

Quando os diásporos são vestígios: estudo de caso no sul do Brasil

E.G. Silva ^{a,*}, C.A. Mondin ^b

^a Departamento de Criminalística, Instituto-Geral de Perícias do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, (RS) Brasil

^b Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Instituto do Meio Ambiente, Porto Alegre, (RS) Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: biovando@gmail.com. Tel.: +55-51-3223-6677.

Recebido em 14/01/2017; Revisado em 03/05/2017; Aceito em 20/05/2017

Resumo

Um cadáver humano com sinais de violência física foi retirado das águas do Lago Guaíba, próximo à zona portuária do cais central em Porto Alegre. A vítima trouxe, aderidos às vestes, vestígios de vegetais terrestres, entre outros achados de interesse criminalístico. O exame mais apurado do material vegetal revelou tratar-se de um tipo de “pega-pega” e outra espécie de “carrapicho”, ambos aderidos na face externa do terço superior das calças. Tais estruturas eram pequenos frutos secos, que possuem cerdas ou ganchos utilizados para adesão aos pelos de animais, ou, eventualmente, ao tecido das roupas humanas. Algumas plantas apresentam tal estratégia para disseminação de suas sementes, chamada de dispersão epizootórica. Conhecendo tal mecanismo de propagação das plantas que geram diásporos, o endemismo e tendo dados de ocorrência das espécies identificadas, poderíamos inferir onde teria sido o local original de violência contra a vítima, que foi localizada boiando no canal de navegação do Guaíba. Elaborado a partir de um caso real, conhecimento taxonômico e pesquisa bibliográfica, o presente trabalho busca dar subsídios para o reconhecimento de diferentes espécies de plantas produtoras de diásporos no âmbito forense, relacionando a identificação da espécie à zona de distribuição e de ocorrência. O caso estudado destaca a epizootoria no contexto da botânica forense, além disso, salienta a imprescindível interação de peritos criminais com botânicos taxonomistas na correta identificação dos vestígios, para que tais conhecimentos possam servir como mais uma ferramenta na elucidação de crimes.

Palavras-Chave: Botânica Forense; Epizootoria, Dispersão; Local de Crime.

Abstract

A human body with signs of violence was removed from the Guaíba Lake near the area of the central pier in Porto Alegre city. The victim brought traces of terrestrial plants and other findings of criminal interest attached to clothing. The closer examination of plant material revealed it to be a sort of "catch-up" and another kind of "burr" both attached on the external face of the upper portion of pants. Such structures were small dry fruits which have bristles or hooks used for adhesion to the animals or to human clothing. Some plants have such a strategy to scatter their seeds called epizootic dispersion. The plants mechanism dispersion that generate diaspore, the endemism and having occurring species identified data could be inferred where the original location of violence against the victim which was found floating in the Guaíba's navigation channel. Made from a real case and literature research this paper prospered by giving subsidies for the recognition of different plants producing diaspores in the forensic context relating to identification of the species to the distribution area and occurrence. The case study highlights the epizootoria in forensic botany context, in addition, it emphasizes the indispensable interaction of criminal experts with plant taxonomists in correct evidences identification, so that such knowledge can serve as another tool in crimes elucidation.

Keywords: Forensic Botany; Epizootoria; Dispersion; Crime Scene.

1. INTRODUÇÃO

As diferentes estratégias reprodutivas das plantas estão entre as capacidades mais admiráveis da natureza, tanto no nível molecular, quanto no macro ambiente. A enorme diversidade de meios para explorar as condições favoráveis, ou para superar as situações adversas, é diretamente relacionada ao sucesso evolutivo de um

organismo. Por outro lado, essas propriedades reprodutivas, só terão êxito caso sejam potencializadas pela habilidade que uma espécie tenha de povoar locais distintos daquele dos genitores, evitando assim, que haja acúmulo de descendentes diretos em competição e restritos a pequenas áreas [1]. Além disso, a dispersão por uma área mais ampla aumentará a chance de que alguns

indivíduos encontrem terreno favorável a seu desenvolvimento. A valência ecológica das plantas na colonização/ocupação de novos ambientes por seus descendentes, a fim de perpetuar as espécies, ocupa papel central na dinâmica ecológica populacional.

