como morte natural, intoxicação exógena, eletroplessão e queda de altura. Os municípios de Brusque, Caçador, Curitibanos e Porto União representaram as cidades com menos ocorrências envolvendo as drogas cocaína e *Cannabis*.

A relação entre drogas identificadas e cidades do estado, após análise das amostras pelo teste confirmatório (GC/MS ou ESFC), foi apresentada no Quadro 4. O uso apenas de *Cannabis* envolveu 68 casos (8,4%) em Florianópolis, 54 casos (6,7%) em Joinville e 41 casos (5,1%) em Balneário Camboriú, que representaram as três cidades com maior número de óbitos (Quadro 1). A presença somente da *Cannabis* também foi importante nas cidades de Criciúma (18 casos – 2,2%), Blumenau (15 casos – 1,9%), Itajaí (12 casos – 1,5%), Lages (11 casos – 1,4%), Tubarão e Chapecó (10 casos – 1,2%). Para cocaína houve 50 casos (6,2%) em Florianópolis, 25 casos (3,1%) em Joinville e 19 casos (2,3%) em Balneário Camboriú. A identificação concomitante das duas drogas (cocaína e *Cannabis*) ocorreu em maior número na cidade de Joinville, representando 22 casos (2,7%). Os óbitos que envolveram cocaína e outras drogas como benzodiazepínicos, anfetaminas, entre outros, também foram representativos para o município de Florianópolis (25 casos – 3,1%). As cidades com menor números de casos foram representadas por Curitibanos, Mafra e Porto União. Para 13 casos (1,6%) algumas das substâncias identificadas na técnica de triagem não foram detectadas pelo teste confirmatório (GC/MS ou ESFC). Em 53 casos (6,6%) com drogas identificadas na técnica de triagem, as amostras não foram analisadas pelas técnicas de confirmação, uma vez que, estas amostras se encontravam em avançado estado de putrefação.

Quadro 4. Quantitativo de positividade obtido no teste confirmatório para cocaína, *Cannabis* e outras drogas de acordo com os municípios, no ano de 2016.

Municípios	Apenas *Cannabis*	Apenas cocaína	Cocaína e *Cannabis*	Cocaína e outras drogas	*Cannabis* e outras drogas	Cocaína, *Cannabis* e outras drogas	Outras drogas	Total	Taxa de mortalidade (por 1000 habitantes)
Florianópolis	68	50	18	25	9	12	2	184	0,44
Joinville	54	25	22	16	3	7	6	133	0,26
Balneário Camboriú	41	19	15	11	9	2	2	99	0,92
Criciúma	18	7	12	8	4	3	3	55	0,29
Blumenau	15	7	1	3	3	1	0	30	0,10
Itajaí	12	12	3	5	3	1	1	37	0,20
Lages	11	3	2	3	1	2	1	23	0,15
Tubarão	10	8	3	5	0	2	4	32	0,33
Chapecó	10	6	1	4	3	0	1	24	0,13
Laguna	7	6	0	3	1	1	0	18	0,35
Joaçaba	6	3	0	2	2	1	1	15	0,56
Rio do Sul	6	0	5	7	2	3	0	23	0,38
Araranguá	5	5	0	3	1	1	2	17	0,28
São Miguel do Oeste	3	1	1	2	1	0	1	9	0,25
Videira	3	0	0	1	0	0	1	5	0,11
São Bento do Sul	2	3	0	1	0	0	1	7	0,09
Canoinhas	2	2	0	1	0	1	0	6	0,11
Concórdia	2	1	0	2	0	0	1	6	0,09
Brusque	2	0	0	1	0	0	1	4	0,04
Xanxerê	1	1	0	3	0	0	0	5	0,11
Jaraguá do Sul	1	1	1	0	0	0	0	3	0,02
Caçador	0	1	0	2	0	0	0	3	0,04
Curitibanos	0	1	0	0	0	0	0	1	0,03
Mafra	0	1	0	0	0	0	0	1	0,02
Porto União	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	279	163	84	108	42	37	28	----------	

Com esses dados nota-se que a região do Vale do Itajaí, da qual fazem parte, Balneário Camboriú, Blumenau e Itajaí, teve um perfil de uso de drogas elevado, não apenas para *Cannabis* e cocaína, mas também para o consumo concomitante destas drogas com outras substâncias. As vítimas que pertenciam à região de Florianópolis fizeram parte dos maiores números de identificação de drogas, mostrando uma preocupante realidade para a capital do estado. Além disso, Joinville também apresentou um elevado número de identificação das drogas em questão, exibindo um perfil excessivo de abuso de substâncias ilícitas e principalmente o abuso associado com a violência. Os resultados de maior relevância referentes ao total de óbitos que tiveram positividade para cocaína, *Cannabis* e outras drogas foram ilustrados na Fig. 3, segundo a distribuição geográfica e de acordo com as regiões do estado.

A relação entre drogas detectadas pelo teste confirmatório (GC/MS ou ESFC) e a natureza das ocorrências, foi apresentada no Quadro 5. A detecção da *Cannabis* representou o maior número de casos (168 – 21%), associados aos óbitos por homicídios, além disto, foi representativa para óbitos por acidentes de trânsito, resultando em 60 casos (7,4%). A presença da cocaína nas amostras esteve associada aos homicídios, representando 84 casos (10,4%), assim como foi importante para acidentes de trânsito (31 casos – 3,8%), mortes violentas por outras causas (27 casos – 3,3%) e suicídios (16 casos – 2,0%). Nos óbitos por homicídios também se observou que, em 59 casos (7,3%), foram identificadas as duas drogas (cocaína e *Cannabis*) e em 35 casos (4,3%) ocorreu o uso de cocaína com outras drogas, assim, torna-se interessante ressaltar que o total destes casos (n=94 – 11,6%) foi superior ao total obtido com o uso apenas de cocaína (n=84 – 10.4%). Além disso, a presença de cocaína e outras drogas também apresentou maior índice nos casos de suicídio (n=21 – 2,6%).

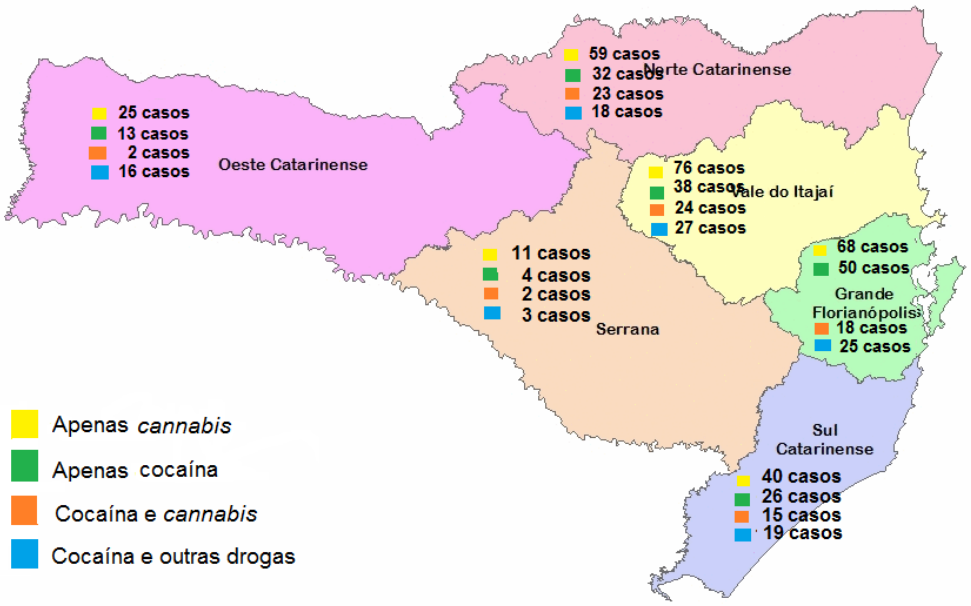


Figura 3. Número de casos, obtido no teste confirmatório, com positividade para cocaína, *Cannabis* e outras drogas segundo as regiões do estado, no ano de 2016 (resultados de maior relevância). Fonte do mapa: IBGE

Os tipos de ocorrências descritos no presente trabalho, também foram reportados na literatura. Os estudos internacionais relatam um aumento expressivo na detecção de substâncias ilícitas em amostras biológicas coletadas em autopsias de mortes violentas, como homicídio, acidentes graves e suicídio [23].

A literatura indica que a taxa de suicídio entre homens, dependentes de substâncias psicoativas, foi de duas a três vezes maior do que entre homens não dependentes. Entre as mulheres, o uso de substâncias aumentou o risco de suicídio de seis a nove vezes, em comparação com as mulheres não dependentes [24]. As ocorrências relatadas no estado do Colorado (Estados Unidos), conforme disposto no Relatório Mundial sobre Drogas de 2015, também apontam como exemplo deste cenário. De acordo com a Patrulha Estadual do Colorado, para os acidentes rodoviários envolvendo fatalidades, o número de motoristas que apresentaram resultados positivos para a *Cannabis* dobrou de 37, em 2006, para 78, em 2012 [25]. Nesta temática, uma meta-análise baseada em nove estudos, incluindo 49.411 participantes, concluiu que o risco de uma colisão, de veículo motorizado, foi quase duas vezes maior em condutores sob a influência de uso recente de *Cannabis*, em comparação com motoristas sóbrios [26]. No Brasil, uma pesquisa do Departamento Médico Legal de Vitória, em parceria com a Universidade Federal do Espírito Santo, relatou que, entre 2013 e 2014, dos 485 homicídios ocorridos, 48,7% das vítimas fizeram uso de algum tipo de droga, além disso, também foi reportado que a maior parte das vítimas de homicídios, ocorridos na Grande Vitória, principalmente por arma de fogo, utilizou substâncias psicoativas antes de vir a óbito [27].

Quadro 5. Quantitativo de positividade obtido no teste confirmatório para cocaína, *Cannabis* e outras drogas de acordo com a natureza das ocorrências, no ano de 2016.

Natureza da ocorrência	Apenas *cannabis*	Apenas cocaína	Cocaína e *Cannabis*	Cocaína e outras drogas	*Cannabis* e outras drogas	Cocaína, *Cannabis* e outras drogas	Outras drogas	Total
Homicídio	168	84	59	35	20	18	8	392
Acidente de trânsito	60	31	11	27	9	6	7	151
Outros	25	27	7	23	10	8	8	108
Suicídio	15	16	5	21	3	4	3	67
Afogamento	10	5	1	2	0	1	1	20
Acidente de trabalho	1	0	1	0	0	0	1	3
Total	279	163	84	108	42	37	28	--------

4. CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou explorar, de maneira inédita, o perfil de abuso de substâncias ilícitas (cocaína e *Cannabis*) em Santa Catarina e a relação deste abuso com as mortes violentas que ocorreram no estado, no ano de 2016. No total, foram 808 óbitos envolvendo cocaína e *Cannabis* em 25 cidades do estado.

A busca dos dados, por meio das planilhas obtidas pelo IGP, permitiu observar que o número de óbitos relacionados às drogas estudadas foi superior no sexo masculino. Ademais, a faixa etária correspondente a 19-30 anos de idade teve maior número de óbitos relacionados com o uso de cocaína e *Cannabis* (371 casos). Os meses de janeiro e fevereiro representaram o período do ano com mais óbitos (10% e 11,3%, respectivamente). Os homicídios foram a causa da morte com maior número de casos, associados à cocaína e *Cannabis* (52% dos casos), assim como também mereceram destaque os óbitos por acidentes de trânsito (21% dos casos), por outras causas (14,6% dos casos) e por suicídios (8,9% dos casos).

A relação entre o sexo e a idade foi analisada segundo os resultados dos exames toxicológicos de triagem e de confirmação de resultados. A *Cannabis* esteve presente na maioria dos casos envolvendo homens (262 casos) e para as mulheres a identificação da cocaína esteve em maior número (22 casos). Além do mais, a *Cannabis* foi a substância com maior número de identificações para a faixa etária que correspondeu a 19-30 anos (162 casos).

A natureza das ocorrências segundo as unidades representantes do IML nos municípios do estado foram quantificadas a partir dos laudos. Os homicídios foram os maiores responsáveis pelos óbitos em todas as cidades estudadas, com ressalto para Joinville (103 casos).

O trabalho também avaliou a relação existente entre as substâncias pesquisadas (cocaína e *Cannabis*) e as cidades do estado. Observou-se que a *Cannabis* foi a droga mais identificada em todos os municípios, com destaque para Florianópolis (68 casos), Joinville (54 casos) e Balneário Camboriú (41 casos).

As substâncias de abuso foram relacionadas com as causas das mortes. Assim sendo, para os homicídios, que perfizeram a maior parte das ocorrências, a *Cannabis* teve o maior número de identificações (168 casos).

No cenário do consumo de drogas, as consequências geradas enfatizam a necessidade da criação de estratégias de prevenção ao abuso de drogas na população. Ademais, torna-se imprescindível a realização de estudos que levem em consideração aspectos socioculturais, fatores de risco e situações contribuintes para este fenômeno.

Com os dados obtidos neste trabalho, foi possível demonstrar a importância de conhecer o perfil de uso de drogas em uma população. Por meio destas informações as autoridades poderão planejar programas de prevenção para que esta realidade seja transformada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] S. Oga, M.M.A. Camargo, J.A.O. Batistuzzo. *Fundamentos de Toxicologia*. Editora Atheneu, Brasil (2014) 325.

[2] World Health Organization. *Atlas on substance use (2010): Resources for the prevention and treatment of substance use disorders*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Switzerland (2010). Retirado em 13/09/2018, de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44455/1/9789241500616_eng.pdf.

