

ANÁLISES DE CASOS NA APLICAÇÃO DA BOTÂNICA FORENSE: EVOLUÇÃO DO USO DE EVIDÊNCIAS VEGETAIS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS.

Ellen de Camargo Campos, Vitória Christina Santos Rocha y Fernando Santiago dos Santos.

Cita:

Ellen de Camargo Campos, Vitória Christina Santos Rocha y Fernando Santiago dos Santos (2025). *ANÁLISES DE CASOS NA APLICAÇÃO DA BOTÂNICA FORENSE: EVOLUÇÃO DO USO DE EVIDÊNCIAS VEGETAIS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS*. XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia. Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São Roque, São Roque.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/jpctifpsrq/6>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/paWp/b7T>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite:
<https://www.aacademica.org>.

ANÁLISES DE CASOS NA APLICAÇÃO DA BOTÂNICA FORENSE: EVOLUÇÃO DO USO DE EVIDÊNCIAS VEGETAIS EM INVESTIGAÇÕES CRIMINAIS

Ellen de Camargo Campos

Vittória Christina Santos Rocha

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

A botânica forense é uma área interdisciplinar que utiliza conhecimentos da biologia vegetal para auxiliar na resolução de crimes. Evidências como grãos de pólen, sementes, fragmentos de madeira e metabólitos vegetais podem desempenhar um papel crucial na reconstrução de cenas de crime, fornecendo informações sobre a origem geográfica, o tempo decorrido e a dinâmica dos eventos investigados. Esta pesquisa busca investigar casos em que a botânica forense foi aplicada, destacando seus avanços e a importância das evidências vegetais nas investigações criminais. A pesquisa abordará a fundamentação teórica da botânica forense, os objetivos do estudo, a metodologia a ser utilizada e os resultados coletados.

Palavras-chave: Investigação botânica; Crimes; Ciências forenses.

Modalidade: Resumo Expandido

Apresentação

A Botânica Forense tem se consolidado como um campo essencial dentro das ciências forenses, fornecendo suporte técnico e científico para a resolução de crimes. A utilização de vestígios vegetais em investigações criminais baseia-se na premissa de que plantas e seus derivados podem ser evidências materiais valiosas para a reconstrução de eventos criminais. Elementos botânicos, como grãos de pólen, fragmentos de folhas, sementes e madeira, têm sido amplamente empregados para estabelecer conexões entre suspeitos, vítimas e locais de crime (Hall, 2008; Miller, 2016).

Apesar da importância das plantas nas investigações criminais, muitos indivíduos não percebem a relevância desses organismos no ambiente ao seu redor. O fenômeno conhecido como 'cegueira botânica', descrito por Wandersee e Schussler (2001), refere-se à dificuldade das pessoas em reconhecer a presença e a importância das plantas no ecossistema (entretanto, atualmente, os pesquisadores Suzana Ursi e Antônio Salatino (Ursi; Salatino, 2022) propõem o termo 'Impercepção Botânica' em substituição à 'cegueira botânica' para superar o termo capacitista). Essa falta de percepção pode impactar negativamente a valorização do conhecimento botânico, dificultando sua aplicação em áreas como a botânica forense.

Segundo Bezerra *et al.* (2020), essa inabilidade de reconhecer a importância das plantas compromete a conscientização ambiental e, consequentemente, o avanço de estudos forenses que dependem de vestígios vegetais. Essa limitação contribui para a carência de profissionais especializados, o que restringe o desenvolvimento e a aplicabilidade da botânica forense no contexto investigativo.

Estudos indicam que a palinologia forense é uma das técnicas mais eficazes para a identificação de regiões geográficas associadas a um crime, uma vez que os grãos de pólen possuem características morfológicas específicas que variam conforme o ecossistema local (Stevenson; Murray; Collins, 2005). A análise de DNA vegetal, por sua vez, tem ampliado a precisão

das investigações ao correlacionar amostras coletadas em cenas de crime com espécimes conhecidos, aumentando a confiabilidade das evidências (Yoshimura; Nakamura; Tanaka, 2016).

Casos emblemáticos ao redor do mundo demonstram a relevância da Botânica Forense para a elucidação de crimes. Em determinados processos judiciais, a identificação de sementes e fragmentos vegetais tem sido determinante para comprovar a presença de suspeitos em cenas de crime (Miller, 2016). No Brasil, pesquisas recentes indicam que a botânica forense também desempenha um papel fundamental na investigação de crimes ambientais, como o desmatamento ilegal e o tráfico de espécies (Silva; Oliveira; Souza, 2018). Entretanto, o número reduzido de especialistas na área representa um desafio significativo para a expansão desse campo.

