

Achados necroscópicos e vestígios biológicos na violência sexual com desfecho fatal: revisão narrativa estruturada e proposta de protocolo pericial

Postmortem findings and biological traces in sexual violence with a fatal outcome: structured narrative review and proposal for a forensic protocol

Cláudio Aparecido Domingos de Sousa¹

Flávio José Teles de Moraes²

Resumo

Introdução: a investigação de mortes com suspeita de violência sexual exige exame anatômico sistemático, coleta precoce de vestígios e interpretação que reconheça a baixa especificidade de muitos achados isolados. **Objetivo:** sintetizar evidências sobre achados necroscópicos, detecção de sêmen e DNA masculino, efeitos ambientais e estratégias de coleta, propondo um protocolo pericial aplicável ao cadáver íntegro ou em decomposição. **Métodos:** revisão narrativa estruturada no PubMed/MEDLINE, com cinco estratégias temáticas, publicações de janeiro de 2000 a 21 de setembro de 2026 e busca complementar por encadeamento de citações. Foram identificados 506 registros, reduzidos a 445 após eliminação de duplicatas; 24 atenderam diretamente aos critérios e seis foram acrescentados por busca complementar. **Resultados:** lesões anogenitais são mais frequentes após agressão que após relação consensual, mas permanecem ausentes em proporção substancial e não são, isoladamente, diagnósticas. PSA/p30 deve ser tratado como teste de triagem, sobretudo em material post mortem; microscopia, marcadores seminais e genética devem ser integrados. Y-STR aumenta a recuperação de material masculino em misturas e casos sem espermatozoides, porém representa linhagem paterna e requer interpretação contextual. Substrato, exposição ambiental, decomposição e cadeia de custódia modificam sensibilidade e risco de contaminação. **Conclusão:** não existe janela post mortem universal que autorize excluir violência sexual. O laudo deve separar observação, resultado analítico e inferência, registrando limitações e hipóteses alternativas.

Palavras-chave: Violência sexual; Autópsia; Medicina legal; Lesões genitais; Sêmen; Perfil de DNA; Cadeia de custódia.

Abstract

Background: the investigation of deaths with suspected sexual violence requires systematic anatomical examination, early trace collection, and interpretation that recognizes the limited

¹ Médico legista da DPCI - Diretoria de Polícia Científica de Goiás, Brasil.

E-mail: drclaudiosousa@gmail.com

² Médico legista da DPCI - Diretoria de Polícia Científica de Goiás, Brasil.

E-mail: flaviomedicine@hotmail.com

specificity of isolated findings. Objective: to synthesize evidence on postmortem findings, semen and male DNA detection, environmental effects, and collection strategies, and to propose a forensic protocol for intact or decomposed bodies. Methods: structured narrative review of PubMed/MEDLINE using five thematic strategies, covering January 2000 through September 21, 2026, supplemented by citation chaining. Of 506 records, 445 remained after deduplication; 24 met the direct criteria and six were added through supplementary searching. Results: anogenital injuries are more frequent after assault than after consensual intercourse, but are absent in a substantial proportion and are not diagnostic in isolation. PSA/p30 is a screening test, particularly in postmortem material. Microscopy, seminal markers, and genetics should be integrated. Y-STR improves male DNA recovery in mixtures and sperm-negative cases, but represents paternal lineage and requires contextual interpretation. Substrate, environmental exposure, decomposition, and chain of custody affect sensitivity and contamination risk. Conclusion: no universal postmortem interval can exclude sexual violence. Reports should distinguish observations, analytical results, and inferences while stating limitations and alternative explanations.

Keywords: Sexual violence; Autopsy; Forensic medicine; Genital injuries; Semen; DNA profiling; Chain of custody.