[3] S.L. Hill, S.H.L. Thomas. Drugs of Abuse. *Medicine* **44**: 160-169 (2016).

[4] A. Büttner. Review: The neuropathology of drug abuse. *Neuropathol Appl Neurobiol*, **37**: 118-34 (2011).

[5] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). *World Drug Report 2016*. United Nations Publication, Sales No. E.16.XI.7, United States of America (2016). Retirado em 13/09/2018, de http://www.unodc.org/doc/wdr2016/WORLD_DRUG_REPORT_2016_web.pdf.

[6] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). World Drug Report 2018, United Nations publication, Sales No. E.18.XI.9. United States os America (2018). Retirado em 21/03/2019, de https://www.unodc.org/wdr2018/prelaunch/WDR18_Booklet_3_DRUG_MARKETS.pdf

[7] E.A. Carlini, J.C.F. Galduróz, A.R Noto, S.A. Nappo *I Levantamento Domiciliar sobre uso de Drogas Psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 107 maiores cidades do país - 2001*. Centro Brasileiro de Informações Sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID): Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil (2002). Retirado em 13/09/2018, de http://www.cebrid.epm.br/levantamento_brasil/parte_1.pdf.

[8] E.A. Carlini, J.C.F. Galduróz, A.A.B. Silva, A.R. Noto, A.M. Fonseca, C.M. Carlini, L.G. Oliveira, S.A. Nappo, Y.G. Moura, Z.M. Sanchez. *II Levantamento domiciliar sobre uso de drogas psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país - 2005*. Centro Brasileiro de Informações Sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID): Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil (2007). Retirado em 13/09/2018, de http://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2014/10/II-Levantamento-Domiciliar-sobre-o-Uso-de-Drogas-Psicotr%C3%B3picas-no-Brasil.pdf.

[9] BRASIL. Presidência da República. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. *Relatório Brasileiro Sobre Drogas*. Secretaria Nacional de Políticas sobre

Drogas (SENAD), Observatório Brasileiro de Informações sobre Drogas (OBID), Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP), Brasil (2009). Retirado em 13/09/2018, de http://justica.gov.br/central-de-conteudo/politicas-sobre-drogas/relatorios-politicas-sobre-drogas/relatoriobrasileirosobredrogas-2010.pdf.

[10] R. Laranjeira, C.S. Madruga, I. Pinsky, R. Caetano, S.S. Mitsuhiro, G. Castello. *II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas – 2012* (II LENAD – 2012). Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas de Álcool e Outras Drogas (INPAD), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil (2014). Retirado em 14/09/2018, de https://inpad.org.br/wp-content/uploads/2014/03/Lenad-II-Relat%C3%B3rio.pdf.

[11] A.M. Fonseca, J.C.F. Galduróz; A.R. Noto; E.L.A. Carlini. Comparison between two household surveys on psychotropic drug use in Brazil: 2001 and 2004. *Ciênc. Saúde Coletiva* **15**: 663-670 (2010).

[12] D. Cerqueira, R.S. Lima, S. Bueno, L.I. Valencia, O. Hanashiro, P.H.G. Machado, A.S. Lima. *Atlas da Violência 2017*. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, Brasil (2017). Retirado em 14/09/2018, de http://olma.org.br/wp-content/uploads/2016/12/Brasil-Atlas-da-Viol%C3%AAncia-2017.pdf.

[13] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). *Global Study on Homicide 2013*. UNODC Research and Trend Analysis Branch (RAB), Division of Policy Analysis and Public Affairs (DPA), United Nations publication, Sales No. 14.IV.1, Austria (2014). Retirado em 14/09/2018, de https://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014_GLOBAL_HOMICIDE_BOOK_web.pdf.

[14] World Health Organization. *Drug Use and Road Safety: a Policy Brief*. WHO Document Production Services, Switzerland (2016). Retirado em 14/09/2018, de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/249533/1/ WHO-MSD-NVI-2016.01-eng.pdf.

[15] World Health Organization. *Global Report on Road Safety Status 2015*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Switzerland (2015). Retirado em 14/09/2018, de http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/.

[16] Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Perfil Epidemiológico das Tentativas e Óbitos por Suicídio no Brasil e a Rede de Atenção à Saúde. *Boletim Epidemiológico* **48**: 01-14 (2017). Retirado em 14/09/2018, de http://www.neca.org.br/wp-content/uploads/perfil-epidemiologico-das-tentativas-e-obitos-por-suicidio-no-Brasil.pdf.

[17] World Health Organization. *Preventing Suicide: a Global Imperative*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, Switzerland (2014). Retirado em 14/09/2018, de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131056/1/9789241564779_eng.pdf.

[18] A.C.F Oliveira, G.M. Farias, W.A. Costa, L.A. Morais Filho, W.C.T.S. Barros. Fatores de Risco para a Ocorrência de Afogamento e a Contribuição da Enfermagem na Ação de Medidas Preventivas**.** *FIEP Bulletin On-line* **80**: Special Edition, Article II (2010). Retirado em 14/09/2018, de http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/1587.

[19] Observatório de Saúde e Segurança do Trabalho 2012 – 2017. Smartlab de Trabalho Decente. Ministério Público do Trabalho (MPT), Organização Internacional do Trabalho (OIT), Faculdade de Saúde Pública da USP. Retirado em 15/09/2018, de https://observatoriosst.mpt.mp.br/.

[20] Observatório Europeu da Droga e da Toxicodependência (OEDT). *Relatório anual de 2012: a evolução do fenômeno da droga na Europa*. Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo (2012). Retirado em 16/09/2018, de http://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/973/TDAC12001PTC_.pdf_en.

[21] Observatório Europeu da Droga e da Toxicodependência (EMCDDA). *Relatório Europeu sobre Drogas 2017: Tendências e evoluções*. Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo (2017). Retirado em 16/09/2018, de http://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/4541/TDAT17001PTN.pdf_en.

[22] C.L. Engel, A.C.C. Pareschi, A.G.L. Dantas, D.P. Lima, D.M.M. Romão, H.F. Santos, J.F. Barbosa, J.L. Nunes, P.H.R. Loiola, R.R. Sousa, S. Fabri, V.L. Soares, Y.S. Rodrigues *et al.* Diagnóstico dos homicídios no Brasil: subsídios para o Pacto Nacional pela Redução de Homicídios. Ministério da Justiça, Secretaria Nacional de Segurança Pública. Brasil (2015). Retirado em 16/09/2018, de http://agenciapatriciagalvao.org.br/wp-content/uploads/2015/10/RELATORIO-HOMICIDIOS-210x297mm-MJ-1.pdf.

[23] G.J. Delaveris, B. Teige, S. Rogde. Non-natural manners of death among users of illicit drugs: Substance findings. *Forensic Sci Int* **238**: 16-21 (2014).

[24] T. Dragisic, A. Dickov, V. Dickov, V. Mijatovic. Drug Addiction as Risk for Suicide Attempts. *Mater Sociomed* **27**: 188-91 (2015).

[25] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). *World Drug Report 2015*. Division of Policy Analysis and Public Affairs (DPA), United Nations publication Sales No. E.15.XI.6, United States of America (2015). Retirado em 16/09/2018, de https://www.unodc.org/documents/wdr2015/World_Drug_Report_2015.pdf.

[26] M. Asbridge, J.A. Hayden, J.L. Cartwright. Acute *cannabis* consumption and motor vehicle collision risk: systematic review of observational studies and meta-analysis. *BMJ* **344**: e536 (2012).

[27] E.C. Lebarch. Investigação do consumo de álcool, cocaína e *crack* por vítimas de homicídio na região metropolitana de Vitória - ES. *Tese de Doutorado em Ciências Fisiológicas*, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo (2017).

v. 9, n. 1, p. 60-68, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.387

A visão do perito criminal sobre as causas de um acidente de trabalho

A.C. Cotomacio [a,*]

[a] *Instituto de Criminalística, Superintendência da Polícia Técnico Científica de São Paulo, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: andre.acc@policiacientifica.sp.gov.br*

Recebido em 29/05/2019; Revisado em 11/04/2020; Aceito em 24/04/2020

Resumo

A compreensão de um acidente de trabalho é objeto de estudo da Engenharia de Segurança do Trabalho e, em locais deste tipo, a aplicação de seus conceitos permite que os peritos criminais determinem aspectos cruciais a respeito das causas do sinistro. Contudo, a literatura demonstra a necessidade de quebra do paradigma tradicional que influencia a visão do perito criminal a respeito de suas causas, a qual se reflete na conclusão do laudo pericial. Destarte, o presente estudo busca confirmar os resultados apresentados por Vilela, Iguti e Almeida (2004), identificando quais concepções e paradigmas influenciam a visão do perito criminal a respeito do acidente de trabalho no tocante às suas causas. Para o conhecimento direto da realidade de um grupo de pessoas (peritos criminais) acerca do problema estudado (causa de um acidente de trabalho), foi utilizado um *web survey* visando o levantamento dos dados quanto ao entendimento da causa do acidente, por parte do perito criminal, devido à "culpa da vítima", "condição insegura à qual a vítima foi exposta", ou "ambos os fatores". Os resultados obtidos corroboram o estudo de Vilela, Iguti e Almeida (2004), demonstrando que, em geral, a concepção de acidente nos laudos periciais é "centrada na pessoa" (culpa da vítima, "ato" ou "comportamento" inseguro), em contraste com a concepção prevencionista de acidente de trabalho, podendo tal entendimento, desta forma, influenciar indevidamente o resultado de uma perícia.

Palavras-Chave: Acidente de trabalho; Engenharia legal; Segurança do Trabalho; Perícia Criminal; Prevencionismo

Abstract

The workplace accident analysis is study object of Labor Safety. In this kind of crime scene investigation, the application of Labor Safety concepts allows forensic experts to determine crucial aspects of the causes of the accident. However, the literature demonstrates the need to break the traditional paradigm that influences forensic expert's point of view about workplace accident causes, which usually influences the conclusion of the forensic report. Thus, the present study aims to confirm the results presented by Vilela, Iguti and Almeida (2004), in order to identify which conceptions and paradigms influence the forensic expert's view regarding the workplace accident. In order to know the reality of a group of people (forensic experts) about the problem studied (causes of workplace accidents), a web survey was used to collect the data about the understanding of the accident factors by the forensic expert, which would be due to "victim's guilt," "victim exposed to unsafe labor condition" or "both". The results confirm the findings from Vilela, Iguti and Almeida (2004), showing that, generally, the concept of workplace accident in the forensic reports is "person-centered" (due to victim's guilt, or "unsafe behavior"), in contrast to the preventive conception from Labor Safety. What is more, this understanding may unduly influence the forensic examination results.

Keywords: Workplace accident. Forensic engineering. Labor Safety. Forensic investigation. Prevention culture.

1. INTRODUÇÃO

Uma ciência forense diz respeito a qualquer ciência usada para fins legais, como ferramenta vital em qualquer procedimento jurídico. Requer absoluta reprodutibilidade e não-variabilidade em termos da interpretação dos resultados, uma vez que a evidência não é apenas uma questão científica, mas também uma questão legal [1]. Assim, uma ciência forense pode ser entendida como a aplicação de uma ciência natural para a análise de vestígios, com o fito de responder às demandas judiciais [2].

Dentre as ciências naturais, a engenharia - com os seus princípios e metodologias - é empregada para solucionar questões e encontrar causas associadas a acidentes, eventos catastróficos, crimes, bem como de seus objetos correlatos (projetos, sistemas, obras e equipamentos) [3]. Nesse sentido, as iniciativas técnicas que possibilitam a

compreensão das causas de um acidente de trabalho são objeto de estudo da Engenharia de Segurança do Trabalho, matéria técnica da Engenharia Legal (ou Engenharia Forense, termo utilizado nos países de língua inglesa) quando necessária ao esclarecimento de questões tanto na esfera judicial cível ou penal [3]. Assim, a aplicação dessa ciência natural exige não apenas um método científico rigoroso, mas também elevados padrões éticos, fornecendo interpretação dos resultados obtidos de modo a minimizar influências subjetivas [1].

Referência [4] defende que os engenheiros forenses devem fornecer opiniões independentes para assuntos jurídicos quando uma investigação sobre uma falha material; acidentes de trabalho com vítima fatal ou lesão corporal; ou investigações sobre incêndios, por exemplo, requeiram análise técnica em torno das circunstâncias para que seja estabelecida a origem e causa do sinistro. Nesse sentido, as ciências forenses aplicadas em um local de acidente de trabalho podem ajudar os investigadores a determinar aspectos cruciais a respeito das circunstâncias em que o sinistro ocorreu, os quais são importantes para a reconstituição do evento, a aplicação de medidas de saúde e segurança ocupacional e o direcionamento de iniciativas prevencionistas no local de trabalho [5].

Destarte, o laudo pericial elaborado pelo perito criminal em um local de acidente de trabalho constitui uma importante fonte de informação útil não só para a justiça, mas também para a investigação e vigilância em saúde do trabalhador, especialmente quanto aos acidentes graves e fatais [6]. Cabe então, ao perito criminal com conhecimento técnico em Engenharia de Segurança do Trabalho, não se limitar a identificar as causas do sinistro sob o clássico ponto de vista da negligência, imperícia e/ou imprudência do colaborador; mas, de fato, buscar elementos que caracterizem a oferta de um ambiente de trabalho inseguro à vítima, o qual frequentemente envolve máquinas e equipamentos sem proteção ou sem as devidas manutenções; falta de treinamentos, capacitações, fiscalizações periódicas, supervisão e acompanhamentos de responsáveis pelas atividades; falta de orientação e procedimentos formais de trabalho; falta de definição das atribuições e elaboração de ordem de serviço, dentre outros.