A evolução tecnológica tem impulsionado o avanço das metodologias aplicadas à Botânica Forense, incluindo o uso de espectrometria de massa, cromatografia gasosa e técnicas de DNA *barcoding* para autenticação de amostras vegetais (Jones; Taylor; Clark, 2020; Corradini; Ferrari; Martinez, 2024). Essas abordagens garantem maior precisão na identificação de espécies e fortalecem a admissibilidade das evidências botânicas em processos criminais. No entanto, para que essas inovações sejam amplamente aplicadas, é necessário maior investimento em pesquisas e na formação de novos profissionais. A falta de visibilidade da botânica forense como carreira científica limita a atração de pesquisadores e especialistas para essa área promissora.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível fomentar o interesse acadêmico e profissional pela botânica forense, promovendo sua inserção em currículos de ciências forenses e incentivando pesquisas interdisciplinares. Somente com a ampliação do número de profissionais qualificados e com o fortalecimento das investigações botânicas, será possível consolidar esse campo como um pilar fundamental das ciências forenses.

Material e métodos

A execução do projeto foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico e documental, análise de casos reais e emblemáticos em que a Botânica Forense teve papel relevante na elucidação de crimes. Além disso, foi realizado um mapeamento dos avanços tecnológicos e identificação de lacunas e propostas de integração acadêmica da Botânica Forense.

As buscas foram realizadas em bases de dados acadêmicos como PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES, Scopus, entre outros. Nas pesquisas bibliográficas, utilizaram-se descritores como *botânica*, *botânica forense*, *casos emblemáticos*, *crimes ambientais*, *crimes*, *evidências vegetais*, *ciências forenses* etc.

Os critérios para a seleção dos artigos incluíram ano de publicação (preferencialmente, dos últimos 20 anos), relevância para o tema, disponibilidade em texto completo e publicações em fontes reconhecidas.

A análise dos casos emblemáticos foi realizada a partir da identificação de situações reais em que as evidências vegetais contribuíram para a elucidação de crimes, destacando a metodologia aplicada e o impacto nas investigações; posteriormente, realizou-se um mapeamento dos avanços científicos e tecnológicos por meio da identificação de técnicas modernas, como DNA *barcoding*, softwares de análise de amostras vegetais, espectroscopia, entre outras.

Resultados preliminares

Ao analisarmos os casos relatados envolvendo o uso da botânica forense, torna-se evidente a importância desse campo de estudo nas investigações criminais. A botânica forense merece ser amplamente discutida e valorizada, pois tem demonstrado resultados significativos, especialmente em casos complexos.

Dentre as técnicas mais relevantes, destaca-se a palinologia (o estudo dos grãos de pólen). Por meio dessa técnica, os pesquisadores conseguem obter informações valiosas que auxiliam na identificação de locais, na conexão entre suspeitos e cenas de crime, contribuindo de forma decisiva para a elucidação de investigações.

Nos resultados preliminares, foram analisados 11 casos emblemáticos, oriundos de diferentes situações, utilizando métodos diversos para a análise de vestígios botânicos. Esses casos evidenciam a importância dos estudos forenses em resoluções de casos, demonstrando que, em muitos deles, apenas por meio das evidências vegetais foi possível alcançar resoluções satisfatórias, sendo o grão de pólen um dos principais vestígios botânicos para a elucidação dos crimes. Com base nisso, foi elaborada um quadro (Quadro 1) anexado ao Apêndice deste trabalho, que apresenta a análise dos casos considerando alguns pontos específicos, tais como: Técnica, Grupos Botânicos, Órgão da planta, Espécie endêmica e conclusão do caso (Resolvido ou não).

No entanto, esta pesquisa será finalizada em novembro, quando se espera que os dados conclusivos serão divulgados apenas após o mês de dezembro. A seguir, listamos os 11 casos emblemáticos (o número de cada caso equivale ao número constante na coluna da esquerda do Quadro 1).

