

# O USO DA TOXICOLOGIA FORENSE NA ELUCIDAÇÃO DE CASOS CRIMINAIS

Alexandra Villalba de Oliveira <sup>1</sup>  
Stefhani Koch <sup>2</sup>  
Daniella Lury Morgado <sup>3</sup>  
Fernando Augusto de Freitas <sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

Desde as eras mais remotas, a humanidade busca formas de combater enfermidades pelo emprego de substâncias exógenas e dentre os compostos, pode-se destacar aqueles que contem arsênio em sua formulação ao longo da história. Esse composto era amplamente utilizado pelo médico grego Hipócrates, bem como por Aristóteles, um filósofo grego, durante o período clássico na Grécia antiga. Da mesma forma, o arsênio era prescrito por Dioscórides, um autor greco-romano ligado às áreas de farmácia, medicina, química e botânica e em Roma, por Plínio, o Velho (GONTIJO; BITTENCOURT, 2005). Entretanto, apesar das alegadas propriedades medicinais, o arsênio também era utilizado como veneno, quando presente em concentrações maiores, já que algumas características como o sabor levemente adocicado ou mesmo insípido, permitia que o composto fosse adicionado em alimentos durante longos períodos, sendo que os sintomas eram comumente confundidos com outras doenças, até que fosse obtida a intoxicação fatal (GONTIJO; BITTENCOURT, 2005).

O conceito moderno de toxicologia está intimamente ligado aos trabalhos iniciais de Bernardino Ramazzini, que publicou em 1700 a obra *As doenças dos trabalhadores (De Morbis Artificum Diatriba)*, onde descreve associações entre atividades trabalhistas e manifestações fisiológicas (BAGATIN; KITAMURA, 2005), sendo considerado o pai da medicina do trabalho. Com isso, a toxicologia refere-se à

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Farmácia do Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu/PR, [Ale.evan@hotmail.com](mailto:Ale.evan@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do curso de Farmácia do Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu/PR, [stefhanikfoz@hotmail.com](mailto:stefhanikfoz@hotmail.com);

<sup>3</sup> Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo, USP- SP e Docente do curso de Farmácia do Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu/PR, [danielury@gmail.com](mailto:danielury@gmail.com);

<sup>4</sup> Professor orientador: Doutor em Bioquímica pela Universidade de São Paulo, USP – SP e Docente do curso de Farmácia do Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu/PR, [fernandoaugustodefritis.faf@gmail.com](mailto:fernandoaugustodefritis.faf@gmail.com).

área da ciência relacionada com os efeitos nocivos causados por substâncias químicas em um organismo vivo. Em especial, a Toxicologia Forense (TF) diz respeito à identificação de substâncias e esclarecimento dos fatos relacionados ao interesse médico-legal. Sendo assim, diversas áreas do conhecimento fazem parte do que é necessário para a correta interpretação das mais diversas circunstâncias que levam à intoxicação e posterior identificação de agentes tóxicos ou xenobióticos, nas mais variadas matrizes biológicas. Dentro este contexto, a TF desempenha um importante papel da materialização do crime, fornecendo subsídios para a investigação criminal e aplicação da lei (OLIVEIRA et al., 2018).

A TF permite determinar as causas de uma intoxicação, as quais podem ser acidentais, em função de erros médicos, exposição ocupacional, uso inadequado de drogas de abuso durante o uso recreacional, bem como intencionais, em casos de suicídios, por exemplo. Como consequência dos exames proporcionados pela TF, é possível relacionar a presença de compostos tóxicos no organismo com a causa da morte, estabelecer se os compostos tóxicos encontrados são capazes de causar alterações comportamentais e identificar se a presença de um composto tóxico se deve à exposição legítima (prescrição médica) ou não, determinando o curso do processo judicial. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar aspectos relevantes da TF, bem como discutir e apresentar alguns casos reais onde as análises toxicológicas foram fundamentais para a elucidação e esclarecimento dos fatos analisados.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa consistiu em revisão de literatura científica apoiada em artigos indexados nas bases PubMed, Google Acadêmico e SciELO, bem como em livros especializados. Os descritores utilizados foram: toxicologia forense, cadeia de custódia, matrizes biológicas, agentes tóxicos e estudo de casos, com a seleção de 23 artigos originais publicados em português ou inglês, sendo os mais relevantes aqui citados.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A intoxicação é um desequilíbrio fisiológico provocado em um organismo pela exposição a um xenobiótico e depende de diversos fatores, como a frequência da

exposição, a intensidade, a dose e a quantidade absorvida, os quais determinam a extensão dos efeitos nocivos observados. As intoxicações agudas são apresentadas com sinais e sintomas decorrentes da exposição a uma única ou várias exposições ao toxicante por um período de 24 h. Por outro lado, as intoxicações crônicas são caracterizadas por manifestações clínicas devidas a várias exposições por um longo prazo ao toxicante (GARCIA; POLISEL; FRANCK, 2017).