Referência [7] define o acidente de trabalho como "um infortúnio laboral ocorrido com um trabalhador ou fato danoso à sua saúde, decorrente de atividade exercida no trabalho". Contudo, existem as definições legais, prevencionista e normativa.

Sob o ponto de vista legal, o conceito de Acidente de Trabalho, conforme Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, é definido em seu Artigo 19, como aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho [8].

Entretanto, essa definição apresenta importante limitação, pois o conceito apresentado considera acidente de trabalho aquele evento que causa incapacidade para o trabalho, além de considerar apenas os trabalhadores contratados sob o regime estabelecido pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) [9].

Referência [9] argumenta, por conseguinte, que o conceito adotado pelo Ministério da Saúde em seu Protocolo de Notificação de Acidentes de Trabalho Fatais, Graves e com Crianças e Adolescentes, do Ministério da Saúde [10] seja mais abrangente, ao alcançar a totalidade dos trabalhadores expostos, independentemente de seu vínculo previdenciário e empregatício, a saber:

> *"Acidente de trabalho é o evento súbito ocorrido no exercício de atividade laboral, independentemente da situação empregatícia e previdenciária do trabalhador acidentado, e que acarreta danos à saúde, potencial ou imediato, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que causa, direta ou indiretamente (concausa) a morte, ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho" [10].*

Já a definição prevencionista, segundo Edvaldo Nunes (2019, p. 91), estabelece que acidentes de trabalho são "ocorrências não-programadas, inesperadas ou não, que interrompem ou interferem no processo normal de uma atividade, ocasionando perda de tempo útil e/ou lesões nos trabalhadores e/ou danos materiais" [7]. Destaca-se que a referida definição considera acidente de trabalho também o fato denominado de incidente, quando não ocorreu uma lesão, mas apenas danos materiais.

A definição normativa de acidente de trabalho é encontrada na NBR 14.280 [11], intitulada "Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação", a qual estabelece que se trata de "ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal."

Referência [12] alerta que os trabalhadores sofrem acidentes de trabalho que podem custar vidas, prejudicam o bem-estar físico e psicológico e consomem os seus recursos e de suas famílias. Ademais, deve-se considerar o ponto de vista de que o custo humano, social e financeiro de lesões ocupacionais traumáticas é enorme, comparável com outras ameaças à saúde, como o câncer e as doenças cardiovasculares [12].

No tocante aos locais de acidente de trabalho, as Polícias Civil e Técnico-Científica, esta última por intermédio dos Institutos de Criminalística, têm como atribuição a investigação para identificar a autoria, a materialidade e as circunstâncias que envolvem a ocorrência [9].

A exemplo de como se verifica no Estado de São Paulo, o Instituto de Criminalística, órgão vinculado à Polícia Técnico Científica, conforme o decreto n. 42.847, de 9 de fevereiro de 1998 (Dispõe sobre a estrutura organizacional da Superintendência da Polícia Técnico-Científica e dá providências correlatas; [13]) tem por objetivo produzir a prova técnica por meio da análise científica de elementos materiais pertinentes ao local de crime. Assim, o conjunto de elementos relacionados com a infração penal, minuciosamente analisados por peritos criminais, permite indicar as circunstâncias de um crime e de sua dinâmica, por meio do laudo pericial [9].

Conforme estabelecido pelo Código de Processo Penal [14], quando a infração deixar vestígios, é indispensável o exame de corpo de delito, direto ou indireto, o qual constitui o laudo pericial (prova pericial). Nesse sentido, é por meio da análise sistemática do local dos fatos, das peças de exame, do instrumento utilizado no crime, da pessoa física, viva ou morta, que os peritos oferecem subsídios de ordem técnico-científica aos destinatários do laudo pericial, procedendo, em suas diligências, com as pesquisas necessárias para fundamentação de seu trabalho [15].

No âmbito penal, o laudo criminalístico consiste em uma modalidade de instrumento processual de considerável expressão, uma vez que, com base neste documento oficial, Magistrados, Promotores Públicos e Autoridades Policiais passam a ter condições de analisarem o fato sob o ponto de vista técnico-científico [15]. Em face dos recursos técnicos, científicos ou artísticos dos quais o Perito se utiliza, o laudo pericial é um excepcional meio de prova, pois, se nem sempre aponta o delinquente, esclarece na maioria das vezes o fato, provendo à autoridade judicial garantias para que seja formada uma convicção segura e consciente [15].

Para acidentes de trabalho, o Laudo Técnico-Pericial criminalístico, elaborado pelo Perito Criminal, apresenta um exame dos elementos materiais pertinentes ao local do sinistro, enquanto que o Laudo Técnico-Pericial Médico-Legal, elaborado pelo Médico Legista, apresentará os elementos averiguados durante o exame de corpo de delito, no caso de lesão corporal, ou necroscópico no cadáver da vítima, no caso de acidente com vítima fatal [9].

Contudo, levantar elementos materiais que apontem autoria e materialidade do crime é necessário, porém, não é suficiente. Referência [16] defende que seja preciso "ir além das cores fortes que tingem o cenário criminoso da infração penal", devendo-se buscar "as nuances do objeto de investigação, indo além do superficial e imediato, alcançando o que há de profundo e profícuo na tela em que está expresso o delito". Eis aqui a necessidade de quebra do paradigma tradicional que influencia a visão do perito criminal a respeito do acidente de trabalho: que este se dá por "culpa da vítima", ou por seu "ato" ou "comportamento" inseguro; em contraste com o conceito prevencionista, o qual atribui a ocorrência de um acidente de trabalho devido à "condição insegura" à qual a vítima é exposta [6].

Referência [6] afirma que no Brasil e no mundo ainda predomina a compreensão de que o acidente de trabalho seja um evento simples, com origem em uma ou em limitadas causas, as quais se encontram encadeadas de modo linear e determinístico. Segundo os autores, o referido entendimento privilegia a ideia de que os acidentes decorrem exclusivamente de atos ou comportamentos inseguros, mediante falhas do trabalhador (decorrente de suas ações ou omissões), essas originadas em aspectos psicológicos dos trabalhadores. Seguindo esta visão, os atos ou comportamentos inseguros seriam oriundos de escolhas livres e conscientes por parte dos trabalhadores, fundamentando a responsabilidade do indivíduo. Ademais, os autores verificaram que "a dimensão coletiva aparece associada com noção de cultura de segurança, compreendida como soma dos comportamentos dos indivíduos".

Assim, sob esse ponto de vista, um ambiente seguro de trabalho seria erroneamente proporcionado somente pela adoção do comportamento seguro por parte dos empregados. Lado outro, esse é justamente o elemento que constitui o paradigma tradicional do acidente de trabalho, ao passo que ignora uma série de quesitos importantes a serem considerados, por parte do empregador, para que sejam oferecidas condições seguras aos seus funcionários, baseadas, sobretudo, nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs).

O referido paradigma é baseado em um modelo explicativo monocausal para a ocorrência do sinistro, centrada na culpa da vítima, o qual vem se mantendo intocável no meio técnico e industrial, em meios acadêmicos mais conservadores e em órgãos oficiais [6]. Isso se dá principalmente pelo fato de que as análises envolvendo acidentes laborais nem sempre são levadas a efeito por profissionais qualificados e legalmente habilitados, especialistas em Segurança e Saúde no Trabalho – circunstância em que se poderia garantir uma análise com profundidade sobre o tema, e não um mero *visum et repertum* do sítio dos fatos. No âmbito pericial, se o local for examinado por um perito criminal engenheiro de segurança do trabalho, o resultado materializado em seu laudo será mais bem fundamentado e, por conseguinte, de maior serventia à autoridade requisitante.

Em seu estudo "Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho" [6], os autores criticam a forma de análises de acidentes do

trabalho conduzidas em uma equipe de perícias criminalísticas da Superintendência de Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo, por meio da análise dos seguintes pontos: (a) modelo de laudo; (b) descrição dos acidentes; e (c) conclusões relacionadas às causas do evento; com o objetivo de identificar a concepção de acidente de trabalho presente no modelo de investigação adotado pela instituição.

Do estudo [6], os autores identificaram nos laudos periciais avaliados que a concepção de acidente é "centrada na pessoa" e na gestão do erro, os quais constituem o paradigma tradicional ou burocrático da saúde e segurança no trabalho no país; em contraste com a concepção prevencionista de acidente de trabalho, na qual se verificariam falhas em: ações de vigilância, promoção à saúde dos trabalhadores e eliminação de condições de risco no ambiente laboral, atentando se a fatores causais de maior pertinência, como máquinas e equipamentos, quedas em altura e acidentes com eletricidade, por exemplo.

Ainda como resultado desse pioneiro estudo [6], foi verificado que quando da conclusão a respeito da causa do acidente de trabalho apresentada pelos laudos periciais analisados, 56,3% foram atribuídos a atos inseguro cometidos pelos trabalhadores e 24%. foram atribuídos a atos inseguros cometidos pelos trabalhadores e seus mentores, totalizando, portanto, em 80,3% dos casos em que houve menção aos "atos inseguros", seja do trabalhador acidentado e/ou de seu mentor. Acidentes de trabalho que ocorreram em decorrência de uma condição insegura no ambiente de trabalho representaram, portanto, somente 15,5% dos casos estudados.

O principal motivo para a obtenção desses resultados se deve ao fato de que os locais de acidente não são periciados por especialistas na matéria, acarretando em uma análise superficial acerca dos elementos previstos pelas NRs, como a documentação obrigatória de segurança do trabalho, por exemplo. Nesse sentido, referência [17] acrescenta que o exame de um acidente também envolve, por exemplo, a análise dos mais variados documentos que possam dar suporte à investigação, "sendo de responsabilidade do engenheiro forense identificar aqueles necessários para a correta e adequada realização da perícia".

Finalmente, destaca-se a constatação de que em grande número dos casos, mesmo o perito criminal reconhecendo a existência de condições e situações de risco evidentes no ambiente de trabalho, a conclusão do laudo pericial era enfática em atribuir culpa às vítimas. Isso, segundo os autores, se deve pelo fato de que a análise de acidentes é sempre influenciada pela visão ou compreensão que o analista, no caso o perito criminal, possui acerca destes eventos, bem como pela concepção que possui sobre o acidente de trabalho [6], refletida pela falta de formação e especialização relacionadas ao tema.

Noutro giro, há também uma falta de valorização das perícias de locais de acidente de trabalho, não só por parte dos institutos de criminalística, mas também por parte dos peritos, não sendo dada a devida importância a essas ocorrências em detrimento daquelas de maior notoriedade aparente, como as que envolvem crimes violentos ou acidentes de trânsito, por exemplo. Nesse sentido, é oportuno esclarecer que segundo dados do Ministério Público do Trabalho (MPT) [18], o Brasil ocupava o quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho, ocorrendo um acidente a cada 48 segundos e uma vítima fatal a cada 3h38, em decorrência da falta de uma cultura prevencionista no ambiente laboral. Outrossim, a depender da natureza do acidente, o trabalhador pode sofrer danos físicos, pode perder a profissão, sua autoestima e até sua vontade de viver. A perspectiva social também deve ser considerada, tendo em vista a desestruturação familiar estabelecida quando da morte ou do acidente que deixe sequelas irreversíveis no trabalhador [19].

Uma vez que o perito criminal não tenha claro para si o conceito prevencionista como concepção, suas conclusões serão monocausais, entendendo os acidentes de trabalho como um fenômeno simples e decorrentes do paradigma tradicional, com suas causas e motivações centradas na pessoa que o sofre. Ao se descarregar nos trabalhadores as responsabilidades pelos sinistros, poderia ocorrer favorecimento dos interesses dos empregadores, uma vez que os laudos periciais serão utilizados em eventuais processos de responsabilidade civil e penal [6].

Nesse sentido, a concepção de ato inseguro por parte do trabalhador para configuração sistemática de "culpa da vítima", nos casos de acidentes do trabalho, constitui:

> *[...] modelo conveniente e útil para a descaracterização da culpa do empregador ou de seus prepostos, mantendo-se deste modo um clima de impunidade em relação aos acidentes do trabalho. Cabe destaque o fato de que nossa teoria jurídica no acidente de trabalho assenta-se na responsabilidade subjetiva, baseada na necessidade de demonstração de culpa do empregador para dar fundamento aos processos civil e criminal. Segundo os Códigos Civil e Penal Brasileiros, não cabe reparação civil ou processo penal quando o acidente tiver ocorrido "por culpa exclusiva da vítima" ou nas hipóteses de caso fortuito ou de força maior [6].*

Portanto, é de suma importância que o perito criminal tenha consciência de seu compromisso com a verdade dos fatos e com a consequência de seu trabalho, materializado no laudo pericial. Destarte, o objetivo do presente estudo é

confirmar os resultados apresentados por Vilela, Iguti e Almeida [6], identificando quais concepções e paradigmas influenciam a visão do perito criminal a respeito do acidente de trabalho no tocante a suas causas, determinando se estas estariam atribuídas à culpa exclusiva da vítima (modelo monocausal e paradigma tradicional); à condição insegura a qual a vítima foi exposta (conceito prevencionista); ou por ambos os fatores.

2. METODOLOGIA

Para o levantamento dos dados de estudo, foi aplicado uma enquete automatizada em plataforma web, com metodologia comumente conhecida por *web survey* [20], e link distribuído em grupos de discussão específicos sobre perícia criminal nas redes sociais, acessadas por peritos criminais de natureza oficial em todo o Brasil; bem como por meio de mensagem enviada via e-mail às entidades estaduais de perícia cujas informações de contato encontravam-se disponibilizadas por meio do sítio da Associação Brasileira de Criminalística .