1. Caso do Sequestro do bebê Lindbergh

Um dos casos mais marcantes envolvendo botânica forense foi o do bebê Lindbergh, sequestrado em 1932 enquanto estava aos cuidados da babá. Um bilhete com pedido de resgate foi deixado no local, mas dias depois o corpo do bebê foi encontrado sem vida em um local próximo. Em 1934, uma nota de dez dólares usada por um homem em Nova Iorque, EUA (pertencente ao dinheiro do resgate) levou a polícia até Bruno Hauptmann. Embora parte do dinheiro tenha sido encontrado com ele, a prova decisiva veio da análise de uma escada deixada no local do sequestro. Um especialista botânico identificou que as madeiras utilizadas na construção da escada haviam sido retiradas do sótão da casa do acusado. As espécies utilizadas, como Abeto (*Abies* spp), Pinheiro (*Pinus* spp) e Bétula (*Betula glandulosa*), e o padrão de crescimento dos anéis confirmaram a ligação com o crime. Hauptmann foi condenado e executado em 1936. Esse caso foi um marco na história da botânica forense, sendo um dos primeiros em que evidências vegetais foram aceitas em tribunal nos Estados Unidos.

2. Caso Mércia Nakashima

Um dos casos mais emblemáticos do Brasil foi o de Mércia Nakashima, solucionado graças às investigações e, principalmente, à análise da botânica forense. O caso chamou atenção por sua peculiaridade: tratava-se de um feminicídio em que o ex-namorado da vítima a assassinou e ocultou o corpo em uma represa. Contudo, o criminoso não esperava que, mesmo diante de poucas provas, os investigadores coletassem uma amostra de alga presente apenas em ambientes lóticos de água doce. A comparação dessa evidência com os demais indícios levou à sua condenação à prisão.

3. Caso Connecticut

Em 1991, dois adolescentes foram atacados com extrema violência enquanto passeavam em um lago no estado de Connecticut (EUA). Após serem agredidos e jogados na água amarrados, um deles conseguiu sobreviver e pedir ajuda. Pouco depois, três suspeitos foram detidos com os pertences das vítimas, mas negaram envolvimento no crime. Para comprovar a ligação dos suspeitos com o local do ataque, os investigadores recorreram à botânica forense. Foram analisados vestígios de algas e micro-organismos presentes nos sapatos das vítimas e dos acusados. Os resultados revelaram que as espécies encontradas coincidiam com as do lago onde o crime ocorreu, confirmando a presença dos suspeitos na cena. Com essa evidência, foi possível responsabilizá-los pelo crime.

4. Caso Ecologia vegetal

Em um caso criminal na França, investigadores encontraram raízes de uma planta crescendo dentro do crânio de um esqueleto humano. A análise botânica permitiu identificar a espécie e estimar o tempo mínimo de decomposição do corpo, com base no estágio de desenvolvimento das raízes, que indicavam cerca de um ano de crescimento. Com isso, concluiu-se que o corpo estava no local há, pelo menos, doze meses. No entanto, não foi possível determinar o tempo máximo, pois a planta poderia ter se desenvolvido algum tempo após a morte. Esse estudo foi fundamental para estimar o intervalo pós-morte, evidenciando a importância da Botânica nas investigações forenses.

5. Caso da Argentina em Buenos Aires

Em Buenos Aires, capital argentina, ocorreu uma análise palinológica para relacionar um suspeito a uma cena de crime. Grãos de pólen encontrados no corpo da vítima, roupas e objetos, incluindo botas apreendidas na casa do suspeito, foram comparados com a vegetação do local do crime. A predominância de pólen da espécie *Populus* sp (82%) e de outras espécies específicas foi essencial para identificar a conexão entre o suspeito, sua residência e o local onde o corpo foi enterrado. O cuidado na coleta e preservação das amostras garantiu resultados confiáveis, reforçando a utilidade da palinologia forense na investigação.

6. Caso de Magdeburg

Em fevereiro de 1994, na cidade de Magdeburg (Alemanha), foram encontrados 32 esqueletos humanos do sexo masculino em uma vala. Portanto, tanto as identidades das vítimas quanto a dos assassinos das mesmas eram desconhecidas; assim, sugeriram-se algumas hipóteses: a) as vítimas podem ter sido mortas no final da 2ª Guerra Mundial; b) as vítimas eram soldados soviéticos mortos após a revolta da República Democrática Alemã (Coyle *et al.*, 2005 *apud* Santoro; Tristão, 2022). O caso foi solucionado e concluiu-se que as vítimas eram soldados soviéticos mortos pela polícia secreta em junho de 1953. Essa conclusão foi feita mediante a análise polínica em 21 dos 32 crânios; além disso, nas cavidades nasais de sete deles, havia grãos de pólen de espécies de plantas que fazem a polinização entre os meses de junho e julho (Coyle *et al.*, 2005 *apud* Santoro; Tristão, 2022).