1.1. A Epizoocoria

A semente tem papel biológico próprio na conservação/diversidade genética e na propagação das espécies, porém, outros organismos podem consumir tal recurso, ou então, contribuir para seu sucesso. A interação animal-planta, em suas mais diversas variações, recebe considerável atenção no processo co-evolutivo. A disseminação ou dispersão natural de diásporos se constitui em recurso essencial para a regeneração ambiental e manutenção de povoamentos vegetais [2]. Os processos de dispersão são tão variados quanto as possibilidades de interações entre o vegetal e o agente dispersor permitem. Por outro lado, algumas vezes, a relação entre semente e agente dispersor é bastante específica, deixando-a restrita a um único tipo de interação. De uma maneira geral, podemos classificar os tipos de dispersão baseados no vetor e na forma de dispersão:

- Anemocoria: dispersão pelo vento;
- Hidrocoria: dispersão pela água;
- Zoocoria: dispersão por animais.

Dentro da zoocoria, há diferentes tipos de acordo com o agente dispersor, por exemplo: ornitocoria (por pássaros), ictiocoria (por peixes), saurocoria (por répteis), etc. Há estimativas de que em regiões tropicais, cerca de 90% das plantas produtoras de sementes tenham sua dispersão através de animais [3]. Um tipo particular de dispersão por animais é a endozoocoria, que é a dispersão através do trato digestivo dos animais [4]. Outra forma comum de interação animal-planta é a epizoocoria, ou seja, propágulos (qualquer parte de um vegetal capaz de multiplicá-lo ou propagá-lo) que migram aderidos externamente em animais, muitas vezes em seus pelos [5]. Na epizoocoria, a existência de substâncias viscosas e adesivas, pequenos ganchos ou cerdas, que grudam na pele ou nos pelos, fazem com que os propágulos sejam transportados com eficiência pelo animal dispersor [5].

A dispersão vegetal, apesar de muito bem conhecida por pesquisadores interessados na dinâmica populacional das espécies, nos estudos da estrutura dos ecossistemas de pastagens e na análise da recuperação de áreas degradadas por atividades antrópicas, permanece praticamente obscura para fins forenses. A palinologia forense é uma área correlata e com uso corrente, principalmente, nos países desenvolvidos [6]. A pesquisa de fitoplâncton no interior de corpos suspeitos de afogamento é outro exemplo prático da utilidade de tal abordagem [7]. A conexão que pode ser feita entre um diásporo coletado em

um cadáver com o ambiente onde tal estrutura vegetal foi originada, pode ser uma informação essencial para a investigação criminal.

1.2. O Caso Real

O caso ocorreu durante o trabalho de uma equipe de atendimento de locais, do Departamento de Criminalística (DC) do Instituto-Geral de Perícias (IGP) recebeu uma ocorrência de cadáver encontrado no Lago Guaíba e que fora levado pelo Corpo de Bombeiros para o cais do porto, na zona central de Porto Alegre, conforme Fig. 1. Entre os vestígios encontrados durante o exame perinecropsóptico, observamos na porção superior da face externa da calça usada pela vítima, um tipo de “pega-pega”, além de uma espécie de “carrapicho” (Fig. 2). Ambos eram frutos secos de vegetais terrestres, diásporos com espinhos/ganchos que se aderem às roupas humanas ou ao pelo de animais, em uma estratégia de dispersão epizoocórica. O exame cadavérico no Departamento Médico-Legal (DML) confirmou que a *causa mortis* não fora afogamento, mas lesão por compressão na região cervical.



Figura 1. Em A, vista geral do local para onde o corpo foi levado após ser retirado do Guaíba. Em B, vista geral da vítima.

Um dos casos mais representativos do uso da botânica como ferramenta forense no Brasil ocorreu em 2010. Na cidade de Guarulhos, no Estado de São Paulo, a morte de uma jovem advogada teve um suspeito indiciado e condenado através, entre outras provas, de uma alga de

água doce que foi encontrada em seu sapato e no local onde a vítima foi localizada, traçando uma ligação entre ambos [8]. O caso real já mencionado indicou a potencialidade do tema.