1 Introdução

A suspeita de violência sexual em uma morte violenta não pode ser confirmada ou excluída por um único achado. A investigação exige integração entre dados da cena, vestes, exame externo, avaliação anogenital, dissecação interna quando indicada, histologia, toxicologia e exames de vestígios biológicos. A coleta deve preceder lavagem, manipulação extensa e dissecação das regiões de interesse, porque o próprio exame pode redistribuir ou remover material. (CROWLEY, 2004; LINCOLN, 2018; VON BOTH, 2026)

Séries de homicídios sexuais mostram diversidade de mecanismos letais, contextos e sinais de contato sexual. A asfixia, especialmente por constrição cervical, aparece com frequência em algumas populações, mas não constitui marcador específico de motivação sexual. Crianças, adolescentes, mulheres adultas e homens requerem abordagens anatômicas e interpretativas adaptadas. (ABRAHAMS et al., 2017; ACOSTA-FUENTES et al., 2024)

O problema central é inferencial. A ausência de lesão não exclui penetração, resistência ou violência; a presença de lesão não demonstra, por si, ausência de consentimento; sêmen ou DNA masculino sustentam contato ou transferência, mas não determinam automaticamente o momento, o mecanismo ou a natureza consensual do evento. A decomposição, o substrato, a exposição ambiental, procedimentos de resgate e a cadeia de custódia alteram a probabilidade de recuperação e a interpretação dos vestígios. (LINCOLN, 2018; NAUMANN et al., 2023)

Este artigo sintetiza criticamente a literatura médico-legal e genética pertinente e propõe um protocolo operacional para investigação necroscópica de mortes com suspeita de violência sexual, com ênfase na separação entre observação, resultado laboratorial e inferência pericial.

2 Métodos

2.1 Delineamento e questão de revisão

Foi realizada revisão narrativa estruturada, adequada à heterogeneidade da evidência disponível, que inclui estudos observacionais em pessoas vivas, séries de autópsias, estudos laboratoriais, relatos de caso, revisões e

modelos experimentais de decomposição. A questão orientadora foi: quais achados anatômicos, métodos de detecção e procedimentos de coleta aumentam a robustez da investigação médico-legal de violência sexual com desfecho fatal, e quais limitações devem ser explicitadas no laudo?

2.2 Busca bibliográfica

A busca principal foi executada no PubMed/MEDLINE em 21 de setembro de 2026, abrangendo publicações de 1º de janeiro de 2000 até a data da busca. Foram aplicadas cinco estratégias temáticas: autópsia e exame post mortem; lesão anogenital; sêmen e marcadores; Y-STR e DNA masculino; decomposição e vestígios. As expressões completas são apresentadas no Apêndice A. Referências adicionais foram identificadas nas listas bibliográficas dos estudos selecionados e por busca dirigida de trabalhos essenciais não recuperados pelas expressões principais. Metadados e DOI foram conferidos em PubMed e Crossref.

2.3 Critérios de seleção

Foram elegíveis estudos em humanos ou material humano, trabalhos de autópsia e patologia forense, pesquisas de lesão anogenital úteis à interpretação do cadáver, estudos de detecção de sêmen ou DNA masculino, pesquisas sobre coleta e persistência de vestígios e modelos experimentais de decomposição diretamente relacionados à investigação de crime sexual. Incluíram-se textos em português, inglês ou espanhol. Excluíram-se trabalhos exclusivamente psicológicos, criminológicos ou terapêuticos sem componente pericial; estudos genéticos populacionais sem aplicação ao caso; e publicações sem informação suficiente para sustentar uma conclusão operacional.

A triagem considerou título e resumo, seguida de avaliação da contribuição metodológica, tamanho amostral, comparador, aplicabilidade ao contexto post mortem e limitações. Como a síntese é narrativa e os desenhos são heterogêneos, não foi realizada metanálise adicional nem atribuído escore único de qualidade.

2.4 Seleção e síntese

Etapa	Número	Descrição
Identificação	506	Soma dos resultados das cinco estratégias
Após duplicatas	445	61 registros duplicados removidos
Inclusão direta	24	Atenderam aos critérios temáticos e metodológicos
Busca complementar	6	Preencheram lacunas específicas por encadeamento de citações

Fluxo de seleção das publicações incluídas na síntese narrativa.