7. Caso Evidência botânica ligando o corpo ao suspeito

Em 7 de julho de 1960, um garoto jovem a caminho da escola em Sydney (Austrália) foi sequestrado e encontrado morto em 16 de agosto de 1960 a aproximadamente 16 km de sua casa. A vítima apresentava sinais de asfixia e espancamento, e seu corpo foi encontrado enrolado

em um tapete, em que havia pelos de cachorro (identificado como pequinês); ademais, havia começado a crescer mofo em suas roupas, as quais tinham uma substância rosada e crostosa, assim como algumas folhas, sementes e gravetos. Neville White, botânico, determinou que o mofo era composto por quatro tipos de fungos, baseando-se em seu estágio de vida e crescimento. Foi constatado que a substância rosada e crostosa era de um tipo de argamassa usada em revestimento de casas, e uma das sementes foi identificada como sendo de uma espécie rara de árvore (um cipreste, *Cupressus* sp). Com isso, após uma transmissão policial, um carteiro identificou uma casa com a cor rosa e um cipreste; informou, também, que os moradores tinham um cachorro da raça pequinês. O assassino, porém, havia partido com a sua família em um navio rumo ao Sri Lanka. No entanto, a polícia conseguiu prender Istavan Baranyay por assassinato e, em 29 de março de 1961, ele foi considerado culpado e condenado à prisão perpétua.

8. Caso Assassinatos de Soham

Esse caso foi resolvido com a ajuda de Patrícia Wiltshire por ser palinologista e ter conhecimento em urtigas. Em 2002, os corpos de Holly Wells e Jessica Chapman foram encontrados em uma vala e a palinologista foi trazida para estabelecer o caminho tomado pelo assassino. Com isso, constatou-se que a vala estava coberta de urtigas e outras vegetações. As urtigas deveriam estar à altura do peito, mas pareciam ter sido pisadas e recresceram desde quando o assassino estava lá. Essa interrupção no crescimento das urtigas permitiu que se deduzisse exatamente quanto tempo se passou desde que os corpos foram deixados lá.

9. Caso The Hoeplienger

Em 1982, Eileen Hoeplienger foi encontrada morta em sua casa em Easton, Connecticut (EUA). A cena apresentava manchas de sangue dentro e fora da residência, sugerindo que a vítima havia sido movida. John Hoeplienger, seu marido, tentou justificar os ferimentos e o sangue, mas sua versão não coincidia com os vestígios. O sofá da sala mostrava respingos que indicavam ser o local do assassinato. A investigação levou a um lago próximo, onde foi encontrado um tijolo com sangue, cabelos e tecidos de Eileen. Perto dali tinha uma camiseta de John estava pendurada, contendo algas microscópicas. As análises confirmaram que as algas eram as mesmas do lago. Essa evidência ligou John à arma do crime, desmontando sua versão de invasão.

10. Caso Cannabis Pollen

Na Nova Zelândia, uma família suspeita de cultivar *Cannabis sativa* foi desmascarada quando análises de pólen encontraram evidências da planta em poeira acumulada no galpão, permitindo às autoridades rastrear anos de cultivo e, até, confiscar bens adquiridos com o tráfico. A mesma lógica aplica-se a outras drogas: na cocaína, o pólen presente pode indicar a região de cultivo ou embalagem, já que o processo costuma ocorrer ao ar livre. No caso da heroína, os grãos de pólen aderem facilmente às cápsulas de papoula durante a extração e permanecem no produto. Assim, mesmo após o processamento, as drogas carregam uma “assinatura botânica”, que pode revelar sua origem geográfica e auxiliar nas investigações policiais.

11. Caso Traveling Cocaine

Um carregamento de 500 g de cocaína apreendido em Nova Iorque (EUA) revelou, por meio da análise de pólen, pistas sobre todo o trajeto da droga. O primeiro grupo de grãos correspondia a espécies da Bolívia e da Colômbia, indicando o local de cultivo e processamento inicial das folhas de coca (*Erythroxylum coca*). O segundo grupo vinha de árvores restritas a regiões

da América do Norte, sugerindo que a droga foi cortada e embalada ali. Já o terceiro grupo era formado por plantas daninhas típicas de Nova Iorque, mostrando que a cocaína passou por nova manipulação e distribuição na cidade. Assim, o pólen funcionou como um “mapa biológico” da rota do tráfico.

Considerações finais

É perceptível identificar a gama de possibilidades que a botânica forense oferece em casos criminais que exigem evidências além do esperado e uma visão mais ampla das investigações.

A botânica forense pode ser aplicada em diversas situações, pois estamos constantemente cercados por vestígios vegetais. Ao conhecer as técnicas adequadas e utilizar os dados da mesma forma que em análises convencionais, é possível identificar padrões, estimar datas, descobrir os assassinos e, até, determinar o tipo de local onde o evento pode ter ocorrido.