Com base nos procedimentos indicados no estudo de Cendón, Joncew e Ribeiro [20], o *web survey* coletou dados sobre a atuação do perito criminal em locais de acidente de trabalho, por meio de questionário respondido por 112 profissionais que compõem os quadros dos institutos de criminalística de 19 estados da federação e do Distrito Federal, sendo realizada uma segunda chamada para respostas 20 dias após seu início, com prazo total 40 dias de vigência da pesquisa.

A escolha do método foi também motivada principalmente pela grande dispersão do público-alvo (peritos criminais que atuam em diversos estados do país) e pelo tamanho da população [20]. Esta, por sua vez, é homogênea e com alto grau de afinidade e acesso à internet, também adequada, portanto, para um *web survey*.

Referência [20] indica algumas medidas com o fito de gerar interesse pela pesquisa e confiança no respondente, as quais foram seguidas da seguinte forma: (1) Foi elaborada uma carta-convite com informações sobre o tema da pesquisa, o tempo necessário para preencher o questionário e meios de contato, caso o perito criminal desejasse sanar dúvidas; (2) Na mensagem da carta, garantiu-se o sigilo dos dados, destacando a importância do preenchimento do questionário para o presente estudo; (3) A mensagem apresentava o link e URL para o sítio onde estava hospedado o questionário.

Referência [21] alerta que os levantamentos abrangem um grande universo de elementos tornando impossível considerá-los em sua totalidade. Por este motivo, deve-se trabalhar com uma amostra. No presente estudo, será considerada a aplicação de uma enquete em uma amostra não probabilística que é obtida a partir de um critério pré-estabelecido, sendo que nem todos os elementos da população possuem a mesma chance de serem selecionados. O uso deste tipo de amostra é conveniente quando os respondentes fazem parte de grupos específicos [22]. Trata-se, ainda, de uma amostra não probabilística por conveniência, vez que a resposta do questionário se dará de forma voluntária por parte dos peritos criminais que se dispuserem a participar da pesquisa.

Para o levantamento dos dados que possibilitassem identificar quais concepções e paradigmas influenciam a visão do perito criminal a respeito do acidente de trabalho no tocante a suas causas, foi utilizado a enquete como técnica de interrogação, possibilitando a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos pesquisados, por meio das seguintes indagações:

"POSSUI ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO?

- *Sim ou está cursando;*
- *Não possui;"*

"DE SUA EXPERIÊNCIA CONCLUI QUE, NOS CASOS EM QUE ATENDEU, O ACIDENTE DE TRABALHO TENHA ACONTECIDO, NA MAIORIA DAS VEZES:

- *Por culpa exclusiva da vítima*
- *Pela condição insegura a qual a vítima foi exposta*
- *Por ambos os fatores"*

Outrossim, apenas para fins demográficos, também foi questionado o estado (UF) onde o Perito Criminal atua como servidor. Para assegurar que somente profissionais que já tenham atuado em locais de acidente de trabalho respondessem a pesquisa em sua totalidade, foi inserida ainda, como pergunta inicial, se o respondente "Já atendeu a locais de Acidente de Trabalho?", programada na plataforma de *web survey* com uma regra lógica do seguinte tipo: caso a resposta fosse negativa, a pesquisa era encerrada; caso a resposta fosse positiva, o respondente era conduzido ao restante das perguntas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos procedimentos metodológicos estabelecidos [20], os resultados obtidos com a enquete indicaram que somente 19% dos peritos criminais oficiais que participaram do *web survey* responderam que o acidente de trabalho, em geral, decorre da condição insegura à qual a vítima é exposta. Para 8% dos respondentes, o acidente de trabalho ocorre por culpa exclusiva da vítima; e, para 73%, ocorre por ambos os fatores; isto significa que, para 81% dos respondentes, há uma indicação de que a vítima possuiria ao menos uma parcela de culpa na ocorrência do acidente de trabalho.

Ademais, quase dois terços dos entrevistados (66%) afirmaram não possuírem especialização na área, enquanto 34% afirmaram possuir ou estarem cursando

especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Esses resultados comprovam que estar devidamente capacitado para executar o trabalho pericial é o primeiro passo para que se tenha a efetiva aplicação da justiça, uma vez que é por meio da ciência e de suas técnicas que o laudo pericial será composto de forma embasada e com os conceitos adequadamente utilizados [23]. Nesse sentido, quanto mais especializada for a perícia oficial, mais se proporcionará aos seus executores a possibilidade de aprofundamento nos temas e áreas de atuação quando dos exames, sendo o resultado desse aprofundamento a disponibilidade de uma maior gama de técnicas e métodos a serviço da perícia, as quais proporcionarão maior eficiência na realização dos exames e embasamento técnico-científico para a conclusão pericial [23]. Assim, nota-se uma relação entre a atribuição de culpa à vítima acerca da ocorrência do acidente de trabalho; com a ausência de formação específica prevencionista na área por parte do perito criminal que analisou a ocorrência, corroborando os achados da literatura nesse sentido [6, 9].

Por conseguinte, referência [24] defende que a atribuição de culpa ao próprio acidentado também se deve ao fato de que os processos investigativos consideram que algumas organizações sejam mais propensas a sofrer acidentes do que outras, devido à existência do paradigma chamado de "Síndrome do Sistema Vulnerável". Os autores explicam que esta síndrome é composta por três elementos que interagem e que se autoperpetuam: (1) a atribuição de culpa aos indivíduos da "linha de frente", que executam as atividades; (2) a negação da existência de erros sistêmicos; e (3) a perseguição cega (*blinkered pursuit*) de indicadores financeiros e de produção.

Outrossim, há ainda uma armadilha ideológica da culpabilização da vítima, devido ao fato de que no meio industrial vigora uma visão reducionista e tendenciosa de que os acidentes do trabalho possuam uma ou poucas causas, as quais seriam decorrentes de falhas dos operadores (comumente chamados no meio de "erro humano", "ato inseguro", "comportamento inseguro", "fora do padrão"); ou de falhas técnicas associadas ao descumprimento, por parte da vítima do acidente, de normas e padrões de segurança [25].

A visão equivocada das reais causas dos acidentes do trabalho também possui origem na literatura técnica nacional com visão ultrapassada sobre o tema, além de vertentes que atribuem causas de acidentes à aspectos estapafúrdios como hereditariedade, influência do meio social, personalidade, dentre outros [24]. Nesse sentido, a maioria das análises de acidentes atinge apenas os aspectos supramencionados, referindo como causa do acidente "ato inseguro do operário", sem explorar todos os demais aspectos relevantes para a correta investigação do acidente e depositando toda a "culpa" do acidente no próprio acidentado.

Para quebrar este paradigma de "culpa da vítima", o qual ainda se apresenta incrustado na maioria dos peritos criminais de natureza oficial conforme se verifica no presente estudo, o professor Paulo Rogério Albuquerque de Oliveira [26] brilhantemente argumenta sobre a necessidade do entendimento de que um determinado ato praticado pelo trabalhador é subordinado ao empregador mediante sistema administrativo de poder, somado à força coercitiva oriunda do contrato de trabalho; assim, as atitudes do funcionário inserem-se nos domínios do empregador que o dirige.

À luz do que estabelecem as NRs, são elementos materiais nesse sentido, além do contrato de trabalho (formal ou informal), as ordens de serviço e procedimentos de trabalho (conforme item 1.4.1 da NR-1, alínea "c"), consistindo em instruções por escrito quanto às precauções para evitar acidentes ou doenças ocupacionais (a ordem de serviço pode estar contemplada em procedimentos de trabalho e outras instruções de saúde e segurança).

Por conseguinte, o perito criminal deve ter cuidado ao admitir o ato inseguro do empregado como causa do acidente de trabalho que examina, vez que, segundo leciona Paulo Rogério Albuquerque de Oliveira [26], isto seria o mesmo que admitir ausência de poder diretivo do empregador, caracterizando um absurdo jurídico trabalhista. Cabe, portanto, a seguinte analogia:

> *"Seria equivalente a um furto no ambiente do trabalho onde o trabalhador subtrai vários itens do estoque e a empresa não o adverte ou pune. Apenas classifica essa ocorrência de furto como ato inseguro do seu empregado!*
> *Sim. A comparação com o furto de produto da empresa não é à toa. Existe conexão entre os argumentos. O empregado que comete ato inseguro, segundo a doutrina de culpabilização do empregado [...] furta a si mesmo sob à autorização do empregador.*
> *No bojo do argumento absurdo, é inadmissível cogitar a existência do ato inseguro exatamente pela aberração da inversão dos polos segundo o qual o empregado manda, define, estabelece e orienta o empregador. Este último é mero expectador, apesar de ser o proprietário e responsável último por tudo que acontece em seus domínios! Sem dúvida esse raciocínio, infelizmente dominante, só se sustenta pela perspectiva ideológica. Eis o viés. Eis o mito"[26].*

Consoante sob este ponto de vista, o perito criminal oficial deve ter em mente que o paradigma do "comportamento inseguro" daquele que é vítima do acidente de trabalho não existe; e sim, que existem condições organizacionais inseguras as quais permitem que atos inseguros decorram, sejam produzidos e consentidos, apenas e somente, pelas condições inseguras estabelecidas pelo empregador, proprietário e seus prepostos [26].

Esta concepção compõe o pensamento prevencionista, que engloba, além de ações de "reparação" de danos (lesões), a prevenção de todas as situações geradoras de efeitos indesejados ao trabalho, o que inclui a eliminação das condições inseguras existentes neste ambiente [27]. Referência [7] estabelece, sob essa ótica, que os acidentes de trabalho acontecem pela disfunção entre a forma ideal de execução de uma atividade (como deveria ser desenvolvida) e a forma real de sua execução (como de fato é desenvolvida), acarretando em fatores de risco.

O presente estudo evidencia que a análise desses fatores de risco por parte da perícia é fundamental na determinação das causas do sinistro, devendo ser realizada em todas as tarefas e operações do processo de trabalho, uma vez que o conhecimento que o perito detém acerca dos princípios prevencionistas mostra-se determinante para os resultados do exame. Referência [28] destaca como principais fatores de risco que provocam acidentes do trabalho: eletricidade, máquinas e equipamentos, incêndios, armazenamento e transporte de materiais, manuseio de produtos perigosos e ferramentas manuais.

Referência [12] defende, não obstante, que os acidentes de trabalho não são um evento monocausal, mas que resultam de múltiplas causas, contestando as teorias tradicionais que concentram as causas do acidente no trabalhador. Os autores atribuem esta dificuldade ao fato de que, até o momento, a teoria prevencionista ainda não foi universalmente aceita, mas que os pesquisadores de diferentes áreas da ciência e engenharia devem se esforçar neste sentido para que a concepção do acidente seja a de identificar, isolar e, finalmente, remover os fatores que gerem condições inseguras para o trabalho.

Assim, a análise de um acidente de trabalho deve verificar o que realmente acarretou o tal "ato inseguro" e, assim, constatar o conjunto de medidas administrativas inseguras que contribuíram para a sua ocorrência e do respectivo acidente, antes de imputar toda a responsabilidade ao trabalhador em decorrência de seu "descuido", "distração", "indisciplina", "ignorância", "cansaço", "hábito", "preconceito" e "deficiência física", por exemplo. Segundo os autores, "todo ato inseguro é ocasionado por um conjunto de condições inseguras", justificando que a responsabilidade de um acidente não é exclusiva da vítima: "não existem atos inseguros que não tenham sido gerados por condições inseguras" [19].

O trabalho intitulado "A atuação policial nas investigações dos acidentes de trabalho fatais" [9] concluiu que o paradigma do "ato inseguro" também é bastante arraigado entre os participantes de seu estudo: policiais civis e técnico-científicos diretamente envolvidos em investigações de acidentes de trabalho. O referido trabalho corrobora a ideia defendida por Vilela, Iguti e Almeida [6], ao também identificar que a maioria dos laudos da Polícia Técnico-Científica examina os acidentes como um evento simples, geralmente monocausal, linear e determinístico, indicando como sua principal causa, o ato inseguro, pelo qual a vítima é culpada na maioria dos casos. O estudo também alerta que deve ser ponderada a forma como os exames periciais são conduzidos a fim de se compreender quais paradigmas influenciam a visão do perito criminal, uma vez que, conforme verificado em seu estudo, "os policiais não têm a capacitação técnica necessária para a análise causal do acidente de trabalho ou mesmo para identificar fontes de risco ambientais e situacionais" [9]. Lado outro, no âmbito paulista o Instituto de Criminalística possui peritos capazes de dar atendimentos exclusivos aos acidentes de trabalho, porém, muitas vezes, devido à falta de profissionais no quadro, estão dispersos em outros atendimentos, que não os de sua formação e/ou especialidade.

Portanto, mais de uma década depois, o resultado obtido no presente estudo para vai de encontro com o achados na literatura que trata da realização da perícia criminal em locais de acidente de trabalho [6, 9], em que atribuir culpa à vítima seja um modelo para perpetuar a impunidade nesse tipo de sinistro.

Ademais, grande parte dessa impunidade é ocasionada pela falta de elementos técnicos que possibilitem às autoridades a convicção para dar embasamento às suas decisões [23], elementos esses que não são encontrados em laudos elaborados por profissionais não habilitados ao tema, e que não têm a capacidade de se aprofundar na matéria de saúde e segurança do trabalho em uma perícia.

4. CONCLUSÕES

Compete ao perito criminal a observação e o levantamento dos elementos materiais que possam dar fundamento às decisões das autoridades requisitantes, fazendo-o cumprir, portanto, seu mister de auxílio à justiça.