3 Resultados

3.1 Valor e limites dos achados anatômicos

A melhor estimativa quantitativa disponível para lesões anogenitais provém de estudos em pessoas vivas, e não de cadáveres. Metanálise com dez estudos e 3.165 participantes encontrou lesão em 48% após agressão sexual e em 31% após relação consensual, com risco relativo de 1,59. A heterogeneidade foi elevada e, quando considerados apenas estudos de melhor qualidade, a diferença deixou de ser estatisticamente significativa. Portanto, lesão aumenta a plausibilidade de trauma recente em contexto compatível, mas não prova violência; sua ausência também não a exclui. (NAUMANN et al., 2023)

Em 294 mulheres examinadas após agressão, a prevalência de lesão genitoanal foi 25,9% e a de lesões extragenitais, 53%; fúrcula posterior, fossa navicular e pequenos lábios foram locais frequentes. Em 137 homens, lesão genitoanal foi observada em 19,7% e lesão extragenital em 40,1%. Esses dados reforçam a necessidade de exame corporal completo e desaconselham inferir ausência de violência a partir de genitais sem alterações. (KANE et al., 2025b; KANE et al., 2025a)

Estudos comparativos mostram que lesões também ocorrem após relação consensual e podem persistir por dias. A visualização varia conforme técnica, experiência e momento do exame. Em pesquisa com fotografias colposcópicas, a concordância entre observadores foi apenas moderada, evidenciando que magnificação e documentação melhoram a revisão, mas não eliminam subjetividade. (MCLEAN et al., 2011; ASTRUP et al., 2012a; ASTRUP et al., 2013)

No cadáver, o exame deve incluir superfícies externas e mucosas internas. Hemorragias submucosas vaginais ou retais podem ser discretas e subdiagnosticadas; a descrição macroscópica deve ser complementada por amostragem histológica dirigida quando houver alteração. Em casos selecionados, a retirada em bloco ou exenteração pélvica permite inspecionar vagina, colo, útero, reto e tecidos adjacentes sem depender apenas da visão externa. Essas técnicas devem ser usadas depois da coleta de vestígios. (GROSSE PERDEKAMP et al., 2025; VON BOTH, 2026)

Achados excepcionais, como embolia gasosa vinculada a trauma genital interno, podem contribuir para discutir atividade antemortem, mas derivam de relatos de caso e não devem ser generalizados. A vitalidade lesional exige convergência entre localização, hemorragia, histologia, fisiopatologia e circunstâncias; ausência de reação inflamatória não exclui lesão perimortal quando o intervalo de sobrevivência foi curto.

(HU; WEI; PAN, 2025)

3.2 Espermatozoides e marcadores seminais

Microscopia para espermatozoides permanece específica quando positiva, mas sua sensibilidade depende de ejaculação, azoospermia, local de coleta, higiene, tempo e degradação. Em estudo após relação consensual,

88% dos casos elegíveis apresentaram espermatozoides e o fórnice posterior foi o local de maior rendimento; a recuperação diminuiu com o tempo. Esses dados, obtidos em pessoas vivas, não autorizam estabelecer janela post mortem universal. (ASTRUP et al., 2012b)

Fosfatase ácida prostática, PSA/p30 e semenogelina ampliam a triagem quando espermatozoides estão ausentes ou escassos. O desempenho varia entre métodos e laboratórios; por isso, a interpretação deve integrar microscopia, ao menos um marcador seminal validado e análise genética, sem transformar resultado presuntivo em confirmação isolada. (ROMERO-MONTOYA et al., 2011; MARTÍNEZ et al., 2015)

A limitação é particularmente importante em autópsias. Em 283 mulheres falecidas, 18,4% dos suabes vaginais foram positivos para PSA; entre os positivos, 63,5% não apresentaram espermatozoides, e a proporção de resultados classificados como falso-positivos atingiu 94,4% nas mulheres com mais de 60 anos. Estudos em mulheres sem contato sexual recente também demonstram raras reações de PSA sem DNA masculino exógeno. Assim, PSA/p30 é teste de triagem, não prova autônoma de sêmen no material post mortem. (KISHBAUGH et al., 2019; UNUMA et al., 2023)

