

Manual de análises toxicológicas forenses focado em crimes contra animais

Org. André Rinaldi Fukushima
e Helenice de Souza Spinosa



ISBN: 978-85-89843-03-4



Manual de análises toxicológicas forenses focado em crimes contra animais

Org. André Rinaldi Fukushima
e Helenice de Souza Spinosa

ISBN: 978-85-89843-03-4

São Paulo - 2017

Copyright © 2017, Intertox
Direitos Reservados, proibida a reprodução comercial, ou então sem
indicação do autor e editor.

Andrezza Catharina Camera,
Projeto Editorial

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Fukushima, André
Manual de análises toxicológicas forenses focado em crimes
contra animais / André Rinaldi Fukushima (Org.). - São Paulo:
Intertox, 2017.

1. Toxicologia Forense 2. Crimes contra animais I.
Helenice de Souza Spinosa

CDU 615

Bibliotecária Responsável: Andrezza Catharina Camera - CRB-8/9955

AUTORES

Agradecemos aos
profissionais que
contribuíram para
assegurar o padrão de
qualidade dessa obra

André Rinaldi Fukushima

Helenice de Souza Spinosa

Luiz Roberto Fontes

Maria Aparecida Nicoletti

Tiago Franco de Oliveira

Adriana de Siqueira

Vagner Gonçalves Junior

Luis Antônio Baffile Leoni

Tania Akiko Anazawa

Virginia Martins Carvalho

Paulo César Maiorka

INTRODUÇÃO

Historicamente, o principal período que remete às intoxicações¹ e aos envenenamentos² foi à Idade Média. Os agentes tóxicos, como arsênio, chumbo, alcaloides vegetais, dentre outros, foram amplamente utilizados para eliminar pessoas, visando obter vantagens políticas e/ou econômicas (FUKUSHIMA; AZEVEDO, 2008; GALLO, 2001).

O médico e químico espanhol Mathieu Joseph Bonaventura Orfila foi um pioneiro no século XIX ao criar certos preceitos relacionados às intoxicações intencionais. Orfila ficou consagrado por ser o primeiro toxicologista a mostrar a importância do aspecto forense, pois reuniu profundos conhecimentos de química analítica sistemática à área biológica. Ao submeter à necropsia cadáveres de pessoas que tiveram mortes suspeitas, ele realizava análises químicas nas vísceras das vítimas a fim de pesquisar xenobióticos que pudessem revelar a *causa mortis*.

Conta a história que, em 1840, Marie LaFarge foi julgada por assassinar seu marido com arsênio. Misteriosamente, embora o arsênio tenha sido encontrado no alimento, não estava presente no corpo da vítima.

¹Intoxicação é um estado mórbido causado pela exposição a um agente tóxico.

²Envenenamento é um termo associado a veneno, cuja ideia, por sua vez, remete aos tipos de animais produtores desse veneno: há os chamados “peçonhentos”, que os produzem em glândulas e os injetam fácil e ativamente por meio de um aparelho inoculador, e há os que o produzem sem, no entanto, possuir tal aparelho (por exemplo, dentes ou ferrões).

Orfila foi chamado pelo tribunal para investigar o caso. Ele descobriu que o teste de Marsh, utilizado para pesquisar a presença do agente tóxico, tinha sido realizado de forma incorreta, e que havia, de fato, arsênio no corpo da vítima, possibilitando que LaFarge fosse considerada culpada³. Orfila instituiu a interdisciplinaridade entre as esferas do conhecimento, as ciências exatas, humanas e biológicas, ao condenar, após uma análise pericial, madame LaFarge à pena de morte (GALLO, 2001).

As provas periciais encontradas *in loccu*, aliadas às análises laboratoriais, também são importantes em processos de litígio e em soluções de crimes. Um exemplo disso é o relato de um dos primeiros casos envolvendo vestígios biológicos, ocorrido em Paris, no ano de 1868. Nele, Pierre Voirbo foi acusado de assassinato quando manchas de sangue secas foram encontradas embaixo de ladrilhos de sua casa tempos depois de um crime. As análises laboratoriais realizadas após essa descoberta foram fundamentais para sua condenação pelo assassinato de Desiré Bodasse (EVANS, 1996).

Alguns conceitos relacionados à análise toxicológica e criados no século XIX são ainda bastante atuais, como o conhecimento do histórico completo do fato, a experiência (*expertise*) do analista como fator determinante de uma análise forense, a criação de uma cadeia de custódia com a finalidade de assegurar a integridade da amostra e a impossibilidade de adulteração desse material antes que a análise ocorra.

³O relato do caso foi baseado no texto presente site *Visible Proofs: Forensic viwes of the body* disponível em:

<http://www.nlm.nih.gov/visibleproofs/galleries/cases/orfila.html>

No laboratório de análises toxicológicas, os resultados devem considerar os seguintes fatores: a estabilidade da amostra, a necessária qualidade dos reagentes, sempre adequada às análises, a utilização de uma matriz isenta de contaminantes, para comprovar que nenhum de seus constituintes da mesma interfira na análise, a necessidade de um controle positivo assegurando a eficácia do processo, dentre outros (GALLO, 2001; SOFT, 2006; BRASIL, 2012).

As análises toxicológicas e as análises dos vestígios biológicos deixados em um local de crime, ou mesmo achados necroscópicos, quando atendem aos procedimentos validados de acordo com as diretrizes (*guidelines*) nacionais e internacionais, são importantes ferramentas nos laudos periciais e poderosos argumentos na elucidação de uma questão judicial ou no esclarecimento da possível autoria de crimes cometidos.

A amostra biológica (ou amostra em estudo ou ainda objeto de análise), portanto, é o que se obtém no procedimento da necropsia. São passíveis de extração de material genético o sangue, o sêmen, os cabelos com bulbos, as unhas, entre outros que possibilitem uma correlação do perfil genético do(s) suspeito(s) com o crime. Existem também outras amostras biológicas que podem ser coletadas, como vísceras, humor vítreo e fluidos corporais, comumente empregados nas análises toxicológicas. Portanto, essas amostras são muitas vezes peças-chave na condução de uma investigação criminal, bem como na futura acusação e no processo criminal (OTSUKA et al., 2009). Já a matriz biológica, segundo a Resolução RDC N° 27, de 17 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), é o meio de origem biológica no qual os analitos em estudo são quantificados. Dessa forma, a amostra biológica passa a ser matriz biológica, uma vez que lhe é atribuída uma cadeia de custódia e ela é recebida em laboratório com a finalidade de ser analisada.