Contudo, os resultados obtidos corroboram o estudo de Vilela, Iguti e Almeida (2004), demonstrando que, em geral, a concepção de acidente nos laudos periciais é "centrada na pessoa" (culpa da vítima ou "comportamento inseguro"), em contraste com a concepção prevencionista de acidente de trabalho.

Precipuamente, é de suma importância que o perito criminal tenha consciência de seu compromisso com a verdade dos fatos e com a consequência de seu trabalho materializado no laudo pericial. Contudo, mesmo estando

o perito criminal diante da existência de condições e situações de risco evidentes no ambiente de trabalho periciado, os resultados obtidos no presente estudo demonstram que ainda há a atribuição, mesmo que em parte, de culpa às vítimas.

Este aspecto pode influenciar indevidamente o resultado de uma perícia, vez que a análise de acidentes é sempre influenciada pela visão ou compreensão que o analista, no caso o perito criminal, possui acerca destes eventos, bem como pela concepção que possui sobre o acidente de trabalho [6].

Espera-se que o presente estudo possa contribuir com a realização de pesquisas futuras que envolvam o estudo da perícia criminal nos locais de acidente de trabalho. Para um entendimento mais abrangente sobre o assunto, sugere-se que seja explorada a aplicação dos conceitos prevencionistas e de análise de riscos quando da realização dos exames periciais; bem como as possíveis relações e desdobramentos dos tipos penais e suas qualificadoras, conforme a natureza da condição insegura à qual o trabalhador ficou exposto no ambiente laboral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] E. Katz; J. Halámek; S. Bakshi. Forensic Science - Multidisciplinary Approach. *J Forensic Leg Investig Sci* ***1***: 1-3 (2015).

[2] J.A. Velho; G.C. Geiser; A. Espindula. *Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna,* Millennium Editora, Brasil (2017) 3.

[3] F.B.S. Aguiar; J.A.D.M. Medeiros. *Engenharia Legal*. In: J.A. Velho; G.C. Geiser; A. Espindula (Org.). *Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna*, Millennium Editora, Brasil (2017) 315-318.

[4] D.C. Marmora. Forensic engineers: What is their role after a workplace accident? *Manufacturing Automation* (2014). Retirado em 11/04/2020, de https://www.automationmag.com/4471-forensic-engineers-what-is-their-role-after-a-workplace-accident/

[5] C. Harris. Occupational injury and fatality investigations: the application of forensic nursing science. *Journal of Forensic Nursing* ***9***: 193–199 (2013).

[6] R.A.G. Vilela; A.M. Iguti; I.M. Almeida. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. *Cad. Saúde* Pública ***20***: 570-579 (2004).

[7] E. Nunes. *1.000 perícias: insalubridade, periculosidade, acidente de trabalho, aposentadoria especial*, Millennium Editora, Brasil (2019) 89-91.

[8] BRASIL. Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991. *Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências*. Brasília (1991). Retirado em 13/11/2018, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213compilado.htm

[9] A.F. Magalhães. A atuação policial nas investigações dos acidentes de trabalho fatais. *Dissertação de Mestrado*, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, FUNDACENTRO (2017).

[10] BRASIL. Ministério da Saúde. *Protocolo de Notificação de Acidentes de Trabalho Fatais, Graves e com Crianças e Adolescentes*. Brasília (2009). Retirado em 13/11/2018, de http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/06_0442_M.pdf

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 14280. Cadastro de acidente do trabalho - procedimento e classificação*. Rio de Janeiro: ABNT (2001).

[12] J. Jovanovic; M. Arandelovic; M. Jovanovic. Multidisciplinary aspects of occupational accidents and injuries. *Working and Living Environmental Protection* ***2***: 325–333 (2004).

[13] SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.847, de 9 de fevereiro de 1998. *Dispõe sobre a estrutura organizacional da Superintendência da Polícia Técnico-Científica e dá providências correlatas. São Paulo* (1998). Retirado em 14/11/2018, de http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1998/decreto-42847-09.02.1998.html

[14] BRASIL. Decreto Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. *Código de Processo Penal*. Brasília (1941). Retirado em 14/11/2018, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del3689Compilado.htm

[15] J.L. Zarzuela; M. Matunaga; P.L. Thomaz. *Laudo Pericial: aspectos técnicos e jurídicos*, Editora Revista dos Tribunais, Brasil (2000) 223-340.

[16] A.M. Barbosa. Ciclo do esforço investigativo criminal. *Revista Brasileira de Ciências Policiais* ***1***: 153-179 (2010).

[17] M.C.X. Naves. Uma Nova Óptica Das Perícias Criminais Em Acidentes Envolvendo Energia Elétrica. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília (2016).

[18] MPT – Ministério Público do Trabalho. Brasil é quarto lugar no ranking mundial de acidentes de trabalho. Retirado em 11/04/2020, de https://mpt.mp.br/pgt/noticias/brasil-e-quarto-lugar-no-ranking-mundial-de-acidentes-de-trabalho

[19] P.C.R. Gomes; L.R.P.D. Junior. *Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho*. Apostila do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Candido Mendes. Brasília (2018).

[20] B.V. Cendón; C.C. Joncew; N.A. Ribeiro. Pesquisas de survey: análise das reações dos respondentes. *Informação & Sociedade* ***24***: 29-48 (2014).

[21] A.C. Gil. *Como elaborar projetos de pesquisa*, Atlas, Brasil (2002) 111-126.

[22] H. Freitas; M. Oliveira; A.Z. Saccol; J. Moscarola. O método de pesquisa survey. *Revista de Administração* ***35***: 105-112 (2000).

[23] S. Maia. Perícia em furto de energia elétrica: da inspeção administrativa ao exame pericial. Campinas: Millenium Editora, Brasil (2019) 1-10.

[24] C.R.P. Correa; M.M. Cardoso Junior. Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais. *Prod.* ***17***: 186-198 (2007).

[25] P.R.A. Oliveira. *Gestão de Riscos*. Apostila do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Candido Mendes. Brasília (2018).
[26] P.R.A. Oliveira. *Uma sistematização sobre a saúde do trabalhador: Do exótico ao esotérico*, LTR, Brasil (2011) 343-358.
[27] M.L. Fantazzini; F.M.G.A. Cicco. *Prevenção e controle de perdas*, FUNDACENTRO, Brasil (1986).
[28] T.M. Saliba. *Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional*. LTR, Brasil (2015).

v. 9, n. 1, p. 69-74, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.402

A aplicação do protocolo NFPA 1033 no exame pericial de explosão: o caso da fogueira de Osasco-SP

A.C. Cotomacio [a,*]

[a] *Instituto de Criminalística, Superintendência da Polícia Técnico Científica de São Paulo, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: andre.acc@policiacientifica.sp.gov.br*

Recebido em 01/08/2019; Revisado em 31/03/2020; Aceito em 13/04/2020

Resumo

O presente trabalho consiste em um relato de experiência a respeito da utilização do protocolo NFPA 1033 em uma perícia de local de explosão. Para tanto, aplicaram-se ao exame pericial as etapas pertinentes do referido padrão metodológico, sendo possível estabelecer as causas do sinistro. No presente relato são discutidos os aspectos e as dificuldades na aplicação da metodologia que culminaram na confirmação de sua importância como um protocolo padrão de atuação na realização de exames periciais de incêndio e explosão.

Palavras-Chave: Explosão. Incêndio. Engenharia legal. Perícia Criminal. NFPA.

Abstract

The present work aims to report the use of the NFPA 1033 protocol in an explosion investigation. Thus, the applicable steps of the referred methodology were used in a forensic investigation, in order to establish the causes of the claim. The present report discusses the aspects and the difficulties in applying the methodology, confirming its importance as a standard protocol for performing fire and explosion forensic investigations.

Keywords: Explosion. Fire. Forensic engineering. Forensic investigation. NFPA.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia forense consiste na aplicação de princípios de engenharia e de suas metodologias para responder a questões inerentes a sinistros que podem ter implicações legais [1]. Nesse ramo das ciências forenses, a perícia criminal é requisitada para a realização de exames envolvendo incêndios e explosões. Diante destas ocorrências, o trabalho de um engenheiro forense é responder à pergunta: "qual a causa deste acidente?".

Noon (2001) defende que o perito que atua em um local de engenharia forense não deve fazê-lo como um especialista em uma única disciplina de ciência ou engenharia, uma vez que a solução dos problemas geralmente requer a aplicação simultânea ou sequencial de várias disciplinas científicas, sendo que uma pode fornecer a base para que outra seja aplicada, sucessivamente, até que as relações lógicas desenvolvidas entre essas várias linhas de análise formem a base para a solução do que causou o evento [1]. Por conseguinte, Noon (2001) defende que o perito criminal, em ocorrências dessa natureza, seja um engenheiro do tipo generalista e com conhecimento multidisciplinar.

Discorrendo especificamente sobre os locais de explosão, a determinação das suas causas é quase sempre uma tarefa semelhante a resolver um quebra-cabeças. Sob essa analogia, Noon (2001) argumenta que no início dos exames periciais, as peças estão aparentemente desconexas. Ademais, quando examinadas individualmente, as peças podem não fornecer informações. Contudo, utilizando uma metodologia apropriada, são ordenadas e pacientemente ajustadas em um contexto lógico, fazendo surgir, lentamente, um quadro geral mais claro a respeito de suas circunstâncias [1].

Assim, a necessidade do uso de ciência e de metodologia em análises periciais de incêndios e explosões não é uma questão recém levantada dentro das ciências forenses. Em 1997, a *International Conference on Fire Research for Fire Investigation* (Conferência Internacional de Pesquisa para Investigação de Incêndios) constatou a existência de falhas técnicas na investigação de incêndios, devido às muitas lacunas científicas que existiam nas

metodologias e nos princípios utilizados para investigar locais dessa natureza. Assim, o objetivo principal da conferência foi encorajar o desenvolvimento e uso de princípios científicos e metodologias para melhorar as investigações, uma vez que se concluiu que muitos métodos em uso até então necessitavam conhecimento científico básico para a identificação das causas dos eventos [2].

Portanto, no exame pericial é de suma importância que os elementos técnicos sejam identificados segundo uma metodologia, a qual tem por objetivo materializar o caminho percorrido desde o encontro dos vestígios até a conclusão do laudo [3].

Estes aspectos são os que conferem o caráter técnico e científico à atividade [3], visto que: toda perícia deve ser reprodutível no tempo; seus resultados devem ser inalteráveis; e tais resultados devem ser independentes dos recursos e técnicas empregadas ou do profissional que a realizou, compondo, portanto os três postulados da criminalística [4]

O presente relato de experiência tem por objetivo demonstrar a aplicação de um protocolo internacional em um exame pericial de explosão, uma vez que não há na literatura nacional referência específica para este fim. O caso periciado consiste na explosão ocorrida em uma fogueira junina na cidade de Osasco-SP, durante a realização do evento, a qual foi deflagrada no momento em que uma das vítimas aproximou a fonte de ignição do referido aparato.

2. METODOLOGIA

Icove e Haynes (2018) [2] apresentam a metodologia científica padrão utilizada para identificar e conduzir a investigação em locais de explosão, baseada na norma internacional NFPA 1033 (2014) [5].

A referida metodologia tem por objetivo a identificação e análise de explosões e dos efeitos explosivos (danos), bem como a documentação da zona de explosão (*blast zone*) e sua origem [2].

Destarte, aplicaram-se ao exame pericial as seguintes etapas do referido padrão metodológico:

1) Identificação do tipo de explosão;

2) Identificação da possível causa da explosão;

3) Identificação de danos decorrentes de quaisquer efeitos explosivos em materiais presentes na cena;

4) Análise e documentação da zona de explosão (*blast zone*) e sua origem.

Quando dos exames no local dos fatos, ofereceram interesse pericial os remanescentes comburidos da fogueira que fez parte do evento. No sítio do evento foi constatada a presença de cinzas, restos de madeira calcinados e pregos (utilizados na montagem e fixação da estrutura), dispostos em uma área aproximadamente quadrada, a qual possuía cerca de 3 (três) metros de lado, isolada por gradis metálicos delimitando uma área de, aproximadamente, 60 m² (sessenta metros quadrados).

No exame dos materiais foram identificados: (a) uma haste de madeira, medindo aproximadamente 0,95 m (noventa e cinco centímetros), a qual teria sido utilizada para acender a fogueira com uma de suas extremidades em chama; (b) fragmento de tecido sintético tipo TNT (Tecido Não Tecido), de cor azul, aderido a um pedaço de madeira aparentemente utilizado na estrutura da fogueira; e (c) fragmento de madeira contendo tecido sintético tipo TNT, de cor branca, o qual aparentemente teria sido utilizado para cobrir cada uma das faces da fogueira.

Segundo a norma brasileira ABNT NBR-13370:2017, o TNT (Tecido Não Tecido) é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras, ou filamentos, orientados direccionalmente ou ao acaso, consolidada por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão), ou pela combinação destes. Tem o polímero como material estrutural de muitos tipos de fibras, podendo ser natural ou sintético [6]. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Não Tecidos e Tecidos Técnicos, as matérias primas das fibras/filamentos mais utilizadas são: (a) Artificiais: Viscose, Vidro, Silicone, Acetato; (b) Naturais: Lã, Algodão, Coco, Sisal, Cashmere, Asbesto, Metálicas (níquel-cromo, césio-cromo) e cerâmicas; (c) Sintéticas: Poliéster, Polipropileno, Poliamida (nylon), Poliacrilonitrita (Acrílico), Polietileno, Policarbonato [7].