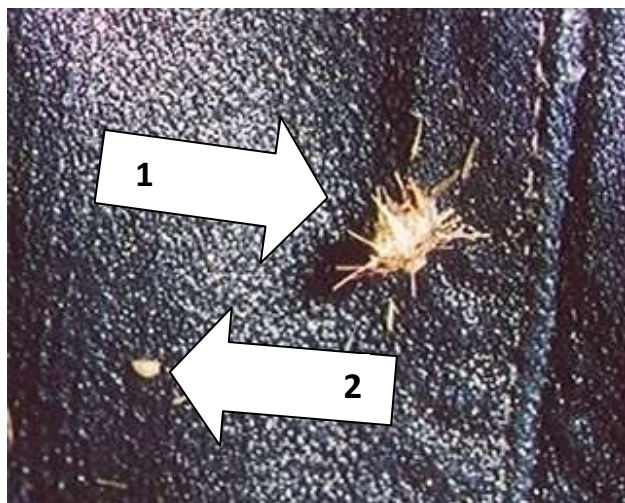


Figura 2. Em 1, vista aproximada do “carrapicho”. Em 2, vista aproximada do “pega-pega”.

Não restavam dúvidas de que os diásporos eram parte de um cenário terrestre onde a vítima estivera. Porém, qual local? Ou, quais características de tal local? Seria possível traçar uma dinâmica? O(s) autor(es) possuem tal vestígio levado do local? O(s) autor(es) podem ser identificado(s) através de um fragmento de planta?

Um bom número de plantas com dispersão epizootica ocorre na região metropolitana de Porto Alegre e apresenta potencial para ser considerado como vestígio de local de crime, no entanto, faltam dados sistematizados. Algumas espécies são relativamente incomuns, o que pode ser especialmente útil. Quando considerada a grande dimensão da diversidade botânica brasileira constata-se que o uso de diásporos como vestígios e sua interpretação para auxiliar na elucidação de crimes, vem sendo subestimada, corroborando observação anterior [9].

1.3. Objetivo

Considerando o caso real, toda exposição anterior e acreditando na real possibilidade de utilizar tais vestígios para que se tornem evidências, com o devido registro, coleta, estudo e interpretação, acreditamos ser relevante destacar o tema e propor o presente trabalho. A urgente necessidade de disponibilizar um maior conhecimento sobre tal matéria aos interessados na área forense e que, eventualmente, não tenham formação biológica, reforça a importância do estudo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo dos espécimes do caso real, além do conhecimento taxonômico e experiência prévia de contato

direto com plantas com dispersão epizootica, foram definidas as plantas de interesse para a pesquisa. Tais vegetais deveriam ocorrer no Rio Grande do Sul e apresentar propriedades para dispersão epizootica, logo, potencial para tornarem-se vestígios materiais em cenas de crime. A partir daí, foi utilizada a pesquisa bibliográfica em diferentes fontes para trazer as informações das espécies previamente selecionadas. As informações sobre as plantas aqui contidas, julgadas de interesse para profissionais que labutam na área investigativo-criminal e outros entusiastas da temática, foram determinadas a partir de critérios técnico-periciais e que possam ser compreendidas pelos interessados. Características como o nome científico, nome popular, locais de ocorrência onde possam ser geralmente encontradas, porte geral da planta adulta e morfologia distintiva dos diásporos, fazem parte da pesquisa original e estão resumidos aqui. A rede mundial de computadores foi utilizada tanto para encontrar imagens para comparação, como para a própria pesquisa bibliográfica. A seguir, são apresentadas pela primeira vez, dentro da abordagem proposta, algumas plantas que podem gerar vestígios perinecropsicos em cenas de crime.

3. RESULTADOS

Os resultados que obtivemos nos mostram na Tab. 1 10 (dez) plantas produtoras de diásporos com ocorrência na área metropolitana de Porto Alegre e nos arredores. Os nomes populares, quando conhecidos, fazem alusão a espinhos, ganchos, carrapichos ou outros que dão ideia de aderência. A exceção fica por conta de *Petiveria alliacea*, que tem outros aspectos que fogem um pouco do restante.

A Família Asteraceae foi a mais representativa com três gêneros e uma espécie: *Bidens* spp., *Solidago* spp., *Xanthium* spp. e *Acanthospermum hispidum*. A seguir a Família Malvaceae com dois representantes: *Triumfetta* spp. e *Pavonia sepium*. A Família Poaceae também teve dois gêneros: *Panicum* spp. e *Cenchrus* spp.. As famílias Phytolaccaceae e Fabaceae estavam presentes com *Petiveria alliacea* e *Desmodium* spp., respectivamente.