No Brasil, não existe nenhuma normatização nacional que recomende procedimentos referentes à coleta e à preservação de material biológico encontrado em locais de crime ou mesmo orientações a médicos legistas ou a médicos veterinários sobre coletas provenientes de necropsias. A maior parte dos estados brasileiros adotam a Resolução SSP-194, de 2 de junho de 1999, do estado de São Paulo, a qual traz recomendações para a coleta e o exame de materiais biológicos para identificação humana (OTSUKA et al., 2009). Ressalte, ainda, que não existe um órgão governamental responsável pelas análises periciais locais, bem como as laboratoriais, no caso dos crimes contra animais.

Com relação a esses crimes específicos, o Art. 32 da Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605/98, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, dispõe:

“ **Art. 32.** *Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:*

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º *Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.*

§ 2º *A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.*

”

Nesse contexto, a fim de contribuir com as questões judiciais relacionadas a crimes contra animais, é importante para a medicina veterinária legal o estabelecimento de uma **cadeia de custódia**, para fornecer, assim, laudos periciais confiáveis.

Segundo Tomlison, Elliott-Smith e Radosta (2006), cadeia de custódia é definida como um conjunto de registros que permite um controle quase absoluto sobre documentos, dados totais e amostras, desde a sua coleta inicial até o final da análise. Portanto, os procedimentos de protocolar, documentar e acompanhar as amostras recebidas são fundamentais em laboratórios que trabalham com amostras regulamentadas por instruções normativas ou legais, como os laboratórios forenses.

A cadeia de custódia também pode ser definida como o conjunto de procedimentos que tem o objetivo de garantir a fidedignidade dos materiais que serão analisados, desde a sua coleta até o final da análise realizada, incluindo toda a documentação necessária, fotográfica e escrita, de modo a permitir a rastreabilidade das amostras em todas as fases de seu manuseio. Pode ser dividida em duas fases (BONACCORSO, 2007):

- **custódia externa:** consiste na documentação da amostra, desde a sua descoberta até o procedimento de entrada no laboratório de análise;
- **custódia interna:** consiste na documentação e no armazenamento das amostras, desde o recebimento pelo laboratório até seu destino final, podendo compreender exames e/ou contraperícia.

O objetivo de manter uma cadeia de custódia de uma determinada amostra laboratorial é o de garantir a segurança do laudo final, bem como manter a veracidade da informação fornecida pelo laboratório ao solicitante da análise, seja ele particular ou um órgão oficial. Para tanto, nos registros devem constar os locais físicos de armazenamento, identidade das pessoas responsáveis pela sua posse, as circunstâncias em que ocorreu a coleta, a duração de cada custódia, as condições de armazenamento e de transporte e a identificação dos lacres utilizados para sua embalagem (BONACCORSO, 2005).

Judicialmente, a cadeia de custódia garante a seguridade, principalmente, de informações como localização geográfica e temporal, tutoria legal, rastreabilidade e acesso à amostra.

Um dos entraves de manter uma cadeia de custódia é a necessidade de documentar (em papel) os procedimentos que envolvem a amostra, o que normalmente gera um volume grande de documentos elaborados e mantidos pelo administrador do laboratório forense, embora, com o advento tecnológico, a tendência atual seja a utilização de meios eletrônicos que permitam a rastreabilidade, que vai desde a simples atribuição de um número identificador, como códigos de barras, até o uso de aparatos de radiofrequência (TOMLISON; ELLIOT-SMITH; RADOSTA, 2006).

Os laboratórios responsáveis pela realização de análise que empregam esses meios tecnológicos devem apresentar soluções para evitar a falsificação, a perda, a deterioração e/ou contaminação das amostras recebidas (SÃO PAULO, 1990).

Em virtude da dificuldade de armazenamento das provas periciais, em meados de 2001, no estado de São Paulo, cogitou-se a criação de um centro de custódia, que teria a função de “um organismo centralizador de segurança destinado à guarda de materiais, substâncias, instrumentos e objetos a serem periciados, já periciados ou com perícias em andamento”. Sua idealização surgiu da necessidade de solucionar problemas, como a guarda de materiais que já tinham perícias solicitadas, mas que, muitas vezes, sofriam extravios, ou como a dificuldade de obter espaço físico nos laboratórios (BONACCORSO; PERIOLI, 2001). Atualmente, o material de contraperícia é armazenado nos próprios laboratórios e fica sob a responsabilidade do analista responsável pelo caso.

A cadeia de custódia é de fundamental para qualquer laboratório que, porventura, realize análises forenses, pois qualquer dúvida quanto à custódia de um material periciado pode inutilizar todo o trabalho do analista que efetuou a análise requisitada, somando-se a isso o desperdício de recursos e de tempo (BONACCORSO; PERIOLI, 2001).

Ressalte-se, ainda, que a cadeia de custódia se torna necessária para melhorar a qualidade da análise, além de funcionar como um facilitador na comunicação entre a sala de necropsia (médicos veterinários legistas) e o laboratório de análises (analistas do laboratório de toxicologia).

Cabe ao médico veterinário legista conhecer os fatores que podem alterar ou até impossibilitar determinados exames toxicológicos, além de identificar as melhores amostras a serem coletadas durante o procedimento de necropsia, colaborando, otimizando e garantindo a qualidade das análises laboratoriais.

O fornecimento de informações sobre o caso é de extrema valia para o analista, podendo contribuir para o sucesso ou fracasso das análises toxicológicas laboratoriais.

Para tanto, objetiva-se, nos próximos capítulos, auxiliar na normatização e na padronização de todas as etapas envolvidas num exame laboratorial que possa ser utilizado como prova pericial, enfocando os cuidados relacionados à coleta, envio e procedimentos em amostras biológicas no laboratório veterinário de análises toxicológicas. Ademais, pretende-se ajudar na elaboração de formulário de requisição de análise toxicológica e de um folheto informativo sobre coleta de material para envio ao laboratório de análise toxicológica. Essa proposta foi apresentada e é parte da tese de doutorado do primeiro organizador⁴ deste Manual, e foi embasada nas atividades do Laboratório de Diagnóstico Toxicológico (LADTOX) e do Serviço de Patologia do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP).