Portanto, os efeitos causados durante uma intoxicação dependem, em grande parte, da toxicidade dos xenobióticos, a qual é classificada em leve (sintomas desaparecem após o término da exposição), moderada (danos causados no organismo são reversíveis) ou severa (provocam danos permanentes, podendo levar à morte) (SPRADA, 2013). Além da fase de exposição, que representa o contato do organismo com o agente toxicante, a intoxicação também está relacionada com outras duas fases de grande importância, que são a distribuição (toxicocinética) e interação (toxicodinâmica) com o organismo. Na TF a análise de matérias biológicas fluidos como o sangue, humor vítreo, conteúdo estomacal, bile, fluido cérebro-espinhal, tecidos como cérebro, fígado, ossos, músculo esquelético, pulmões e outros como baço e rins e tecidos queratinizados, como cabelo e unhas, são utilizados em casos *posts mortem* de acordo com a especificação de cada situação (DRUMMER, 2007).

As análises toxicológicas *posts mortem* desempenham papel essencial na identificação de drogas para comprovação do ocorrido no evento fatal. A interpretação adequada do resultado das amostras revela se ocorreu uma exposição crônica ou aguda à substância de estudo, um possível tratamento com administração de drogas terapêuticas e até mesmo o período de abstinência, caso exista. Essas análises são direcionadas de acordo com o histórico médico, exame médico-legal e investigações policiais.

Considerando a relevância e o importante papel que uma prova pericial desempenha em todo o curso legal relacionado a um determinado evento, faz-se necessário que exista um controle rígido em todo o processo de identificação e coleta de evidências em um local de crime, qualquer que seja a sua natureza, relacionado à TF ou não. Ademais, o transporte e o processamento das evidências, até a sua apresentação para o sistema judiciário, também devem estar regidos pelos mesmos controles, de modo que se tenha a garantia da qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos ao final do processo, o que recebe o nome de Cadeia de Custódia (VELHO et al., 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No contexto forense, diversos fatores contribuem para o sucesso de uma investigação e esclarecimento dos fatos, de modo que seja possível a inequívoca identificação do autor de determinado ato ilícito. Entre eles, a investigação toxicológica *post mortem* desempenha papel de destaque na investigação, pois os resultados da autópsia permitem a detecção e identificação de possíveis substâncias exógenas que possam ter contribuído para a causa da morte, fato que pode ser esclarecedor na determinação da dinâmica de um evento criminal investigado. No entanto, ressalta-se que a mesma importância é dada a investigações sem vítimas fatais.

Deve-se destacar a correlação significativa entre a administração de drogas facilitadoras de crimes (DFC) e agressões sexuais, pois o uso de determinadas substâncias permite abordagens forçadas sem que haja qualquer resistência por parte das vítimas. Um levantamento de dados feito pelo Núcleo de Toxicologia Forense do Instituto Médico Legal do Estado de São Paulo (NTF-IML/SP), compreendendo o período de 2016 a 2017 e relativos a laudos toxicológicos de crimes relacionados ao uso de DFCs, mostrou que a presença destas substâncias ocorre predominantemente em vítimas do sexo feminino, com idade entre 12 a 20 anos. Entre as drogas mais encontradas, destacaram-se o álcool etílico,  $\Delta$ 9-THC da *Cannabis sativa* e a metoclopramida (MARTON et al., 2020).

Entre tantos casos relevantes, a ocorrência da morte de um indivíduo de 39 anos no posto da Receita Federal da Aduana da Ponte Internacional da Amizade, em Foz do Iguaçu/PR, chamou bastante atenção das autoridades e sociedade locais em 2018. Na ocasião, o indivíduo AGC foi abordado pelos funcionários da Receita Federal do Brasil no momento de sua entrada neste país, oriundo do Paraguai. Durante a abordagem, entretanto, o indivíduo veio a óbito, o que levantou a suspeita do uso excessivo de força por parte dos agentes públicos. Contudo, os peritos da Polícia Federal de Foz do Iguaçu identificaram a presença das substâncias clobenzorex, sildenafil, fenacetina e lidocaína em objetos que estariam sendo consumidos pela vítima. Além disso, os exames toxicológicos efetuados pela Polícia Científica do Paraná, confirmou tais achados e a necropsia não encontrou sinais de morte violenta. Com o conjunto robusto de dados, o Ministério Público Federal acatou a tese de morte acidental em função do consumo das substâncias encontradas e decidiu pelo arquivamento do caso (GARCEL, 2018).