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos elementos materiais identificados acima quando do levantamento do local; em conjunto com os informes obtidos e, também, considerando as imagens obtidas por meio da filmagem do momento do sinistro, as quais foram amplamente divulgadas pela imprensa [8], são mostradas a seguir as etapas do procedimento de análise aplicado ao sinistro em tela, conforme apresentado na seção anterior.

3.1. Identificação do tipo de explosão

A NFPA 921:2017 define explosão como uma súbita conversão de energia potencial (química ou mecânica) em energia cinética, com a produção e liberação de gases sob pressão. Estes gases de alta pressão fazem o trabalho mecânico, como mover ou quebrar materiais próximos (por exemplo, o deslocamento do ar, que também pode provocar ruído semelhante a um estrondo) [9].

Tendo ocorrido uma explosão, o item 4.5 da norma NFPA 1033:2014 estabelece a entrevista, por meio da comunicação verbal, como um importante meio de obtenção de informações que subsidiem as investigações de suas causas. Neste sentido, teriam sido utilizados na fogueira 3 L (três litros) de gasolina, substância inflamável

Portanto, o evento em tela trata-se de uma explosão do tipo química, ou seja, em decorrência do emprego de substância química inflamável.

3.2. Identificação da possível causa da explosão

Dentro da categoria de explosões químicas, uma explosão é classificada como difusa quando há a combustão rápida dos vapores de um combustível que se encontram misturados com ar, sendo essa mistura posteriormente inflamada. A reação prossegue como uma frente de chama que se estende da fonte de ignição para a mistura de combustível e ar, aumentando sua superfície e volume. Seus efeitos dependem do tipo de combustível, concentração, mecanismo de ignição e grau de confinamento [2].

Vapor é a fase gasosa de uma substância, particularmente de substâncias que são normalmente líquidas ou sólidas à temperatura ambiente [2]. Muitos líquidos inflamáveis e combustíveis à base de hidrocarbonetos se volatizam, formando uma mistura explosiva de seus vapores com o ar. Isto se deve ao baixo ponto de fulgor da substância. Conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 17505-1:2013, o ponto de fulgor é uma medida direta da volatilidade de um líquido e de sua tendência de evaporar [10].

Quanto mais baixo for o ponto de fulgor de uma substância, maior será sua volatilidade e o risco de incêndio [10]. Assim, um líquido com um ponto de fulgor menor ou igual à temperatura ambiente incendeia-se fácil e queima rapidamente. Quando ocorre a ignição, as chamas se espalham rapidamente sobre a superfície, gerando mais vapor. A gasolina é um exemplo comum para este caso. Por outro lado, um líquido com o ponto de fulgor acima da temperatura ambiente apresenta risco menor, já que precisa ser aquecido para gerar vapor suficiente para se tornar inflamável. Neste caso, é mais difícil de inflamar-se e apresenta menor potencial para a geração e a dispersão de vapor.

Antes da ignição os vapores gerados se difundem e se espalham no entorno. Quando presente uma fonte de ignição, as chamas são estabelecidas em todos os lugares por onde os vapores se espalharam. Quando um líquido inflamável é derramado sobre uma superfície, apenas seus vapores, e não o próprio líquido, realmente se inflamam.

Uma concentração baixa de solventes e misturas de hidrocarbonetos (de 0,8% a 7% em volume no ar) já seria suficiente para a formação de uma atmosfera explosiva [2]. Portanto, o emprego de uma substância inflamável com baixo ponto de fulgor - como a gasolina - quando despejada sobre a fogueira, teria criado uma atmosfera explosiva nas suas circunvizinhanças (mistura de vapores da substância com o ar), a qual, na presença de uma fonte de ignição (chama aberta), acarretou em combustão rápida, transformando energia potencial em energia cinética (explosão). Cumpre, ainda, consignar que o emprego da cobertura de tecido nãotecido na cor branca, em todas as faces da fogueira, poderia ter colaborado para um maior confinamento desta mistura de vapor.

3.3. Identificação de danos decorrentes de quaisquer efeitos explosivos em materiais presentes na cena

No local não foram constatados elementos que denotassem a ocorrência de danos materiais. Contudo, houve vítimas em decorrência do sinistro.

3.4. Análise e documentação da zona de explosão ("blast zone") e sua origem

Analisando-se o trecho da filmagem do evento no momento do sinistro, a qual se encontra amplamente divulgada pela imprensa [8], é possível estabelecer a dinâmica mostrada a seguir pela Fig. 1 a Fig. 8 e com a descrição nas respectivas legendas.

Figura 1. Momento em que as vítimas seguram uma das extremidades de uma haste de madeira que possuía sua outra extremidade em chamas.

Fonte: G1 (2019) [8].

Figura 2. A haste em chamas (fonte de ignição) é aproximada da fogueira. Note a existência de uma cobertura de tecido nãotecido interna à estrutura de madeira (que também se encontrava envolta pelo mesmo material na cor azul), em todas as faces da fogueira, a qual se apresentava construída em formato piramidal.

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 3. Sequência da anterior

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 4. Os vapores gerados pela substância inflamável despejada se difundem e se espalham no entorno. Quando presente uma fonte de ignição, as chamas vão se estabelecendo em todos os lugares por onde os vapores se espalharam.

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 5. Todos os vapores gerados pela evaporação de líquidos inflamáveis a temperaturas normais são mais densos que o ar à mesma temperatura [2]. Assim, é possível observar que as chamas vão ocupando a parte inferior da fogueira.

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 6.: Sequência da anterior, momento em que é possível observar a ocupação das chamas por toda a parte inferior da fogueira, zona onde o vapor inflamável ocupava por ser mais denso do que o ar.

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 7. Fenômeno conhecido como *flash fire*, o qual consiste em uma chama súbita e intensa causada pela ignição de uma mistura de ar e uma substância inflamável dispersa. É caracterizada por alta temperatura, curta duração e uma frente de chama em rápido movimento, sem a produção de pressão prejudicial (suficiente, por exemplo, para arremessar pessoas e objetos) [3].

Fonte: G1 (2019) [8]

Figura 8. Sequência da anterior, em que é possível observar uma das vítimas atingida pelo *flash fire*.

Fonte: G1 [8].

4. CONCLUSÕES

A análise dos elementos técnico materiais coligidos no local, em conjunto com os informes obtidos, levou a perícia a concluir como causa do evento em tela, o contato que se estabeleceu entre uma fonte de ignição (haste em chama) e o vapor do líquido inflamável despejado na fogueira. Ao aproximar a chama de sua base, formou-se o triângulo do fogo, isto é, as seguintes condições foram satisfeitas [2]: presença de (a) um combustível; (b) de um comburente (como oxigênio no ar) disponível em quantidade suficiente; e (c) de uma energia (chama aberta) como meio de ignição. Consequentemente o vapor, ao se incendiar, liberou grande quantidade de calor (*flash fire*), em consequência da reação em cadeia da queima. Junto com as chamas foram formadas moléculas de gases superaquecidos que se expandiram rapidamente.

O revestimento das faces laterais e a utilização de substância acelerante da combustão da madeira propiciaram que o vapor inflamável ficasse confinado no interior da fogueira, transformando-a em uma espécie de artefato explosivo.

Apesar de ser um dispositivo comumente concebido de forma artesanal, fazendo parte dos usos e costumes das festas juninas como tradição cultural, não foi encontrada diretriz formal que balizasse sua construção. Contudo, para a melhor circulação de ar e de calor, a fogueira deve ter formato piramidal (poliedro de base quadrada com suas faces laterais triangulares), sendo o lado da base do mesmo tamanho que a altura até o vértice [12].

A aplicação no exame pericial de uma metodologia específica e consagrada internacionalmente para a investigação de explosões proporcionou uma base científica básica para identificar as causas do evento, sendo possível organizar as peças do "quebra-cabeças" de uma maneira lógica.

A experiência de sua aplicação vai ao encontro do que defende Naves (2016) [13], comprovando que o método científico proposto pela NFPA oferece uma linha geral para a condução de um levantamento de local pelo perito criminal, além de permitir que uma possível hipótese decorrente da observação e experimentação possa ser adequadamente avaliada para que seja estabelecida uma conclusão acerca do sinistro.

Neste sentido, cabe reforçar a necessidade de o perito criminal ir além do *visum et repertum* e concluir o seu trabalho, vez que a aplicação de uma metodologia detalhada para o atendimento de locais de incêndio e explosão permite que os elementos materiais disponíveis à perícia não sejam exíguos - condição em que poder-se-ia admitir impossibilidade de conclusão [14]. O levantamento de dados por meio de procedimentos técnicos e metodológicos possibilita que os peritos possam, ao final dos exames, esgotar as possibilidades dos resultados possíveis, alcançando a plenitude da análise.

O maior desafio na realização deste exame pericial foi reunir todos os elementos materiais (peças do "quebra-cabeças") e examiná-los de forma ordenada para que pudessem constituir vestígios relevantes. Um outro aspecto estava relacionado ao lapso temporal entre a data do evento e a realização da perícia; bem como o desaparecimento de elementos (como o material que constituía a fogueira), em decorrência de sua queima inerente à natureza do sinistro.

Assim, foi necessário que a perícia lançasse mão de todas as fontes possíveis de informações que pudessem instruir a aplicação metodológica na realização deste exame, tais como entrevistas, documentos do evento e os vídeos e filmagens divulgados e que retratavam o momento da explosão.

Baseado nos relatos desta experiência, sugere-se para trabalhos futuros que seja explorada a aplicação da metodologia proposta pela NFPA como "protocolo de atuação" no atendimento de locais de incêndio e explosão, uma vez que dada a falta de profissionais nos órgãos periciais, frente à grande demanda de atuação, é comum que peritos criminais com formação diversa das áreas da engenharia sejam requisitados no atendimento de locais destas naturezas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] R.K. Noon, *Forensic Engineering Investigation*, CRC Press, United States of America (2001) 5-6, 188-212.

[2] D.J. Icove; G.A. Haynes. *Kirk's Fire Investigation*, Pearson, United States of America (2018) xxx-xxx.

[3] S. Maia. *Perícia em furto de energia elétrica: da inspeção administrativa ao exame pericial*. Campinas: Millenium Editora, Brasil (2019) 1-10.

[4] L.E. Dorea; V. Quintela; V.P. Stumvoll; D. Tochetto (org). *Criminalística*. Campinas: Millennium Editora, Brasil (2010).

[5] NFPA. *NFPA 1033: Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator*, National Fire Protection Association, United States of America (2014).

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13370: Nãotecido – Terminologia*, ABNT, Brasil (2017).

[7] ABINT. *Classificação, Identificação e Aplicações de Nãotecidos.* Associação Brasileira das Indústrias de Nãotecidos. Retirado em 03/07/2019, de http://www.abint.org.br/pdf/Manual_ntecidos.pdf.

[8] G1. *'Poderia ter sido fatal', diz prefeito de Osasco após sobreviver a explosão em fogueira de festa junina*. Retirado em 03/07/2019, de https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/06/30/prefeito-de-osasco-fala-sobre-acidente-que-sofreu-com-a-mulher-ao-acender-fogueira-em-festa-junina-poderia-ter-sido-fatal.ghtml.

[9] NFPA. *NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations*, National Fire Protection Association, United States of America (2014).

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 17505-1: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições gerais*, ABNT, Brasil (2013).

[11] NFPA. *NFPA 2112: Standard on Flame-Resistant Clothing for Protection of Industrial Personnel Against Short-Duration Thermal Exposures from Fire*. National Fire Protection Association, United States of America, (2018).

[12] A. Bejan. Why humans build fires shaped the same way. *Scientific Reports* **5**: 1-4 (2015). Retirado em 03/07/2019, de https://doi.org/10.1038/srep11270.

[13] M. C. X. Naves. Uma Nova Óptica Das Perícias Criminais em Acidentes Envolvendo Energia Elétrica. *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília (2016).

[14] J.A. Velho; G.C. Geiser; A. Espíndula. *Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna*. Campinas: Millennium Editora, Brasil (2017).

[15] R.R.R.S.B. Cunha; M. G. Rodrigues; G. A. Lins. *Métodos para perícia ambiental forense*. Rio de Janeiro: Sirius (2013).

v. 9, n. 1, p. 75-79, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.419

Aplicação do método científico (NFPA 921-2017) em perícias de incêndio - o caso da fábrica de tintas

A.C. Cotomacio [a,*]

[a] *Instituto de Criminalística, Superintendência da Polícia Técnico Científica de São Paulo, Brasil*

**Endereço de e-mail para correspondência: andre.acc@policiacientifica.sp.gov.br*

Recebido em 23/09/2019; Revisado em 31/03/2020; Aceito em 01/04/2020

Resumo

O presente trabalho consiste em um relato de experiência a respeito da utilização do método científico, derivado da norma internacional NFPA 921, quando da realização de perícia de local de incêndio em uma fábrica de tintas. Para tanto, aplicaram-se ao exame pericial as etapas pertinentes ao referido padrão metodológico, o que permitiu a perícia inferir sobre as causas do sinistro. No presente relato são discutidos os aspectos práticos observados quando da aplicação do método, ratificando sua importância como um padrão de atuação na realização de exames periciais em locais de incêndio.

Palavras-Chave: Incêndio. Tolueno. Engenharia legal. Perícia Criminal. NFPA.

Abstract

The present work aims to report an experience about the use of the scientific method derived from the international standard NFPA 921 in a paint factory fire investigation. Thus, the steps from the referred methodological standard were applied to the scene, in order to conclude about the causes of fire. The present report discusses the practical aspects observed when applying the scientific method, confirming its importance as a standard in forensic fire scene investigations.