⁴Fukushima, A.R. Desenvolvimento de métodos analíticos com finalidade forense aplicados à medicina veterinária legal: ênfase na identificação de agentes anticolinesterásicos. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Tese, 2015.

AMOSTRA BIOLÓGICA COMO PROVA PERICIAL

Os procedimentos que antecedem a obtenção da amostra biológica (na cena do crime ou na sala de necropsia) devem ser acompanhados de documentação adequada, a fim de estabelecer uma cadeia de custódia externa ao laboratório contendo documentação, histórico, local de encontro da carcaça, iscas ou outros materiais, sinais de maus tratos, como lesões ou ferimentos sugestivos, sinais de alterações patológicas instaladas e qualquer outra informação relevante. Na dúvida sobre a importância da informação, deve-se relatar a situação ao analista (LEE; LADD, 2001).

1 Coleta de amostras biológicas

A realização da coleta deve ocorrer de maneira que garanta a integridade do material biológico, evitando, durante o acondicionamento, contaminações que impliquem artefatos de análise e, com isso, interpretação errônea dos resultados obtidos.

Erros ou equívocos na documentação da amostra biológica coletada comprometem a cadeia de custódia, cuja origem pode ser questionada. Da mesma forma, acondicionamento e estocagem incorretos comprometem a preservação da amostra biológica, o que origina resultados imprecisos ou questionáveis do ponto de vista legal (WAGGONER, 2007). Isso pode gerar contestação dos resultados obtidos nas análises laboratoriais e desacreditar seu valor na investigação criminal.

2 Escolha das amostras biológicas a serem coletadas

As amostras biológicas mais comumente utilizadas para análises toxicológicas forenses, em seres humanos, são: sangue (de eleição para análises toxicológicas), urina, saliva, conteúdo gástrico (enviar, de preferência, o estômago completo), humor vítreo e tecidos (fragmentos representativos de fígado, rins, pulmões etc.). De maneira mais incomum, podem ser utilizados, também, fios de cabelo, pelos, unhas, dentes, ossos, sêmen, medula óssea, conteúdo biliar e fezes. Em medicina veterinária se empregam, em geral, as mesmas amostras biológicas, como sangue, tecidos (fígado, rins, pulmões, tecido adiposo), conteúdo estomacal e intestinal. Dentre as amostras ambientais, empregam-se alimentos, forragens, iscas e plantas (XAVIER, F.G.; RIGHI, D.A.; SPINOSA, H.S., 2007ab).

O quadro 1 mostra as sugestões de amostras biológicas a serem coletadas para análises toxicológicas, considerando normatizações e artigos tanto nacionais como estrangeiros. É importante ressaltar que apenas uma recomendação voltada à medicina veterinária foi encontrada em literatura consultada.

Quadro 1 – Sugestão de matrizes a serem coletadas para análises laboratoriais.

Origem da amostra	Tipo de amostra	Quantidade	Cuidados	Referência
Humana	Sangue	Não consta	Guia para coleta de material biológico para análise de DNA. A coleta deve ser realizada utilizando kits estéreis, e o material deve ser resfriado a 2 a 8 °C e transportado o mais rápido possível ao laboratório. Durante o transporte a temperatura não deve exceder 25 °C. As amostras podem ser armazenadas em freezer a -18 °C por até 12 meses.	Forensic Services Guide, (2014)
	Sêmen	Não consta		
	Urina	Não consta		
	Saliva	Não consta		
	Fezes	Não consta		
Humana	Sangue líquido	Não consta	Refrigeração ou congelamento	NISTIR (2013)
	Urina	Não consta	Congelamento	
	Material biológico seco	Não consta	Temperatura controlada	
	Material sujo em sangue fresco	Não consta	Congelamento	
	Ossos	Não consta	Temperatura controlada	
	Cabelo	Não consta	Temperatura controlada	
	Swab com material biológico	Não consta	Temperatura controlada (seco)	
	Manchas vaginais	Não consta	Temperatura controlada	
	Fezes	Não consta	Congelado	
	Swab com material oral.	Não consta	Temperatura controlada.	
(Continuação)				
Origem da amostra	Tipo de amostra	Quantidade	Cuidados	Referência
Humana	Urina	Coletado em até 5 dias após o crime no mínimo 50 mL	Guia para coleta de material biológico para análise de DNA e toxicológico. A coleta deve ser realizada utilizando kits estéreis, e o material	UNODC (2009)

	Sangue total	Coletado em até 2 dias após o crime em seringa sem etanol ou outro solvente. No mínimo 2 tubos com 5 mL contendo fluoreto de sódio 2,5 g/L e oxalato de potássio 2g/L	deve ser resfriado a 2 a 8 °C e transportado o mais rápido possível ao laboratório. Durante o transporte a temperatura não deve exceder 25 °C. As amostras podem ser armazenadas em freezer a -18 °C por até 12 meses. *Quantificação comprometida, pois a cinética nesses pelos não é bem estabelecida.	(Continuação)
	Cabelo	Deve ser coletado no mínimo 4 semanas após o crime; no caso de eliminação pode ser utilizado pelos *pubianos, *axilares, das *pernas ou *peito		
	Outras amostras biológicas (vômitos ou roupas)	Todo o disponível		
	Outras amostras (copos de bebidas, alimentos, garrafas de bebidas, produtos farmacêuticos, prescrições)	Todo o disponível		

Origem da amostra	Tipo de amostra	Quantidade	Cuidados	Referência
Humana	Fluidos corporais	Não consta	Armazenar em potes de vidro a -15 °C, rotulagem acompanhada de duas pessoas.	GTFCH (2009)
	Material extraído	Não consta		
Animal	Sangue total	5/10 mL de soro/sangue	As matrizes que tiverem condição de serem homogeneizadas deverão ser. A refrigeração deve ser a mais rápida possível. Este é o único material em literatura voltado para medicina veterinária legal.	SPINOSA <i>et al.</i> (2008)
	Úrnia	50 mL		
	Fezes	250 g		
	Vômito	250 g		