3.3 DNA autossômico e Y STR

A genotipagem autossômica permanece preferencial quando a quantidade e a qualidade do DNA permitem individualização. Y-STR é especialmente útil em misturas com grande excesso de DNA feminino, penetração sem ejaculação e amostras negativas para espermatozoides. Em 47 casos sem espermatozoides, 30% produziram perfil Y-STR com pelo menos três alelos; em 104 amostras de casos sem sêmen, Yfiler Plus recuperou informação em 25% mais amostras que a geração anterior. (MCDONALD et al., 2015; HENRY; SCANDRETT, 2019)

O achado de DNA masculino deve ser interpretado no nível da atividade. Perfis completos podem persistir após contato sexual, enquanto baixos níveis ou poucos alelos podem decorrer de transferência secundária, contaminação ou ruído. Em estudo de amostras vaginais, perfis Y-STR com três ou mais alelos foram incomuns sem atividade íntima recente, mas picos isolados exigiram cautela e replicação. (ALBANI; PATEL; FLEMING, 2018)

Y-STR caracteriza linhagem paterna e não individualiza homens aparentados pela mesma linha masculina. A força da evidência depende de banco populacional apropriado, qualidade do perfil, número de contribuintes e hipóteses do caso. O resultado deve ser combinado com STR autossômico, dados de transferência e demais achados. (KAYSER, 2017; SYNDERCOMBE COURT, 2021)

Amostragem subungueal pode ser útil quando houve luta. Em simulação controlada de arranhadura, DNA masculino do indivíduo arranhado foi detectado imediatamente e até seis horas, mas perfis de fundo passaram a predominar depois desse período. O dado apoia coleta precoce, documentação de atividades pós-fato e interpretação prudente; não define limite rígido no cadáver. (DAMOUR et al., 2025)

3.4 Ambiente, decomposição e persistência

A matriz e o ambiente alteram a detecção. Em amostras experimentais, p30 permaneceu detectável após radiação infravermelha ou solar por até 48 horas, mas todos os testes de sêmen foram negativos após enterramento por três a cinco semanas. Outros estudos demonstram diferenças de recuperação conforme o substrato e preservação de sêmen e perfis STR por até 90 dias em tecidos mantidos sob condições controladas. Esses resultados não podem ser convertidos diretamente em prazos para cavidades cadavéricas, mas demonstram que um teste negativo depende do contexto de exposição. (HUGHES et al., 2024; KIRCHNER; CONLAN; DURDLE, 2024; MEDINA-PAZ et al., 2024)

A busca por fluorescência com fonte de luz alternativa é apenas triagem e pode falhar em vestígios mínimos, diluídos, contaminados ou depositados em superfícies escuras e irregulares. A combinação entre documentação, testes específicos, microscopia e DNA oferece maior robustez. Secagem, embalagem, temperatura de conservação e registro contínuo da cadeia de custódia são componentes analíticos, e não meramente administrativos. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018; ARGO et al., 2026)

Em cadáveres avançadamente decompostos, insetos necrófagos foram estudados como portadores secundários de DNA masculino. Em modelo experimental brasileiro foi obtido perfil Y-STR parcial de larvas e pupas até 336 horas. Estudo posterior mostrou perfis completos apenas em condições internas precoces, enquanto amostras de campo continham 1-3 pg de DNA, quantidade insuficiente para perfil. A técnica permanece complementar e experimental, não substitui a coleta direta nem autoriza conclusão negativa quando falha. (CHAMOUN et al., 2020; MUPFUMI; GHAI; TEMBE, 2026)