Os ambientes onde tais plantas são encontradas são utilizados geralmente por animais ou mesmo por pessoas que carregam os propágulos que acabam prosperando em tais espaços. Essa é a essência da epizootia. Muitas espécies são chamadas de “invasoras”, no entanto, nada mais são do que plantas com alta capacidade pioneira, de colonizar ambientes antes de outras. Tal característica tem alta relevância para a regeneração de áreas degradadas. Ocorrem em ambientes externos como os campos, capoeiras, cerrados, pastagens, borda de mata, trilhas, gramados, terrenos baldios, próximo ao lixo e construções, beira de vias, barrancos, áreas ruderais, praças, jardins e pomares. As mais distintas são *P. alliacea* e *Panicum* spp. A primeira pode ser cultivada

em vasos, ou junto com outras “plantas de poder” em locais de cultos ou reverências sobrenaturais e a segunda por ser uma gramínea pode aparecer em campos, junto a corpos d'água, dunas ou borda de mata.

Tabela 1. Plantas produtoras de diásporos que ocorrem no RS e com potencial para gerar vestígios em cenas de crime.

Planta	Nome popular	Ocorrência	Porte	Fruto/Diásporo
<i>Desmodium</i> spp.	pega-pega	Campos, capoeiras, cerrados, pastagens, borda de mata e gramados	Erva, subarbusto, menos frequente arbusto e trepadeira	Legume segmentado que se separa e adere com ganchos
<i>Xanthium</i> spp.	bardana-espinhosa, carrapicho-bravo, espinho-de-carneiro, carrapichão, etc	Invasoras, terrenos baldios, próximo ao lixo, borda de via, barranco, campos e pastagens	De herbácea a arbustiva, eretas e ramificadas	Envoltório duro e oval revestido por cerdas rijas uncinadas ou não
<i>Acanthospermum hispidum</i>	carrapicho-chifre-de-veado, carrapicho-rasteiro, espinho-de-carneiro, etc	Invasoras, terrenos abandonados, ruderal, borda de via, campos e pastagens	Herbáceo, ereto, geralmente até 1m de altura	Triangular, castanho, 5 mm, dois rostros apicais que são divergentes e mais grossos
<i>Bidens</i> spp.	picão-preto, carrapicho-de-duas-pontas, carrapicho-picão, fura-capá, etc	Invasoras, praças, jardins e beira de estradas	Herbáceo, caule ereto até 1,5m, geralmente ramificado	Marrom-escuro, linear, de 5 a 9mm e porção apical provida de 2-3 aristas farpadas
<i>Soliva</i> spp.	roseta, cuspe-de-tropeiro, espinho-de-cachorro	Invasoras, pomares e beiras de estradas, comum em gramados	Herbácea, prostrada, muito ramificada e com capítulos florais espinhentos	Aquênios achatados e alados, terminam em um espinho pontiagudo e rígido
<i>Triumfetta</i> spp.	carrapicho-de-boi, carrapichão, guanxuma, carrapicho-de-calçada, etc	Invasora, pastagens, pomares, terrenos baldios, beira de florestas e na borda de estradas	Herbáceo, subarbustivo e arbustivo, eretas ou prostradas	Cápsula geralmente esférica, coberta por espinhos podendo a extremidade ser em gancho
<i>Pavonia sepium</i>	Sem registro	Borda de mata e de trilhas	Subarbusto a arbusto, ereta, com 0,5-2m de altura	Mericarpos trígonos, com 3 aristas rígidas dotadas de tricomas retróscos
<i>Petiveria alliacea</i>	guiné, erva-de-alho, amansa-patrão, anamu, apacina, etc	Junto a construções, jardins e ruderal, cultivada em locais de cultos religiosos	Subarbusto, ramos eretos ou ascendentes, até 1m de altura, odor de alho	Aquênio, 8mm, cuneiforme, com quatro ganchos voltados para o vértice agudo
<i>Panicum</i> spp.	sem registro	Campos, junto a corpos d'água, pioneiras, dunas, borda de matas	Gramínea herbácea a arbustiva com 0,3-1,8m de altura	Espiguetas envolvidas pela secreção pegajosa que aderem
<i>Cenchrus</i> spp.	capim-carrapixo, capim-das-praias, arroz-agarrado, arroz-brabo, etc	Invasoras, cultivadas como pastagem, terrenos baldios, nas bordas de estradas	Aspecto ereto, herbáceo, entre 20-60cm, vegeta em touceiras	Cariopse amarelada, com 5-6mm, espinescentes, com numerosas cerdas

De maneira geral, as plantas de nosso trabalho apresentam porte baixo, além disso, não encontramos nenhuma árvore, tampouco arvoretas, em nossas pesquisas. São ervas, subarbustos, arbustos e até trepadeira. Podem se apresentar eretas ou prostradas, ramificadas ou muito ramificadas.