	Pelos	5 a 10 g	
	Fígado	50 a 100 g	
	Rins	50 a 100 g	
	Conteúdo estomacal	150 a 500 g	
	Conteúdo ruminal	150 a 500 g	
	Tecido adiposo	500 a 100 g	
	Encéfalo	Inteiro	
	Alimentos	200 a 500 g	
	Forragens	200 a 500 g	
	Isacas	Toda se possível	
	Plantas tóxicas	Não consta	
	Água/Solo	0,5 a 1 L/1kg	

(Continuação)

Origem da amostra	Tipo de amostra	Quantidade	Cuidados	Referência
Humana	Cérebro	50 mg	Com contaminação, refrigeração rápida de coleta com fluoreto (apenas para o sangue cardíaco e periférico)	SOFT (2006)
	Fígado	50 mg		
	Rins	50 mg		
	Sangue cardíaco	25 mL		
	Sangue periférico	10 mL		
	Humor vítreo	Todo o disponível		
	Bile	Todo o disponível		
	Urina	Todo o disponível		
	Conteúdo gástrico	Todo o disponível.		

Origem da amostra	Tipo de amostra	Quantidade	Cuidados	Referência
Humana	Sangue	Coletar esfregaço apropriado	Com contaminação, pois a normatização versa sobre análise de DNA. Acondicionamento imediato a -20°C	SÃO PAULO (1999)
	Manchas de sangue	Coletar esfregaço apropriado		
	Ossos	Não consta		
	Sêmen	Coletar esfregaço apropriado		
	Manchas de sêmen	Não consta		
	Órgãos	Não consta		
	Tecidos	Não consta		
	Dentes	Não consta		
	Fios de cabelo	Não consta		
	Pelos	Não consta		
	Unhas	Não consta		
	Saliva	Não consta		
	Urina	Não consta		
Humana	Sangue total	Não consta	Armazenar a 4 °C ou sobre refrigeração, in natura ou com citrato em recipientes de vidro, alumínio ou plástico Zip-loc.	DIERAUF (1994)
	Soro			

3 Recebimento das amostras biológicas no laboratório de análises toxicológicas

O material deve ser recebido no laboratório de análises toxicológicas, preferencialmente, por no mínimo dois funcionários, na presença do solicitante/portador desse material, verificando-se o estado do seu acondicionamento, a integridade do lacre, a quantidade da amostra, se está armazenada e preservada de acordo com as normas adotadas no laboratório ou nas diretrizes nacionais ou internacionais, e se foi encaminhado um material para confronto, bem como histórico elaborado com letra legível ou digitado.

Esse material deve ser identificado com etiqueta inviolável, atribuindo um número que fica atrelado ao analista responsável; esse número é então registrado em livro ata juntamente com nome, data e assinatura dos dois funcionários que acompanharam a entrega e do solicitante/portador do material. Em seguida, esse material deve ser levado imediatamente ao refrigerador, preferencialmente, trancado com chave para, depois, ser analisado pelas técnicas preconizadas no laboratório.

4 Procedimentos para a extração em amostras biológicas

A análise toxicológica tem início com os procedimentos de extração e de purificação das amostras biológicas, de modo que esse extrato possa ser utilizado nos equipamentos, ou mesmo, para que os inúmeros constituintes das amostras biológicas minimizem suas interferências durante o processo analítico.

O local do laboratório em que se processa a extração é considerado uma área suja ou contaminada, uma vez que todo o material biológico a ser extraído é verificado e aliquotado, seja por peso ou por volume, para que os procedimentos de extração possam ser realizados.

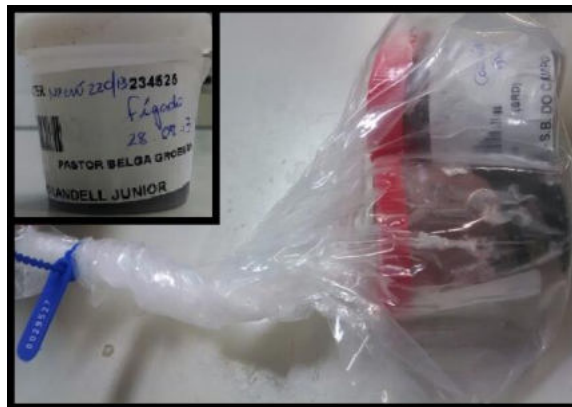
Em geral, esse local do laboratório é equipado com uma capela (Figura 1) ou uma coifa, que são utilizadas no processo inicial de observação cuidadosa do material. Durante esse processo, o analista deve, de maneira atenta, verificar as características macroscópicas do material, anotando-as em prontuário próprio, sempre acompanhado do número atribuído inicialmente no recebimento dele, e fotografando esse material, a fim de garantir a rastreabilidade e a cadeia de custódia.

Figura 1 – Capela utilizada nos procedimentos de extração e cuba cromatográfica usada na triagem de amostras biológicas recebidas para as análises toxicológicas realizadas no Laboratório de Diagnóstico Toxicológico (LADTOX) do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.



A amostra biológica (Figura 2) não deve estar desacompanhada, em hipótese alguma, do analista; caso ele precise se ausentar, é necessário conduzir a amostra novamente ao refrigerador, ficando trancada até o momento do retorno do analista.

Figura 2 – Amostras biológicas diversas encaminhadas ao Laboratório de Diagnóstico Toxicológico (LADTOX) do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, as quais serão submetidas ao procedimento de extração.



5 Procedimentos para a análise de amostras biológicas

Em geral, os ensaios a serem utilizados são definidos de acordo com a experiência do analista, uma vez que não existe uma única técnica analítica inequívoca capaz de desvendar qual xenobiótico estaria atrelado ao efeito tóxico ou à causa da morte do indivíduo. Porém, nas análises toxicológicas, em geral, os métodos cromatográficos usualmente são eleitos para a realização da pesquisa dos toxicantes (OTSUKA et al., 2009).

As análises toxicológicas com finalidade forense, por convenção mundial, são realizadas em três etapas: uma análise de triagem que geralmente envolve um imunoensaio, podendo ser o ELISA (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*) ou o imunoensaio de fluxo lateral (IFL), e duas posteriores análises confirmatórias que, normalmente, envolvem as análises cromatográficas, sendo estas realizadas por métodos físicos e químicos diferentes entre si, sempre todos validados (SOFT, 2006).