3.5 Síntese dos estudos de maior impacto operacional

Estudo	Desenho ou amostra	Contribuição e principal limitação
Naumann et al. (2023)	Revisão sistemática e metanálise; 10 estudos, 3.165 mulheres	Lesão em 48% após agressão e 31% após relação consensual; alta heterogeneidade. Presença e ausência não são diagnósticas isoladamente.
Kane et al. (2025b)	Estudo transversal; 294 mulheres	Lesão genitoanal em 25,9%; extragenital em 53%. Dados de pessoas vivas, com dependência da técnica e do tempo.
Kane et al. (2025a)	Estudo transversal; 137 homens	Lesão genitoanal em 19,7%; extragenital em 40,1%. Evidência masculina ainda limitada.
Astrup et al. (2012a)	Coorte após relação consensual; 98 mulheres	Lesões comuns e persistentes por dias; reforça baixa especificidade de lesão isolada.
Unuma et al. (2023)	Autópsias; 283 mulheres	PSA positivo em 18,4%; 63,5% dos positivos sem espermatozoides. Risco elevado de falso-positivo em idosas.
McDonald et al. (2015)	Casos sem espermatozoides; 47 investigações	Y-STR recuperou informação em parte dos casos; sustenta uso seletivo após penetração sem ejaculação.
Albani et al. (2018)	Estudo de DNA masculino vaginal; 300 amostras	Perfis relevantes foram raros sem contato íntimo recente; picos baixos exigem replicação e hipótese de transferência.
Große Perdekamp et al. (2025)	Relato de dois homicídios sexuais	Hemorragias mucosas internas podem ser discretas; baixo nível de evidência impede estimar frequência.
von Both (2026)	Descrição técnica de autópsia	Exenteração pélvica sistematiza exame interno; aplicável após coleta de vestígios e em casos selecionados.
Kirchner et al. (2024)	Experimento ambiental com imunotestes	Exposição e enterramento modificaram sensibilidade; não representa diretamente cavidades cadavéricas.
Chamoun et al. (2020)	Modelo animal de decomposição	Y-STR parcial em imaturos de insetos até 336 h; prova de conceito.
Mupfumi et al. (2026)	Modelo animal em campo e laboratório	Rendimento de DNA masculino foi baixo no campo; técnica ainda não rotineira.

Tabela 1 Estudos selecionados com maior repercussão operacional.

4 Protocolo pericial proposto

O protocolo abaixo deve ser adaptado à legislação, aos procedimentos operacionais padronizados do laboratório e às circunstâncias do caso. A ordem prioriza vestígios suscetíveis à perda antes de procedimentos anatômicos destrutivos.

Etapas	Procedimento essencial	Salvaguarda interpretativa
1 Cena e contexto	Registrar posição, vestes, exposição ambiental, resgate, intervalo conhecido, higienização, atividade sexual recente informada, suspeita de drogas e tratamentos.	Distinguir dado documentado de relato; preservar fotos e horários.
2 Cadeia de custódia	Atribuir identificador único; registrar coletor, data, hora, local anatômico, lacre, transferências e condições de transporte.	Rastreabilidade começa na coleta; seguir ISO 21043-2 e norma local.
3 Vestes e materiais	Fotografar antes da remoção; examinar fluidos, pelos, fibras, preservativos e objetos; embalar peças separadamente.	Não sobrepor roupas úmidas; evitar plástico para material biológico não seco.
4 Documentação corporal	Fotografia geral e aproximada com escala; mapear lesões, contenção, defesa, asfixia e material aderido; usar fonte de luz alternativa como triagem.	Fluorescência não identifica sêmen e resultado negativo não exclui vestígio.
5 Coleta externa	Antes da lavagem, coletar áreas periorais, mamas, abdome, coxas, nádegas, períneo e outros locais indicados; amostrar unhas separadamente.	Usar controles de substrato quando aplicável; trocar luvas entre regiões.
6 Cavidades	Coletar oral, genital e anal/retal conforme anatomia e hipótese; identificar cada sítio; obter lâminas ou material para microscopia e alíquotas para testes e DNA.	Não usar número fixo de suabes sem validação local; priorizar fórnice posterior e colo quando tecnicamente indicados.
7 Exame anogenital	Inspeção com magnificação; descrever localização, tipo, dimensões e aspecto;	Evitar termos conclusivos como lesão de estupro; registrar diagnósticos
	fotografar; considerar proctoscopia e exame interno.	diferenciais.
8 Dissecção e histologia	Após coleta, realizar dissecção pélvica em bloco nos casos indicados; amostrar lesão e tecido adjacente; examinar estruturas cervicais se houver suspeita de asfixia.	Histologia auxilia, mas não determina vitalidade isoladamente em lesões perimortais.
9 Toxicologia	Coletar sangue periférico, urina, humor vítreo, conteúdo gástrico e, quando indicado, cabelo ou outros tecidos.	Interpretar redistribuição post mortem, estabilidade e intervalo de detecção.
10 Laboratório e laudo	Combina microscopia, marcador seminal validado, STR autossômico e Y-STR conforme o caso; preservar alíquotas.	Separar observação, resultado e inferência; discutir transferência, persistência, contaminação e limitações.