No presente estudo, as estruturas que se aderem podem ser infrutescência, frutos ou sementes, podem ser duros, rígidos ou coriáceos. São esféricos, ovais, triangulares ou achatados. Apresentam ganchos, espinhos, aristas farpadas, cerdas rijas uncinadas ou não. O único achado que apresenta um mecanismo distinto é *Panicum* spp que usa espiguetas envolvidas por um tipo de secreção pegajosa que se aderem por contato.

4. DISCUSSÃO

O “princípio da permuta” enunciado por Edmond Locard no início do século XX, as dinâmicas de cenas de crime e as possibilidades de reprodução simulada dos fatos estão intrinsicamente ligados [10]. Os vestígios botânicos gerados pelo contato entre as plantas produtoras de diásporos, com a vítima e, também, com o autor da agressão, seguem o princípio de Locard e podem indicar o local da agressão e também o autor. O exame perinecropsóptico e, consequentemente, o necropsóptico são de grande significância e o perito precisa estar apto para reconhecer tais vestígios. A Figura 3 ilustra as possibilidades, onde através do fenômeno da epizocoria, os diásporos ocupam papel central que liga o local, a vítima e o suspeito. Locard traçou triângulo similar para a existência de um crime: local, vítima e criminoso [10].

O estudo realizado revelou que as estratégias das plantas, que evoluíram utilizando animais como agentes dispersores de seus propágulos, são fonte significativa para gerar vestígios em cenas de crime. Os achados botânicos no cadáver que boiava no canal de navegação do Lago Guaíba revelou o valor de tais vestígios e, simultaneamente, evidenciou essa grande lacuna na área forense-criminal. Os dois diásporos encontrados aderidos na parte frontal do terço superior das calças da vítima foram identificados como do gênero *Cenchrus* (Fig. 2, seta 1) e do gênero *Desmodium* (Fig. 2, seta 2).

O gênero *Desmodium* é um grupo botânico que inclui entre 200 a 450 espécies diferentes e pertence à família Fabaceae, também conhecida como Leguminosae. Apresenta distribuição pantropical e subtropical, sendo que na América, pode chegar às zonas temperadas. No mundo, há dois centros de origem reconhecidos, um na América e outro na Ásia. Na América, o gênero *Desmodium* apresenta grande diversidade no México e no Brasil [11]. Aqui, ocorrem cerca de 40 espécies, distribuídas por todos estados da federação, principalmente no sul do país [11], onde é conhecido popularmente como “Pega-pegas”. Podemos encontrar representantes do gênero vegetando em campos,

capoeiras, cerrados, interior de matas e em suas bordas. Além disso, é importante citar a introdução de leguminosas em pastagens [12]. De forma geral, os hábitos entre as espécies que ocorrem no Brasil, são principalmente de arbustos, subarbustos ou ervas. Menos frequentemente, encontram-se trepadeiras, havendo considerável variação desde uma erva prostrada a um arbusto ereto [11]. O legume, fruto que dá a principal característica sistemática da família, apresenta grande diversidade morfológica. O fruto chamado de lomento é um legume transversalmente articulado, subdividido em porções (artículos), que se separam ao alcançarem a maturidade, como o observado na calça da vítima (Fig. 2, seta 2). Na superfície externa do fruto, há uma série de pequenos ganchos, que são os principais responsáveis pela adesão ao agente dispersor.