A aplicação da TF na elucidação de casos pode ter consequências ainda mais amplas, como observado em um evento relacionado à atual pandemia causada pela COVID-19. Em 29 de outubro de 2020, um homem de 32 anos foi encontrado morto no banheiro de seu apartamento, na cidade de São Paulo/SP, por policiais militares que atenderam a ocorrência. Foram encontradas ampolas de medicamentos e uma seringa ao lado do corpo. No entanto, o achado trouxe consequências ainda mais graves do que o próprio cenário encontrado, já que o indivíduo fazia parte do grupo de voluntários envolvidos com os testes da vacina CoronaVac naquele momento. Como consequência, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) interrompeu os testes temporariamente, tendo em vista a possibilidade da morte ter sido causada em função de um efeito adverso da vacina. Os exames toxicológicos, no entanto, revelaram que a morte foi decorrente de um suicídio, onde foi encontrada grande quantidade de sedativos e um anestésico cirúrgico aproximadamente 100 vezes mais potente do que a morfina (TRALLI, 2020), o que leva os autores deste trabalho a concluir que possivelmente se tratasse da substância fentanil. Com o resultado final do exame toxicológico a ANVISA retomou os testes no dia 11 de novembro do mesmo ano, trazendo os já conhecidos benefícios da posterior aprovação da vacina.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento científico permitiu que no século XX a toxicologia se desenvolvesse rapidamente, de modo que novas técnicas surgiram, tornando possível o isolamento e identificação de substâncias tóxicas, bem como seus metabólitos, em diversas matrizes corporais, como urina, sangue e tecidos. Como consequência do desenvolvimento tecnológico que se observa com o passar dos anos, também se nota a expansão do universo de substâncias que podem ter algum efeito toxicológico, sejam de uso lícito ou ilícito, onde a intoxicação pode estar relacionada com a dose e/ou condições de exposição. Sendo assim, faz-se necessário o emprego de metodologias analíticas adequadas e cada vez mais sofisticadas, que permitam identificar e quantificar os xenobióticos nas mais diversas matrizes biológicas e concentrações (PRITSCH, 2020), de modo que as abordagens analíticas possam fornecer os subsídios necessários para a elucidação de crimes.

**Palavras-chave:** Toxicologia Forense, Cadeia de Custódia, Matrizes Biológicas, Agentes Tóxicos.

## REFERÊNCIAS

BAGATIN, E.; KITAMURA, S. Capítulo 3: História ocupacional. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. Supl 1, p. 12–16, 2005.

DRUMMER, O. H. Post-mortem toxicology. **Forensic Science International**, v. 165, n. 2–3, p. 199–203, 2007.

GARCEL, F. **MPF pede arquivamento de investigação sobre morte em abordagem da Receita Federal**. Disponível em: <<https://paranaportal.uol.com.br/cidades/mpf-pede-arquivamento-de-investigacao-sobre-morte-em-abordagem-da-receita-federal/>>. Acesso em: 26 set. 2021.

GARCIA, R. B.; POLISEL, C. G.; FRANCK, J. G. Intoxicações agudas: percepções e práticas de profissionais atuantes em serviços de urgência e emergência hospitalar. **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, v. 8, n. 2, p. 32–37, 2017.

GONTIJO, B.; BITTENCOURT, F. Arsênio - Uma revisão histórica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, n. 1, p. 91–95, 2005.

MARTON, R. et al. Perfil epidemiológico das vítimas de violência sexual envolvendo Drogas Facilitadoras de Crime (DFCs). **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 8, n. 2, p. 63–67, 2020.

OLIVEIRA, C. D. R. et al. Introdução à toxicologia forense e contexto histórico. In: DORTA, D. J. et al. (Eds.). **Toxicologia forense**. 1ª ed. São Paulo/SP: Editora Blucher, 2018. p. 750.

PRITSCH, I. Toxicologia forense: o estudo dos agentes tóxicos nas ciências forenses. **Revista Criminalística e Medicina Legal**, v. 05, n. 01, 2020.

SPRADA, E. **Toxicologia**. Disponível em: <[http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS\\_SEGURANCA\\_DO\\_TRABALHO/Módulo\\_IV/21Toxicologia/Livro\\_Toxicologia.pdf](http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS_SEGURANCA_DO_TRABALHO/Módulo_IV/21Toxicologia/Livro_Toxicologia.pdf)>. Acesso em: 9 maio. 2021.

TRALLI, C. **Laudo do IML indica morte por combinação de medicamentos que nada têm a ver com a vacina; homem encontrado morto em SP teria participado de teste da CoronaVac**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/11/12/laudo-do-impl-indica-morte-por-combinacao-de-medicamentos-que-nada-tem-a-ver-com-a-vacina-homem-encontrado-morto-em-sp-teria-participado-de-teste-da-coronavac.html>>. Acesso em: 26 set. 2021.

VELHO, J. A. et al. A perícia em locais de crime. In: VELHO, J. A.; GEISER, G. C.; ESPINDULA, A. (Eds.). **Ciências Forenses: Uma introdução às principais áreas da criminalística moderna**. 2ª ed. Campinas/SP: Millenium Editora, 2013. p. 19–32.