6 Interpretação dos resultados da análise toxicológica

A interpretação dos resultados provenientes das análises toxicológicas sistemáticas com finalidade forense certamente é um dos pontos críticos do processo de um laudo seguro e confiável. Vale ressaltar que a *expertise* do analista, bem como sua fé pública e sua honestidade, são fundamentais no processo de garantia da análise.

Um laboratório sem técnicos treinados de maneira adequada certamente estará fadado ao fracasso, mesmo que possua equipamentos modernos de elevada sensibilidade e especificidade.

A experiência do analista é essencial para a interpretação dos achados analíticos, uma vez que os resultados das análises, tanto da triagem quanto das confirmatórias obtidos das amostras, devem ser cuidadosamente interpretados, considerando as limitações dos métodos empregados e a possibilidade de ocorrência de falso positivo ou falso negativo.

Nos laboratórios forenses, existe a necessidade de implementação de um espaço separado com refrigeradores para o armazenamento das amostras de casos já resolvidos, para o caso de haver a necessidade de uma nova perícia, isto é, a contraprova.

A contraprova é prevista no Decreto-Lei nº 986/69 (“institui normas básicas sobre alimentos”), no seu Art. 34, e na Lei nº 6.437/77 (“configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências”), no parágrafo 4 do Art.27, que trata da tomada de procedimentos que antecedem a realização da análise de contraprova, tanto pelos órgãos de Vigilância Sanitária, como pelo titular do produto.

A contraprova pode ser solicitada quando o resultado das análises do Laudo de Análise emitido pelo laboratório for questionado judicialmente pela figura do assistente técnico, geralmente solicitado pela parte acusada (defesa), pois a legislação confere ao acusado o direito de defesa, garantido pela Constituição Federal, que poderá ser utilizado, caso assim o queira.

Desta forma, uma vez cumpridos os requisitos legais descritos em lei (responsabilidades pela coleta e envio de amostras e pela execução da análise laboratorial), será realizada a análise de contraprova, será realizada a análise de contraprova, correspondendo, ao menos teoricamente, à repetição exata da análise - cujo resultado foi contestado – a partir de outra alíquota de amostra idêntica.

Não existe um consenso normatizando o tempo de armazenamento da contraprova, devendo esta ser armazenada maior tempo possível, uma vez que o laudo de análise poderá ser questionado a qualquer momento.

7 Tempo médio para conclusão de uma análise

Em geral, o tempo estipulado para a conclusão de uma análise feita pelos laboratórios de toxicologia humana é de 30 a 90 dias, segundo a Resolução SSP nº 194/99, porém o código de processo penal não estabelece um prazo para esse tipo de análise.

Usualmente, prevalece o bom senso, ou seja, análises mais complexas analiticamente ou amostras em pior estado de conservação demandam tempo maior, enquanto amostras que estejam em melhor estado ou exames mais simples do ponto de vista analítico demandam menor tempo.

A figura 3 ilustra, sucintamente, o fluxograma das etapas envolvidas numa análise toxicológica, desde o recebimento das amostras até a análise final.

Figura 3 – Fluxograma sucinto das etapas envolvidas numa análise toxicológica.

Recebimento do Material

Preencher o formulário de Requisição de Análise Toxicológica (RAT), o qual deve ser assinado pelo solicitante e receptor.

Verificar e descrever as condições do material Recebido na RAT, identifica-lo com etiqueta apropriada.

Armazenamento do material

Acondicionar imediatamente o material em refrigerador seguro, de preferência trancado.

Método analítico

Utilizar técnicas de extração, separação e identificação validadas.

Resultados

Interpretação dos resultados e elaboração do laudo

PROCEDIMENTOS NO LABORATÓRIO DE ANÁLISES TOXICOLÓGICAS

Proposta para os procedimentos no laboratório de diagnóstico toxicológico (LADTOX) e para a elaboração de formulário de requisição de análise toxicológica

Os procedimentos aqui relatados foram sugeridos para o laboratório de Diagnóstico Toxicológico (LADTOX), bem como o formulário de requisição de análise toxicológica.

O LADTOX realiza análises toxicológicas em amostras biológicas obtidas de animais, em amostras ambientais que envolvem intoxicação animal, as quais são requisitadas diretamente pelos proprietários desses animais, em amostras biológicas oriundas de necropsias executadas no Serviço de Patologia do Departamento de Patologia da FMVZ/USP e em amostras encaminhadas por órgãos oficiais. O Serviço de Patologia, além de necropsias, elabora laudos anatomopatológicos, atendendo solicitação de particulares ou de órgãos oficiais, e alguns desses laudos contemplam também análises toxicológicas realizadas pelo LADTOX.

Para facilitar a comunicação entre o LADTOX e o Serviço de Patologia, bem como garantir a cadeia de custódia interna no LADTOX, foi elaborado um novo formulário de Requisição de Análise Toxicológica (RAT), conforme ilustrado na figura 4:

Figura 4 – Modelo de Requisição de Análise toxicológica (RAT)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
LABORATÓRIO ANÁLISES TOXICOLÓGICAS – LADTOX

Requisição de Análise Toxicológica (RAT)

Protocolo nº: _____

DADOS DO SOLICITANTE

Interno à FMVZ:		Externo à FMVZ:	
() HOVET - prontuário nº _____		() Órgão público: Qual? _____	
() Serviço de Patologia Animal - laudo nº _____		() Particular	
() Departamento: _____			
Médico Veterinário/Solicitante:	CRMV/RG:	Telefone:	
Endereço:			
Data da ocorrência:		Data de entrada:	
Assinatura do solicitante:			

Uso exclusivo do LADTOX

DADOS DO RECEPTOR

Nome:	
Função/Cargo:	Nº USP:
Assinatura	Data:

DADOS DA AMOSTRA BIOLÓGICA

Cadeia de Custódia interna (número do laço):	Data do recebimento:
Responsável pela recepção do material:	
Condições do material: () de acordo () prejudicado	
Registro Fotográfico do material: () presente () ausente	