O gênero *Cenchrus* reúne cerca de 25 espécies de gramas. São plantas de porte herbáceo, originárias das regiões temperadas e tropicais do planeta, muitas delas são consideradas “daninhas”, invasoras de culturas agrônomicas e outras são cultivadas como pastagem para o forrageio de animais. Dentre aquelas que causam prejuízos à agricultura, destaca-se *C. echinatus* que é considerada altamente competitiva, disputando os recursos naturais com grande eficiência com os cultivares, além de apresentar um difícil controle por herbicidas [12]. É uma planta anual (completa o seu ciclo vegetativo e reprodutivo no prazo de um ano), estival (frutifica ou floresce no verão), nativa da América Tropical e com ocorrência em todo Brasil. Apresenta aspecto ereto, de porte herbáceo, tem altura entre 20-60 cm e vegeta em touceiras. As inflorescências são em racemo (cacho); verde-claro; em formato de espiga, com 3-10 cm de comprimento; densas; espiguetas amareladas de 5-6 mm, envoltas por diversas brácteas (invólucros) espinhentas que podem causar ferimentos na pele nua dos trabalhadores. Os frutos (cariopse) herdam as estruturas espinescentes, permanecendo com numerosas cerdas externas o que lhes confere grande potencial de dispersão [13], onde destacamos a epizocoria. Além de infestar lavouras, ocorre em terrenos baldios, nas bordas de estradas e em pastagens. Os nomes populares são: capim-carrapixo, timbete, capim-amoroso, roseta, capim-roseta, capim-das-praias, carrapicho-da-praia, arroz-agarrado, arroz-brabo, arroz-de-bugre, arroz-do-diabo e trigo-bravo, entre outros.

De acordo com o presente estudo, as plantas que produziram os vestígios que encontramos podem ser encontradas em locais como: lavouras, terrenos baldios, margem de estradas, pastagens, capoeiras, e em bordas de matas. Ou seja, o ambiente onde a vítima entrou em contato com tais estruturas possui pelo menos, uma dessas características. Outra inferência segura de ser feita é de que a vítima esteve deitada em decúbito ventral sobre os vegetais dos diásporos. Primeiro, pela posição dos dois

vestígios na porção frontal das calças e, segundo, considerando a estatura (~1,75m) da vítima e o porte baixo das plantas identificadas através dos diásporos.

Apesar de poucos casos estudados, é muito provável que diversos outros tenham ocorrido/ocorram e, por desconhecimento sobre a utilidade de tais achados, os mesmos tenham sido desconsiderados ou subestimados. É possível que existam outras espécies de plantas produtoras de diásporos na região metropolitana de Porto Alegre e que não estejam incluídas nesse trabalho. Mesmo assim, foi expressivo o número de espécies vegetais com dispersão epizoocórica que encontramos e que podem gerar vestígios. Porém, o simples achado só teria utilidade prática, caso fosse conectado a um lugar, uma área onde tal organismo poderia ocorrer, logo, onde a vítima teria estado/passado, diferente do local onde o corpo fora encontrado. Por exemplo, as rosetas (*Soliva* spp) nos cadarços de um cadáver encontrado em uma área gramada, com ocorrência dessas plantas, não acrescentariam maiores informações sobre o corrido, visto que, provavelmente, o local onde tais diásporos tenham aderido à vítima, seja o mesmo onde ela fora encontrada. Cabe ao perito tal distinção e a devida valoração de tais vestígios. Além disso, sugerimos que a autoria da violência também pode ser determinada através dos mesmos mecanismos, indiciando um suspeito, como foi documentado em um trabalho sobre caso ocorrido no estado do Texas em 1995 [14].



Figura 3. Os vestígios criminais gerados por diásporos podem ligar o local, a vítima e o suspeito.

Consideramos viável, também, um exame de DNA complementar que pode ser feito nas amostras de plantas coletadas na vítima em comparação com plantas coletas no local. Diásporos coletados nas roupas de suspeitos que tenham entrado em contato com as plantas no local, também podem indicar a autoria da violência, de acordo com a Fig. 3 e conforme o caso anteriormente citado [14]. A utilização de diásporos como vestígios é intuitiva, visualmente destacada e óbvia, podendo ser claramente

aceita nos tribunais. Quando considerada a dimensão e diversidade da flora brasileira, depreende-se que a botânica forense, como um todo, é subestimada enquanto vestígio criminal.