Keywords: Fire. Toluene. Forensic engineering. Forensic investigation. NFPA.

1. INTRODUÇÃO

A abordagem científica na realização dos exames periciais é de suma importância para o correto exame da cena, devendo o perito criminal estar apto para avaliá-la e transformar seus elementos materiais em informações relevantes para os destinatários do laudo.

Contudo, nas perícias de incêndio a destruição da cena pode ser quase completa devido à queima prolongada e, posteriormente, às necessárias operações de rescaldo e combate às chamas, fazendo com que praticamente nada possa ser verificado em seus remanescentes para que seja determinada a origem, a causa ou a dinâmica do fogo [1].

Perante à impossibilidade de uma interpretação confiável acerca da posição dos objetos, padrões de queima e outros elementos relevantes típicos do incêndio, torna-se ainda oportuna a aplicação de princípios científicos no exame dos elementos remanescentes, mesmo em cenas comprometidas, mas que podem revelar informações importantes por meio do raciocínio indutivo [1].

Francis Bacon (1561-1626) estabeleceu e popularizou o método lógico de raciocínio indutivo para conduzir investigações científicas críticas e extrair conhecimento através da observação, experimentação e teste de hipóteses.

A necessidade do uso de ciência e de metodologia em investigações de incêndios e explosões não é uma questão recém levantada dentro das ciências forenses. Em 1997, a *International Conference on Fire Research for Fire Investigation* (Conferência Internacional de Pesquisa para Investigação de Incêndios) constatou a existência de falhas técnicas na investigação dos sinistros, devido às muitas lacunas científicas que existiam nas metodologias e nos princípios utilizados para analisar ocorrências dessa natureza.

Em síntese, o objetivo principal da conferência foi encorajar o desenvolvimento e uso de princípios científicos e metodologias para melhorar as investigações, uma vez que se concluiu que muitos métodos em uso até então necessitavam uma base científica básica para identificar as causas dos eventos [1].

Portanto, é de suma importância que os elementos técnicos que possuem origem na perícia criminal, a qual materializa, concatena e perpetua os vestígios (determinando, sempre que possível, autoria e materialidade) por meio do laudo pericial, devem ser identificados segundo uma metodologia.

O presente relato de experiência tem por objetivo demonstrar a aplicação do método científico, baseado na norma internacional NFPA 921, em um exame pericial de incêndio. O caso periciado consiste na ocorrência desse sinistro em uma fábrica de tintas, do qual decorreram danos materiais de grande monta, resultando também perigo para a integridade física, para a vida ou para o patrimônio alheio, uma vez que a fábrica se encontrava em operação na ocasião dos fatos; além de existirem imóveis habitados nas proximidades do local.

2. METODOLOGIA

Referência [1] apresenta uma metodologia para avaliação sistemática de um local de incêndio, baseada no método científico e na norma internacional NFPA 921 (2017) [2].

Em alguns casos, como verificado no presente relato de experiência, a destruição pode ser de grande magnitude impedindo que se possa verificar com segurança, nos elementos remanescentes, a origem, causa e a dinâmica do fogo. No entanto, mesmo nestes tipos de cenas, é possível identificar elementos materiais que ofereçam informações sobre o incêndio, por meio da adoção de uma abordagem científica sistemática.

Ao utilizar o método científico, o perito criminal refina e explora continuamente suas hipóteses até chegar a uma conclusão ou opinião final em seu laudo pericial. Destarte, são aplicadas à presente perícia as seguintes etapas do referido padrão metodológico:

1. Reconhecimento das necessidades;
2. Definição do problema;
3. Coleta de dados;
4. Análise dos dados (raciocínio indutivo);
5. Desenvolvimento de hipóteses de trabalho
6. Teste as hipóteses de trabalho (raciocínio dedutivo);
7. Seleção da hipótese final (conclusão ou opinião pericial).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos elementos materiais identificados quando do levantamento do local; em conjunto com os informes obtidos e, também, considerando as imagens obtidas por meio da filmagem do momento do sinistro, as quais foram amplamente divulgadas pela imprensa [3]; são mostradas a seguir as etapas do procedimento de análise aplicado ao incêndio em questão.

3.1. Reconhecimento das necessidades

Nesta etapa, a perícia deve verificar as condições de preservação do local, identificando as pessoas responsáveis. Deve-se atentar também para que sejam garantidas as condições de segurança para a realização dos exames, elaborando, sempre que possível, uma estratégia para entrada e permanência no local em conjunto com o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil. Contudo, na grande maioria das vezes, a perícia comparece ao sítio dos fatos após a chegada ou saída dessas outras equipes, o que inviabiliza o planejamento. Assim, cabe sempre ao perito avaliar as condições necessárias para a garantia da realização dos trabalhos em segurança.

Faz-se importante o registro de que o local se encontrava parcialmente prejudicado no tocante ao levantamento de vestígios que pudessem estabelecer, de forma cabal, a dinâmica e as causas do evento, em consequência dos grandes danos ocasionados pelo fogo e pelos necessários trabalhos de combate ao incêndio e rescaldo realizados pelos bombeiros.

3.2. Definição do problema

Nesta etapa do método deve-se identificar autoridades, responsáveis e testemunhas que possam fornecer informações importantes a respeito do sinistro, para que possa ser determinada natureza do incêndio.

A Equipe Pericial foi recebida pelo responsável da empresa no local, o qual forneceu as seguintes informações:

1. Que a empresa em questão se dedicava a atividade de produção de tintas e vernizes;
2. Que na data do fato ocorria o manuseio do solvente químico tolueno na produção de tinta para sua diluição, havendo uma combustão durante este processo, espalhando-se pelo derramamento da substância pelo piso da fábrica;
3. Que no local havia o armazenamento de matéria prima e produtos acabados, estes em porta-paletes, cuja movimentação no local se dava por meio de uma empilhadeira elétrica;
4. Que não havia dispositivo de contenção contra vazamentos no local de armazenagem dos produtos acabados.

Ademais, no exame do local foi constatado o colapso estrutural da edificação em decorrência do incêndio, com risco de desabamento, resultando na interdição do imóvel pela Defesa Civil.

Portanto, a partir dessa etapa a perícia direciona seus exames considerando a ocorrência de um incêndio de natureza química. Todavia, não se deve basear exclusivamente em depoimentos para conduzir os exames

ou elaborar a conclusão do laudo técnico pericial. Em suma, cabe ao perito comparar os informes obtidos com os elementos técnico-materiais levantados e estabelecer se são corroborantes ou conflitantes, para orientar o seu raciocínio lógico no local e embasar a sua convicção a respeito de como o fato ocorreu e quais os motivos, ou pelo menos os mais prováveis, que lhe deram causa.

3.3. Coleta de dados

Dados são fatos ou informações sobre o sinistro, que envolvem o registro das observações por meio das fotografias; bem como a análise de documentos pertinentes ao fato e ao local. Nesta etapa foi possível observar, descrever e documentar o incidente por meio dos importantes registros fotográficos que servem à fotografia técnico-pericial.

Ainda como parte dos exames na etapa de coleta de dados, foram solicitados ao responsável da empresa presente no local os seguintes documentos pertinentes à perícia, abrindo-se a possibilidade de envio pelo e-mail institucional: (a) PAE (Plano de Ação de Emergência); e (b) PPCI (Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndios). Cumpre consignar que os referidos documentos não foram entregues ao relator até a data de elaboração do laudo pericial.

A importância desses documentos se dá pelos seguintes motivos:

- A norma ABNT NBR 17505 tem como objetivo geral estabelecer os requisitos exigíveis para os projetos de instalações de armazenamento, manuseio e uso de líquidos inflamáveis e combustíveis. Esta norma, em sua Parte 5 – Operações (NBR 17505-5) [4], aplica-se a locais onde os líquidos inflamáveis e combustíveis são manuseados ou utilizados, bem como quanto ao gerenciamento para identificar, avaliar e controlar os riscos envolvidos no manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis (item 1, alíneas “c” e “h”);
- A referida norma, em seu item 9 – Análise de Risco, estabelece que operações envolvendo líquidos inflamáveis e combustíveis devem ser analisadas e desenvolvidas para assegurar que os riscos de incêndio e explosão estejam previstos nos planos de ação de emergência de controle e prevenção de incêndio. Ademais, propõe em seu item 9.1.1.1 que a extensão da prevenção e controle de incêndio que está prevista deve ser determinada em consulta às autoridades ou por meio de uma avaliação de engenharia da operação envolvida e da aplicação dos princípios de combate a incêndio e de engenharia de processo, devendo incluir: análise dos riscos de incêndio e explosão da operação; análise das condições locais das instalações para as propriedades adjacentes e destas para as instalações; e análise da capacidade de resposta dos serviços locais de atendimento à emergência (Corporação de Bombeiros, Plano de Ações Mútua-PAM e Defesa Civil etc.);
- Estabelece, em seu item 9.5 Planejamento e treinamento para emergência, que exista um plano de ação de emergência (PAE), escrito e consistente com os equipamentos e pessoal disponíveis, deve ser estabelecido para atender a incêndios ou outras emergências. Além disso, o planejamento de medidas efetivas para o controle de incêndios deve ser coordenado com a Corporação de Bombeiros local, conforme item 9.5.3;
- Outrossim, o PPCI é um documento que descreve de forma minuciosa os procedimentos para combate a princípio de incêndio e abandono dos ocupantes da edificação (população fixa e flutuante);
- O PPCI deve atender aos aspectos de organização, priorização e segurança, objetivando a manutenção da integridade física dos ocupantes no trajeto a locais seguros, contendo ainda informações sobre os aspectos estruturais, arquitetônicos, dispositivos de segurança. Quando da elaboração deste documento, deve-se responder às as seguintes perguntas: (i) Quais os locais que apresentam maior risco? (ii) Quais os riscos existentes? (iii) Quais são as rotas de fuga? (iv) Quais os equipamentos de combate existentes? (v) Os equipamentos e sistemas estão em perfeito estado de funcionamento?

A não apresentação da referida documentação impediu a perícia de considerar o reconhecimento, por parte da empresa, dos riscos existentes quanto à manipulação de substância líquida inflamável em seu processo produtivo.

3.4. Análise dos dados (Raciocínio indutivo)

Considerando a ocorrência de um incêndio de natureza química, o item 4.5 da norma NFPA 1033:2014 [5] estabelece a entrevista, por meio da comunicação verbal, como um importante meio de obtenção de informações que subsidiem as investigações de suas causas. Nesse sentido, conforme registrado na etapa 2 da presente metodologia, infere a perícia que o incêndio tenha envolvido o solvente líquido inflamável tolueno, o qual teria sido exposto a uma reação e/ou a calor suficiente para causar a sua ignição próxima a materiais combustíveis, resultando no incêndio [1].

3.5. Desenvolvimento de hipóteses

A partir das observações descritas nas etapas anteriores, é possível formular hipóteses acerca do inferido na etapa anterior de Análise dos Dados, considerando-se as características da substância química tolueno.

Conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 17505-1:2013, o ponto de fulgor é uma medida direta da volatilidade de um líquido e de sua tendência a evaporar [6].

Referência [6] indica que quanto mais baixo for o ponto de fulgor de uma substância, maior será sua volatilidade e o risco de incêndio. Assim, um líquido com um ponto de fulgor menor ou igual à temperatura ambiente incendeia-se fácil e queima rapidamente. Quando ocorre a ignição, as chamas se espalham rapidamente sobre a superfície, gerando mais vapor. O tolueno é um exemplo comum para este caso, dado seu ponto de fulgor em 4,4°C (V. FECHADO) e 12,8°C (V. ABERTO) [7]. Por outro lado, um líquido com o ponto de fulgor acima da temperatura ambiente apresenta risco menor, já que precisa ser aquecido para gerar vapor suficiente para se tornar inflamável. Neste caso, é mais difícil de inflamar-se e apresenta menor potencial para a geração e a dispersão de vapor.

Portanto, a manipulação de uma substância inflamável com baixo ponto de fulgor - como o tolueno - poderia ter criado uma atmosfera explosiva nas suas circunvizinhanças (mistura de vapores da substância com o ar), a qual, na presença de uma fonte de ignição, deu início a uma reação de combustão.

Quanto às possíveis fontes de ignição, a norma ABNT NBR 17505-5:2015, em seu item 10 - Eletricidade estática no manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis, estabelece que cargas elétricas podem ser geradas quando alguns materiais são colocados em contato com fluxos de líquidos inflamáveis ou combustíveis. Além disso, o corpo humano é um condutor elétrico e pode acumular uma carga eletrostática se isolado da terra.

Segundo a referida legislação, a carga eletrostática pode ser gerada pelo contato e separação do calçado com o piso pela indução ou pela participação em várias operações de fabricação, isto é: onde existirem misturas inflamáveis, existe o potencial para provocar uma ignição a partir do corpo humano carregado eletrostaticamente, devendo ser adotados meios para prevenir acumulação de cargas de eletricidade estática no corpo humano.

O item 10.2.1 da norma ABNT NBR 17505-5:2015 estabelece os aspectos para prevenir a acumulação de cargas eletrostáticas, a saber: (a) pisos e calçados condutivos; (b) dispositivos de aterramento do pessoal; (c) roupas antiestáticas e condutivas.

3.6. Validação das hipóteses (raciocínio dedutivo)

Esta etapa permite que se chegue a uma conclusão com base em fatos conhecidos anteriormente, enquanto se comparam as hipóteses desenvolvidas com todos os outros fatos conhecidos, que pode implicar na coleta e análise de dados adicionais.