DESCRIÇÃO DA AMOSTRA BIOLÓGICA



DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
LABORATÓRIO ANÁLISES TOXICOLÓGICAS – LADTOX

--

Nome do Proprietário:	RG:
Endereço:	
Nome do animal:	
Espécie/Raça:	
Lesões observadas:	
Estado geral da carcaça:	
Histórico (dados sobre a ocorrência, sinais clínicos, morte súbita, descrição das lesões, descrição do ambiente onde o animal vivia, tratamentos recentes e demais informações que julgar importantes):	
Suspeita clínica: _____	

<input type="checkbox"/> intoxicação	<input type="checkbox"/> exposição	<input type="checkbox"/> reação adversa	<input type="checkbox"/> outros
--------------------------------------	------------------------------------	---	---------------------------------

 **Intertox** | www.intertox.com.br



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
LABORATÓRIO ANÁLISES TOXICOLÓGICAS – LADTOX

CIRCUNSTÂNCIA

<input type="checkbox"/> acidental	<input type="checkbox"/> criminosa	<input type="checkbox"/> ignorada	<input type="checkbox"/> outras
------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

EXAMES REQUISITADOS (listar os exames requisitados para o laboratório):

--

FOTOGRAFIA DA(S) AMOSTRA(S)

Fotografia do material lacrado	Fotografia da abertura do lacre

Uso exclusivo do LADTOX

Assinatura do responsável pela análise	Assinatura do responsável pelo Laboratório.
Data:	Data:

Av. Orlando Marques de Paiva, nº 87 - Cidade Universitária - CEP 05508-270 - São Paulo - SP

Fone: (011) 3091-7933

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
LABORATÓRIO ANÁLISES TOXICOLÓGICAS – LADTOX

Protocolo do Formulário de Requisição de Análise Toxicológica (RAT)

1ª via do receptor

Protocolo nº: _____

DADOS DO RECEPTOR

Nome:	
Função/Cargo:	Nº USP:
Assinatura:	Data:

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante:	Telefone:
Assinatura:	Data:

RESULTADO DA ANÁLISE

--

2ª via do solicitante

Protocolo nº: _____

DADOS DO RECEPTOR

Nome:	
Função/Cargo:	Nº USP:
Assinatura:	Data:

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante:	Telefone:
Assinatura:	Data:

RESULTADO DA ANÁLISE

--

Esse modelo simples de requisição de análise toxicológica é disponibilizado aos médicos veterinários do Serviço de Patologia de forma impressa ou via intranet, o que interliga o Serviço de Patologia ao LADTOX e facilita a comunicação dos médicos veterinários que necessitam de exames toxicológicos.

Esse modelo é de fácil preenchimento, podendo ser manual ou digitado. Apresenta flexibilidade nos campos de preenchimento, motivo pelo qual não se admite que o documento contenha rasuras ou campos em branco. Assim, todos os campos devem ser preenchidos com letra legível ou digitados, em língua pátria, sem erros ortográficos e sem rasuras.

O formulário de requisição de análise toxicológica (RAT), que faz parte da cadeia de custódia interna do LADTOX, possui 5 partes. A primeira parte do formulário possui um campo no qual é colocado um número controle do LADTOX (por exemplo, 01/2015), que acompanha a análise desde a entrada no laboratório até o final, garantindo, assim, rastreabilidade dos dados, bem como da amostra biológica armazenada para a contraprova.

A segunda parte do formulário refere-se à identificação do solicitante e do receptor no laboratório. No caso de solicitante interno da FMVZ, deve constar o número do prontuário do HOVET ou do prontuário atribuído pelo Serviço de Patologia Animal (Cadeia de Custódia Interna), a indicação do Departamento solicitante, o nome completo do médico veterinário, o número do seu cadastro no conselho regional de medicina veterinária (CRMV), a data em que ocorreu o óbito e a data de entrada no serviço. No caso de solicitante externo à FMVZ, deve-se indicar o órgão público externo solicitante (ou se trata de um particular), o nome completo e o registro geral (RG) do portador da amostra, telefone, bem como a data e a hora de entrada. O solicitante deve também assinar no campo específico.

Vale destacar que, como o LADTOX recebe solicitação de análise de amostras tanto do público interno da FMVZ/USP, como externo, optou-se por indicar no formulário, de forma clara e objetiva, o solicitante da análise. Isso facilita, no caso de órgão público externo, a remessa do resultado final da análise para esse órgão.

Essa parte do formulário permite também identificar o receptor da amostra no LADTOX, que também é o responsável pelo preenchimento do formulário de RAT, dando continuidade à cadeia de custódia interna do laboratório. O nome do responsável pelo recebimento e seu respectivo número USP deverão constar nesse campo, bem como a assinatura e a data.

A terceira parte do formulário refere-se ao material biológico. Ela inicia-se com a indicação do número do lacre, seguida das condições do material e se há ou não registro fotográfico. Posteriormente, preenche-se o campo relativo a descrição à amostra. Esses dados reafirmam aqueles sobre as condições do material que, se estiver prejudicado, comprometerá o resultado da análise. Nessa parte do formulário, há um campo específico para o histórico declarado, cujo preenchimento se reveste de importância, particularmente nos casos de intoxicação criminosa do animal. As informações aí contidas são importantes para o analista do laboratório, pois proporciona a ele melhor compreensão do fato, auxiliando-o na escolha do método analítico ou mesmo norteando as análises solicitadas. Nessa parte, devem constar o nome e registro geral do proprietário, nome, espécie, raça, sexo e idade do animal, se lesões foram observadas durante o procedimento de necropsia, qual o estado geral da carcaça, ou seja, se ela se apresenta em decomposição ou não, descrição do ambiente em que o animal vivia, tratamentos recentes e demais informações julgadas relevantes. Há espaço também para indicar a suspeita clínica, caso ela exista.

Nessa terceira parte do formulário, há ainda campos para indicar o tipo de ocorrência e a circunstância, bem como os exames solicitados. Todas essas informações auxiliam o analista na escolha dos métodos analíticos a serem empregados. Segue, ainda, um espaço para inclusão de registros fotográficos, nos casos em que esse procedimento foi efetuado, assim garantindo os cuidados tomados nessa situação. Em caso do pedido de uma contraprova, o material fotográfico poderá ser confrontado com a fotografia tirada no dia do recebimento. Isso abre a possibilidade de o analista ilustrar seu resultado com fotografias do material e torna-se também mais um fator de garantia da cadeia de custódia do laboratório, porquanto permite que o material recebido possa ser conferido novamente com as fotografias ilustrativas.