Nos relatos e artigos analisados, observamos uma variedade de métodos utilizados na área, os quais são de extrema importância para a elaboração de laudos periciais. No entanto, é necessário dar mais ênfase ao desenvolvimento e à divulgação dessas técnicas pelo fato de que a falta de incentivo do uso e estudo da botânica forense contribui para a escassez de pesquisas e para sua limitada aplicação prática.

Além disso, os casos selecionados evidenciam o uso de dados antigos, e a ausência de exemplos mais recentes nos leva a refletir sobre a necessidade de maior inserção dessa disciplina nas investigações criminais atuais.

Referências

- BEZERRA, L. C. *et al.* A ciência para a resolução de crimes: o papel da botânica forense no âmbito criminal. **Revista EDUCAmazônia**, v. 15, n. 2, p. 330-345, jul./dez. 2020.
- CORRADINI, P.; FERRARI, L.; MARTINEZ, G. Modern techniques in forensic botany. **Forensic Science Advances, Portland Press**, v. 14, n. 1, p. 50-67, 2024.
- COYLE, H. M. *et al.* Forensic botany: using plant evidence to aid in forensic death investigation. **Croatian medical journal**, v. 46, n. 4, p. 606, 2005.
- HALL, D. W. Forensic botany: an overview. **Forensic Science International**, v. 179, n. 1, p.1-8, 2008.
- JONES, M.; TAYLOR, R.; CLARK, D. Advances in forensic plant analysis. **Analytical Chemistry Reviews**, v. 92, n. 5, p. 324-335, 2020.
- MILLER, C. The use of plant evidence in criminal investigations. **Journal of Forensic Sciences**, v. 61, n. 2, p. 385-392, 2016.
- SANTORO, J. C.; TRISTÃO, T. C. **Botânica forense e a contribuição do profissional farmacêutico na resolução de crimes.** 2022. Disponível em: <<https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/3230/1/JACKELINE%20CRISTINA%20SANTORO.pdf>>. Acesso em: 25 ago de 2025.
- SILVA, R. S.; OLIVEIRA, M. F.; SOUZA, A. L. Botânica forense e suas aplicações no Brasil. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 10, n. 2, p. 90-105, 2018.

STEVENSON, J.; MURRAY, B.; COLLINS, J. Application of forensic palynology to criminal investigations. **Palynology Today**, v. 30, n. 3, p. 45-52, 2005.

URSI, S.; SALATINO, A. Impercepção botânica como alternativa para cegueira botânica. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, v. 39, p. 1-4, 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

YOSHIMURA, A.; NAKAMURA, H.; TANAKA, K. DNA analysis in forensic botany. **International Journal of Legal Medicine**, v. 130, n. 4, p. 1099-1106, 2016.

Apêndice

Quadro 1. Categorização dos casos analisados nesta pesquisa. Fonte: compilação realizada pelos autores (2025).

CASOS	TÉCNICA	GRUPO BOTÂNICO ENVOLVIDO	ÓRGÃO UTILIZADO	ESPÉCIE ENDÊMICA	CONCLUSÃO DO CASO
1	Padrão do crescimento dos anéis	<i>Abies</i> spp, <i>Pinus</i> spp, <i>Betula glandulosa</i>	Caule	Não	Resolvido
2	Exames periciais	<i>Stigeoclonium</i> spp	Corpo da ‘alga’	Sim	Resolvido
3	Exames periciais	‘Algas’ diatomáceas	--	--	Resolvido
4	Estudo anatômico e crescimento das raízes	<i>Ranunculus ficaria</i>	Raiz	Não	Resolvido
5	Análise palinológica	<i>Cyperus rotundus</i> , <i>Zantedeschia aethiopica</i> , <i>Populus</i> sp e <i>Stipa</i> sp	Grão de pólen	Não	Resolvido
6	Análise polínica	Espécies vegetais que fazem polinização entre Junho e Julho	Grão de pólen	--	Resolvido
7	Análise de semente e microbiológica	Fungo e espécie rara de cipreste (<i>Cupressus</i> sp)	Mofo e sementes	Não	Resolvido
8	Crescimento das urtigas	Urtigas	--	Não	Resolvido
9	Verificação da vegetação, análise de fragmentos de vegetação e comparação de espécies	‘Alga’	--	--	Resolvido
10	Análise polínica	<i>Cannabis sativa</i> , coca	Grão de pólen	Não	Resolvido
11	Análise polínica	Coca, plantas daninhas	Grão de pólen	Não	Resolvido