Nesse sentido, referência [8] expõe que o processo de produção de tintas à base de solvente geralmente abrange as seguintes operações unitárias: pré-mistura, dispersão (moagem), completação, filtração e envase. Na etapa de pré-mistura os insumos são adicionados a um tanque (aberto ou fechado) provido de agitação adequada durante um período de tempo pré-determinado para sua homogeneização.

Ademais, referência [1] indica todos os solventes aromáticos, como o tolueno, queimam com uma chama amarela e muita fuligem, fenômeno que pôde ser observado durante a ocorrência do incêndio, conforme verificado na Fig. 1, divulgada pela imprensa [3].

Figura 1. Divulgação pela imprensa [3] durante a ocorrência do incêndio. Note a existência de chama amarela e muita fuligem.

Fonte: G1 (2019) [3]

3.7. Seleção da hipótese final (conclusão ou opinião pericial)

Apesar de o local se encontrar prejudicado, o conjunto restante e disponível dos elementos coligidos pela perícia, descritos no bojo do presente trabalho, indicam que durante o processo produtivo de tintas, teria ocorrido o manejo e a utilização do tolueno como solvente, o qual, por sua vez, é uma substância inflamável com baixo ponto de fulgor, favorecendo a formação de uma atmosfera explosiva nas suas circunvizinhanças (mistura de vapores da substância com o ar).

A presença de uma fonte de ignição, provavelmente, decorrente da eletricidade estática oriunda do próprio fluxo do líquido inflamável e/ou mesmo do próprio operador, uma vez que o corpo humano é um condutor elétrico e pode acumular cargas eletrostáticas, teria dado início à reação de combustão

4. CONCLUSÕES

Nos exames periciais, é de extrema importância que o perito criminal vá além do *visum et repertum* e, quando possível, conclua o seu trabalho. Isso porque, em se tratando das perícias em locais de incêndio, cabe destacar sua grande complexidade, uma vez que as chamas consomem a maior parte dos elementos materiais que evidenciariam o sítio de início do fogo e o elemento ígneo que lhe deu origem; além dos danos ocasionados pelas operações de combate ao incêndio, ambos fazendo restar poucos vestígios para serem analisados [9].

Assim, a aplicação de uma metodologia detalhada e sistemática permite que os elementos materiais disponíveis à perícia não sejam exíguos, condição em que se poderia admitir a impossibilidade de conclusão [10]. O levantamento de dados por meio de procedimentos técnicos e metodológicos possibilita que os peritos possam, ao final dos exames, esgotar as possibilidades dos resultados possíveis, alcançando a plenitude da análise.

O desaparecimento de elementos materiais que possam contribuir para a determinação das causas e da dinâmica de um incêndio, seja pelo trabalho de rescaldo, seja pelo próprio consumo durante a queima, é um importante aspecto com o qual o perito criminal inevitavelmente deve lidar.

Isto posto, é necessário que a perícia lance mão de todas as fontes possíveis de informações que possam instruir a aplicação metodológica na realização deste exame, tais como entrevistas, documentos do evento e os vídeos e filmagens divulgados e que retratavam o momento da explosão.

Cabe ressaltar que as informações obtidas de testemunhas não podem ser interpretadas como elementos materiais da cena, devendo ser ouvidas com prudência e atenção, servindo apenas como orientação. Algo nestas informações pode ser de valor para o perito, mas sua habilidade de perscrutar, analisar e compreender cada aspecto do sinistro irá determinar o valor da informação recebida [11]. É na seção "Histórico" do laudo que o perito pode incluir a síntese destes esclarecimentos (úteis para melhor inteligência do fato) obtidos de partes e testemunhas [12].

Baseado nos relatos desta experiência, sugere-se para trabalhos futuros que seja explorada a aplicação da metodologia científica proposta pela NFPA como "protocolo de atuação" no atendimento de locais de incêndio, uma vez que dada a falta de profissionais nos órgãos periciais, frente à grande demanda de atuação, é comum que peritos criminais com formação diversa das áreas da engenharia sejam requisitados no atendimento de locais dessas naturezas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] D.J. Icove; G.A. Haynes. *Kirk's Fire Investigation*, Pearson, United States of America (2018).

[2] NFPA. *NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations*, National Fire Protection Association, United States of America (2017).

[3] G1. *Incêndio em Santana de Parnaíba.* Retirado em 20/09/2019, de http://g1.globo.com/sao-paulo/videos/t/sptv-1-edicao/v/incendio-em-santana-de-parnaiba/7911064/.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 17505-5: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 5: Operações*, ABNT, Brasil (2013).

[5] NFPA. *NFPA 1033: Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator*, National Fire Protection Association, United States of America (2014).

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 17505-1: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições gerais*, ABNT, Brasil (2013).

[7] CETESB. *Emergências Químicas: Tolueno*. Retirado em 20/09/2019 de https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=TOLUENO&cod=TOLUENO.

[8] SÃO PAULO (Estado). Guia técnico-ambiental tintas e vernizes – Série P+L. Retirado em 20/09/2019, de https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/tintas.pdf.

[9] C. Cordioli. *Incêndios com origem em fenômeno elétrico*. In: R.F. Aragão. Incêndios e explosivos: uma introdução à engenharia forense. Campinas: Millennium Editora, Brasil (2020).

[10] J.A. Velho; G.C. Geiser; A. Espíndula. *Ciências forenses: uma introdução às principais áreas da criminalística moderna*. Campinas: Millennium Editora, Brasil (2017).

[11] R.R.R.S.B. Cunha; M. G. Rodrigues; G. A. Lins. *Métodos para perícia ambiental forense*. Rio de Janeiro: Sirius (2013).

[12] J.L. Zarzuela; M. Matunaga; P.L. Thomaz. *Laudo Pericial: aspectos técnicos e jurídicos*. São Paulo: Revista dos Tribunais (2000).

.

v. 9, n. 1, p. 80, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.430

Medicina Legal

J.C. Silva [a,b,*]

[a] *Universidade Nove de Julho, Brasil*
[b] *Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Brasil*

* *Endereço de e-mail para correspondência juciaracsilva@yahoo.com.br*

Recebido em 25/10/2019; Revisado em 25/04/2020; Aceito em 27/04/2020

1. RESENHA DESCRITIVA

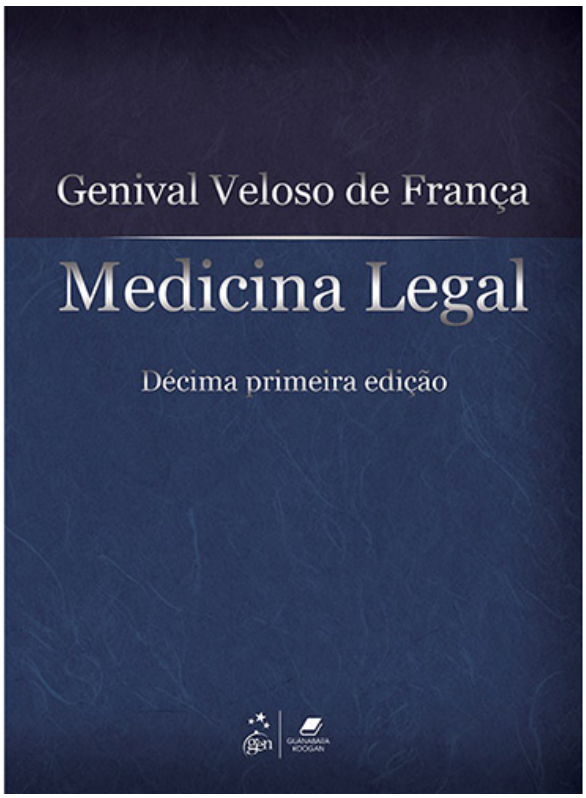
Medicina Legal é uma referência amplamente didática e reformulada destinada para conhecimento prático e de formação acadêmica para as seguintes áreas: perícia, medicina e aos interessados em ciência forense. Adicionalmente, é uma obra recomendada para os concurseiros das carreiras policiais.

A obra é organizada através de 20 capítulos. Os principais temas são: 1) Introdução ao estudo da medicina legal, 2) perícia médico- legal, 3) antropologia médico-legal, 4) traumatologia médico-legal, 5) periclitação da vida e da saúde, 6) infortunística, 7) casamento, separação e divórcio, 8) sexologia criminal, 9) transtornos sexuais e da identidade sexual, 10) gravidez, parto e puerpério, 11) aborto legal e aborto criminoso, 12) contenção da natalidade, 13) infanticídio, 14) investigação de paternidade e maternidade, 15) toxicofilias, 16) embriaguez alcoólica, 17) tanatologia médico - legal, 18) imputabilidade penal e capacidade civil, 19) deontologia médica e 20) diceologia médica.

Os capítulos são altamente ilustrativos e comentados. Além de reunir informações tão preciosas apresenta didaticamente formulários e laudos de conexão a esfera clínica pericial. E dispõem de detalhes em relação ao preenchimento documental.

Dessa forma, busca apresenta ao leitor valores técnicos e científicos da medicina legal visando a interdisciplinaridade partindo das provas técnicas a esfera jurídica.

Uma vez que as provas técnicas são fundamentais para a avaliação prática e o embasamento teórico torna-se primordial a obra do professor Veloso de França que vem a contribuir com os profissionais e aos futuros profissionais inseridos na fascinante esfera forense.



Medicina Legal / Genival Veloso de França. – 11ª. Ed. – Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2017.
Número de páginas: 684
Formato: 28 cm por 21 cm
Capa dura
ISBN 9788527731850

v. 9, n. 1, p. 81, 2020
ISSN 2237-9223

REVISTA BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA

DOI: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i1.375

Psicologia Forense: pesquisa, prática clínica e aplicações.

R.C.A. Jesus [a,*]

Universidade Tiradentes – UNIT, Campus Farolândia – Aracaju/Sergipe, Brasil.
**Endereço de e-mail para correspondência: cicottijesus@gmail.com. Tel.: +55-79-998175028.*

Recebido em 18/03/2019; Revisado em 17/01/2020; Aceito em 24/04/2020.

1. RESENHA

O livro "Psicologia Forense: pesquisa, prática clínica e aplicações," trata de uma obra inédita sobre o estudo da prática clínica caracterizando de uma forma geral e dando ênfase aos condicionamentos para a prática em si.

A obra foi elaborada por Matthew T. Huss, autor de outros dois livros intitulados: Psicologia Forense 1ª ed. (2008) e Psicologia Forense 2ª (2013); Huss, atualmente, é professor de psicologia da Creighton University (Nebraska, EUA).

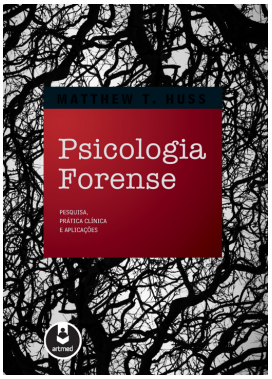
O livro é quase inexistente de ilustrações, traz um conteúdo exclusivamente teórico e metodológico, com ênfase no texto corrido embora em poucas partes haja figuras de mapas mentais, que ajudam na compreensão geral do texto.

A obra é dividida em treze capítulos, dos quais, estão distribuídos em cinco partes, o assunto é abordado de forma direta, e os conteúdos buscam incorporar experiências do mundo real de forma a dar exemplos, a fim de prender a atenção dos seus leitores

Estão descritos nesta obra muitos aspectos sobre métodos de aplicações da psicologia forense e da psicologia geral, bem como conceitos de direito, os quais não são usualmente utilizados pela maioria dos autores.

O capítulo 1 traz uma breve introdução aos aspectos da psicologia forense. O capítulo 2 aborda os métodos e características da avaliação, tratamento e consultoria em psicologia forense; já o capítulo 3 trata de explicar e simplificar o papel de um perito, e o que significa o testemunho pericial. O capítulo 4 discorre sobre a psicopatia, sua natureza em si, e o que ainda não sabemos sobre ela. O capítulo 5 aborda qual a natureza que gera a violência e seus fatores de risco. O Capítulo 6 aborda o que seria um agressor sexual e como avalia-lo psicologicamente. O Capítulo 7 trata da inimputabilidade, responsabilidade criminal e suas justificativas: regras, defesas, lei; já o capítulo 8 se refere à eficiência civil e criminal, levantando em consideração os procedimentos criminais e a capacidade para submeter-se a julgamento, bem como seus procedimentos. O capítulo 9 trata da definição, critérios e processos da restrição civil, e o capítulo 10 aborda os fatores: avaliação, tratamento, consequências psicológicas da violência doméstica e perseguição (stalking). O capítulo 11 traz a história da delinquência juvenil e justiça juvenil e seus fatores de risco, traz também o papel do psicólogo forense, a avaliação e tratamentos. O capítulo 12 trata da história legal e pressupostos sobre guarda dos filhos, leis Padrões legais e preferências na guarda, como também o impacto dos acordos de guarda, os resultados pós-divórcio e o abuso infantil. Por fim a obra é finalizada com O capítulo 13 que aborda a base legal para casos de danos pessoais: atos ilícitos e o direito civil, além das simulações e prática forense geral em casos de danos pessoais.

A maneira como os temas são abordados, e a linguagem que é utilizada, faz com que o público leitor a quem o livro é direcionado: estudantes, profissionais da área e alguns doutrinadores do direito, obtenham uma melhor compreensão do texto e discernimento do assunto.



Psicologia Forense: pesquisa, prática clínica e aplicações / Matthew T. Huss; tradução: Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: José Geraldo Vernet Taborda. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2011.
Número de páginas: 422
Formato: 15,5 cm por 25 cm
Capa dura
ISBN 978-85-363-2554-5