A quarta parte do formulário possui dois campos, nos quais se identificam o responsável pela análise e o responsável pelo laboratório.

A última parte refere-se do protocolo da RAT que é preenchido em duas vias, sendo a primeira do receptor da amostra e a segunda do solicitante. Após o preenchimento, a primeira via fica de posse do laboratório, comprovando a entrada do material e o início da cadeia de custódia interna.

Vale ressaltar novamente que nenhum campo desse formulário poderá ser deixado em branco, devendo ser preenchido com um aquele em que não houver informação pertinente. Rasuras de qualquer tipo invalidam essa requisição, impossibilitando de ser recebida pelo LADTOX.

PROPOSTA DE FOLHETO PARA A DIVULGAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA E DE ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS

No LADTOX não é raro o encaminhamento de amostras biológicas que não reúne condições de serem analisadas, pelo fato de haver erros na coleta do material. A fim de minimizar erros de coleta, padronizar essa atividade e facilitar o trabalho do médico veterinário que realiza a necropsia, faz-se necessário uma maior divulgação dos procedimentos de coleta e de armazenamento de material biológico a ser encaminhado para a análise toxicológica.

Os procedimentos para a coleta de material biológico que envolve a espécie humana estão regulamentados pela Resolução SSP nº 194/99 (que “Estabelece normas para coleta e exame de materiais biológicos para identificação humana”), porém não existe ainda uma normatização dessa coleta para material biológico voltado ao serviço médico veterinário legal.

Na rotina laboral de um laboratório de análises toxicológicas, durante o procedimento de recebimento e de acondicionamento das amostras biológicas, é notória a falta de padrão de coleta, uma vez que algumas amostras biológicas vêm acondicionada em recipientes ou invólucros inapropriados, como luvas de procedimentos, sacos plásticos inadequados, “pote” de alimentos impróprios, ou mesmo apresentadas com vazamentos que podem levar a contaminações que causaram artefatos de análise, conduzindo, muitas vezes, a um resultado equivocado e invalidando o resultado analítico.

Para evitar esse tipo de problema, foi elaborado um folheto contendo as principais informações sobre os procedimentos de coleta de diferentes tipos de amostras biológica, conforme mostram as figuras 5 e 6. Deve-se salientar que no folheto há indicação de um contato, caso haja dúvidas na coleta do material.

Recomenda-se que esse folheto fique à disposição de todos que estejam interessados em encaminhar amostras biológicas para o LADTOX.

Figura 5 – Folheto para divulgação dos procedimentos de coleta e armazenamento de amostras biológicas (frente).

Envio de amostras biológicas para FMVZ-USP LADTOX:

Coleta de das amostras biológicas

1º - Colete as amostras, acondicione cada uma delas em frasco limpo e devidamente identificado (indicação do material coletado e data). Lembre-se: apenas um tecido por frasco;

2º - Mantenha as amostras refrigeradas ou congeladas. Lembre-se: não adicione nenhum conservante e evite contaminação durante a coleta ;

3º - Encaminhe o material resfriado ou congelado o mais rápido possível ao LADTOX.

Documentos necessários

1º - Requisição de análise toxicológica preenchida adequadamente e sem rasuras.

Em caso de dúvidas

Entre em contato com o Laboratório de toxicologia (LADTOX – USP).

Figura 6 – Folheto para divulgação dos procedimentos de coleta e armazenamento de amostras biológicas (verso).

O que coletar ?

 Sangue total cardíaco 25 mL Sangue periférico 10mL <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>	 Fígado 50 a 100g <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>
 Urina coletar o máximo	 Rins 50 a 100g <small>*caso animal pequeno coletar todo o disponível</small>
 Fezes 250 g <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>	 Encéfalo coletar inteiro
 Vômito 250 g <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>	 Pelos com bulbo 5 a 10 g
 Conteúdo Estomacal/ Ruminal 150 a 500g <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>	 Tecido adiposo 100 a 500g <small>*animal de pequeno porte coletar todo o disponível</small>

-Alimentos, água, forragens, iscas, plantas próximos ao local coletar 500g ou todo o possível.

-Fármacos rotineiramente utilizados coletar todo o possível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O formulário de RAT proposto visa atender as características e necessidades do LADTOX, um laboratório que está vinculado a uma instituição de ensino e, como tal, recebe alunos de graduação e pós-graduação, além de profissionais interessados na área. A introdução desse formulário visou facilitar a comunicação entre o Serviço de Patologia e os outros setores internos da FMVZ, como o HOVET e os externos à FMVZ, enfatizando os cuidados e responsabilidades de cada ator, em particular, nos casos que envolvam amostras de interesse forense. O folheto informativo objetiva, principalmente, a minimização dos equívocos que possam ocorrer durante a coleta, configurando um guia de consulta simples, rápida e eficaz para o médico veterinário que trabalha em serviços de necropsia diversos, ou seja, tanto nas salas de necropsia como a necropsia realizada a campo. Ao melhorar a comunicação entre a sala de necropsia e o laboratório de análises toxicológicas, qualquer que seja o instrumento de diálogo certamente impactará de maneira significativa na qualidade dos resultados das análises toxicológicas feitas no laboratório, uma vez que a garantia da qualidade da coleta da amostra biológica é o primeiro passo para assegurar uma análise inequívoca que permita a elaboração de um laudo irrefutável.

CONCLUSÕES

A análise de agentes tóxicos em matrizes biológicas é importante no contexto médico-legal, veterinário. Nesse sentido, o panorama apresentado mostra a real importância, para a medicina veterinária legal, da presença de um laboratório que cumpra com as exigências voltadas à área judicial, que realize exames toxicológicos voltados à área veterinária, e que confira real validade pericial ao diagnóstico laboratorial diferencial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 27, de 22 de maio de 2012. **Dispõe sobre os requisitos mínimos para a validação de métodos bioanalíticos empregados em estudos com fins de registro e pós-registro de medicamentos.**

Disponível em:

<[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/564310004b60537e891f9baf8fded4db/RDC+27+12+-](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/564310004b60537e891f9baf8fded4db/RDC+27+12+-Valida%C3%A7%C3%A3o+de+M%C3%A9todos+Bioanal%C3%ADticos.pdf?MOD=AJPERES)

[Valida%C3%A7%C3%A3o+de+M%C3%A9todos+Bioanal%C3%ADticos.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/564310004b60537e891f9baf8fded4db/RDC+27+12+-Valida%C3%A7%C3%A3o+de+M%C3%A9todos+Bioanal%C3%ADticos.pdf?MOD=AJPERES)> Acesso em: 04 mar. 2015.