5. CONCLUSÕES

Materiais botânicos como diásporos, no caso particular, são procedentes de plantas com habitat geograficamente definido e com alcance limitado através dos fenômenos de endemismo e epizoocoria. Um propágulo que vegeta em determinado local, uma vez transferido por contato direto entre a planta mãe e o suporte de adesão (roupa), faz uma associação evidente entre a(s) pessoa(s) e o local, mesmo as partes estando afastados geograficamente depois [14,15]. As roupas pessoais, ou mesmo o estofado/revestimento de um veículo ou outro suporte capaz de fazer a adesão, permitem ao perito concluir que houve contato e indicar local e suspeito, esse é o papel da botânica forense [15]. Pode-se até mesmo traçar uma parte da dinâmica dos fatos pregressos, como fizemos nesse manuscrito e chegamos a conclusões similares aos autores do caso do Texas [14]. Ressaltamos, ainda, ser imprescindível a integração de pesquisadores da academia e de instituições forenses para a correta identificação de espécies que se tornam vestígios. Apesar da pesquisa de espécies com dispersão epizoocórica que ocorrem no RS ter sido abrangente, outros estudos são necessários, pois é fundamental despertar a atenção dos peritos e pesquisadores interessados no tema para importância de valorar adequadamente tais vestígios botânicos. Mesmo que os diásporos não cumpram seu papel biológico de dispersão e propagação da espécie, e sim, denunciem seu ponto de origem, ou mesmo, o autor de um crime.

AGRADECIMENTOS

Os autores do presente manuscrito agradecem à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, ao Instituto-Geral de Perícias do Rio Grande do Sul e seu Departamento de Criminalística. Agradecimento especial ao fotógrafo criminalístico Tiago Felipe Baldasso pelos registros fotográficos obtidos no cais do porto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] N.J. Cordeiro; H.F. Howe. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, **100**, 14052-14054, 2003.
- [2] B.B. Deminici; H.D. Vieira; S.A.C. Araújo; et al. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. *Arch. Zootec. España*, **58**, 35-58, 2009.
- [3] D. Liebsch; L.A. Acra. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de floresta ombrófila mista

- em Tijucas do Sul, PR. *Rev. Acad. Brasil*, **5**, 167-175, 2007.
- [4] C.J. Gardener; J.G. Mcivor; A. Jansen. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in faeces. *J. Appl. Ecol. UK*, **30**, 63-74, 1993.
- [5] S.F. Fischer; P. Poschlod; B. Beinlich. Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *J. Appl. Ecol. UK*, **33**, 1206-1222, 1996.
- [6] H.M. Coyle. Forensic Botany: Principles and applications to criminal casework. CRC Press, United States of America, 1-303, 2005.
- [7] L. Donadel; N. Cardoso; A. Hoenisch; et al., Revisão sobre o diagnóstico de afogamento com o uso do plâncton: teste de diatomáceas e de PCR. *Rev. Bras. Crimin.* **3**(2), 17-23, 2014.
- [8] C.R. Dias-Filho, Francez P.A.C. *Introdução à Biologia Forense*, Millennium Editora, Brasil, 201-202, 2016.
- [9] J.H. Bock, D.O. Norris. Forensic botany: an under-utilized resource. *J. Forensic Sci.* **42**(3), 364-367, 1997.
- [10] W.J. Chisum; B.E. Turvey. Evidence Dynamics: Locard's Exchange Principle & Crime Reconstruction. *J. of Behavioral Profiling* **1**, 1, 2000.
- [11] A.M.G. Azevedo, *O Gênero Desmodium Desv. no Brasil: Considerações Taxonômicas*. 1981. Dissertação de Mestrado (Mestre em Biologia Vegetal). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1981.
- [12] J.R. Santana; J.M. Pereira; R.M.A. Moreno; et al. Persistência e qualidade proteica da consorciação *Brachiaria humidicola-Desmodium ovalifolium* cv. Itabela; sob diferente sistema e intensidade de pastejo. *Pasturas Tropicales*. Colômbia, **15**(2), 2-8, 1993.
- [13] R.P.B. Pacheco; G. Marinis. Ciclo de vida, estruturas reprodutivas e dispersão de populações experimentais de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*). *Planta Daninha*, Brasil, **7**(1), 58-64, 1984.
- [14] B.L. Lipscomb; Diggs Jr G.M. The use of animal-dispersed seeds and fruits in forensic botany. *SIDA Contributions to Botany*. **18**(1), 335-346, 1998.
- [15] I. Aquila; F. Ausania; C. Di Nunzio; et al. The role of forensic botany in crime scene investigation: case report and review of literature. *J. Forensic Sci.* **59**(3), 820-824, 2014.