BONACCORSO, N. S. **Aplicação do Exame de DNA na Elucidação de Crimes.** São Paulo: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. 2005. 156 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Direito Penal, Medicina Forense e Criminologia – FD/Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

BONACCORSO, N.; 2007. Disponível em:

<[http://www.ibb.unesp.br/eventos/erbm/erbm10/documentos/\(1\)_UNESP_BOTUCATU_ATIVIDADE_1.pdf](http://www.ibb.unesp.br/eventos/erbm/erbm10/documentos/(1)_UNESP_BOTUCATU_ATIVIDADE_1.pdf)>. Último

acesso em: 11 ago. 2009.

BONACCORSO, N.; PERIOLI, C. **Centro de Custódia.** 2001. Disponível em <<http://www.peritocriminal.net/artigos/custodia.htm>>. Acesso em: 12 de maio de 2009.

EVANS, C. **The Casebook of Forensic Detection,** The Berkley Publishing Group, New York, U.S., 1996.

Forensic Services Guide, **Washington State Patrol Forensic Laboratory Services Bureau,** 2014

FUKUSHIMA, A. R.; AZEVEDO, F. A. História da Toxicologia. Parte I – breve panorama brasileiro. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v.1, p. 2-32, 2008.

GALLO, M. A. **History and scope of toxicology**. In: C. D. KLAASSEN (Ed). Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons, Mc Graw Hill, United States, v.1, p. 2-10, 2001.

GTFCh **Scientific committee quality control. Guideline for quality control in forensic-toxicological analyses**. Toxichem Krimtech 76 (3), 142-176. Disponível em: <https://www.gtfch.org/cms/images/stories/files/Guidelines%20for%20quality%20control%20in%20forensic-toxicological%20analyses%20%28GTFCh%2020090601%29.pdf>. Acesso em: 17 maio 2015.

NISTIR 7829. **The Biological Evidence Preservation Handbook**: best practices for evidence handlers. U.S. Department of Commerce Rebecca Blank, Acting Secretary, 2013.

OTSUKA, H.; PONCE, J. C.; ALVES-JÚNIOR L. B.; NISHIO, S. R.; KAWASHITA, S. Y. **Integração dos serviços de atendimento de locais de crime e análises laboratoriais forenses: Laboratório de Biologia e Bioquímica**. São Paulo: Academia de Polícia de São Paulo, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de perito criminal - Academia de Polícia do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SSP 194 de 2 de junho de 1994. Estabelece normas para coleta e exame de materiais biológicos para identificação humana. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 2 jun. 1999. Poder Exec., Seção I, p. 3.

SPINOSA, H.S.; GORNIAC S. L.; PALERMO-NETO, J. Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária. Manole: Barueri, 2008, p. 960.

SOFT / AAFS. **Forensic Laboratory Guidelines**: forensic toxicology laboratory guidelines. New York, 2006. Disponível em: http://www.soft-tox.org/files/Guidelines_2006_Final.pdf. Acesso em: 15 maio 2015.

TOMLINSON, J. J.; ELLIOTT-SMITH, W.; RADOSTA, T. Laboratory Information Management System Chain of Custody: Reliability and Security. **Journal of Automated methods and Management in chemistry**, v. 2006, p. 1-4, 2006.

UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). **Guidance for the Validation of Analytical Methodology and Calibration of Equipment used for Testing of Illicit Drugs in Seized Materials and Biological Specimens, A commitment to quality and continuous improvement**. New York: United Nations, 2009. Disponível em: http://www.unodc.org/documents/scientific/validation_E.pdf. Acesso em: 13 maio 2015.

WAGGONER, K.. **Handbook of Forensic Services**. Quantico, Virginia: FBI Laboratory Publication, Federal Bureau of Investigation, 2007.

XAVIER, F.G.; SPINOSA, H.S. **Toxicologia dos praguicidas anticolinesterásicos**. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIAC, S.L.; PALERMO-NETO, J. Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária. Barueri, Manole, p. 291-311, 2008 d.

XAVIER, F. G.; RIGHI, D. A.; SPINOSA, H.S. Toxicologia do praguicida aldicarb (“chumbinho”): aspectos gerais, clínicos e terapêuticos em cães e gatos. **Ciência Rural** v.37, n.4, 1206-1211 p., 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000400051>. Acesso em: 17 maio 2015.

XAVIER, F. G.; RIGHI, D. A; FLÓRIO, J.C.; SPINOSA, H. S. Cromatografia em camada delgada para o diagnóstico da intoxicação por aldicarb (“chumbinho”) em cães e gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1231-1235, 2007c

XAVIER, F.G.; KOGIKA, M.M.; SPINOSA, H.S. Common causes of poisoning in dogs and cats in a brazilian Veterinary Teaching Hospital from 1998 to 2000. **Veterinary and Human Toxicology**, v.44, n.1, 115-116 p., 2002.

XAVIER, F.G.; RIGHI, D.A.; SPINOSA, H.S. Toxicologia do praguicida aldicarb (“chumbinho”): aspectos gerais, clínicos e terapêuticos em cães e gatos. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p. 1206-1211, 2007a.

XAVIER, F.G.; RIGHI, D.A.; SPINOSA, H.S. Fatal poisoning in dogs and cats – a 6-year report in a Veterinary Pathology Service. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.44, n.4, p. 304-309, 2007b.

COMPARTILHE



SIGA A GENTE



/intertox



@intertox_br

ENTRE CONTATO



atendimento@intertox.com.br

<http://www.intertox.com.br/>

Manual de análises toxicológicas forenses focado em crimes contra animais



<http://www.intertox.com.br>

Soluções para os
Riscos Químico,
Toxicológico e **e**
Ambiental