Tabela 2 Sequência recomendada para a investigação necroscópica.

5 Discussão

A síntese evidencia assimetria entre a importância judicial do tema e a qualidade da literatura específica em cadáveres. Grande parte dos dados quantitativos provém de pessoas vivas, enquanto a evidência post mortem consiste sobretudo em descrições técnicas, séries limitadas e relatos de caso. A extrapolação é útil para formular hipóteses de coleta, mas deve ser declarada e não convertida em certeza diagnóstica.

A principal correção em relação a abordagens tradicionais é abandonar o raciocínio binário. Lesão genital, PSA, espermatozoides e DNA respondem a perguntas diferentes. Lesão informa trauma;

marcador seminal informa provável origem do fluido; perfil genético informa fonte biológica; nenhum deles, sozinho, resolve consentimento, coerção, momento ou vitalidade. A força probatória surge da convergência e da exclusão explícita de hipóteses alternativas.

Também não se sustenta uma janela temporal única para o cadáver. Persistência depende de sítio anatômico, ejaculação, higiene, temperatura, umidade, acesso de insetos, substrato, putrefação, intervalo até refrigeração e método analítico. Prazos derivados de relações consensuais em pessoas vivas ou de manchas em tecido não devem ser transpostos diretamente para cavidades de corpos decompostos.

Em clima quente, a documentação ambiental e o estado de conservação são mais úteis do que afirmar aceleração com base em temperatura fixa. O laudo deve descrever fenômenos observados, registrar condições conhecidas e explicar como elas aumentam a incerteza ou a possibilidade de falso-negativo. Em

decomposição avançada, métodos entomogenéticos podem ser considerados em cooperação com laboratório especializado, ainda como estratégia excepcional.

5.1 Limitações da revisão

A busca principal concentrou-se no PubMed/MEDLINE e foi complementada por encadeamento de citações, o que pode não recuperar toda a literatura regional ou não indexada. A heterogeneidade dos desenhos impediu comparação quantitativa adicional. Estudos de pessoas vivas, materiais depositados em tecidos e modelos animais foram incluídos apenas quando forneciam informação operacional transferível, com limitações explicitadas. Há escassez de estudos prospectivos e multicêntricos especificamente post mortem.

6 Conclusão

A investigação de violência sexual com desfecho fatal deve ser orientada por protocolo, mas interpretada caso a caso. Exame corporal completo, coleta antes da limpeza, documentação anogenital com magnificação, dissecação interna seletiva, histologia dirigida, toxicologia e combinação de marcadores seminais com genética oferecem a maior robustez disponível.

Ausência de lesão, sêmen ou perfil masculino não exclui violência sexual; presença de lesão ou material biológico não demonstra, isoladamente, coerção ou momento do contato. O laudo tecnicamente defensável explicita o que foi observado, o que o laboratório demonstrou, quais inferências são sustentáveis e quais limitações permanecem.

Declarações

Aspectos éticos: Por se tratar de revisão de literatura e de documentos públicos, sem participação de seres humanos ou uso de dados individualizados, não se aplicou submissão ao Sistema CEP/CONEP.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento: O estudo não recebeu financiamento externo.

Contribuições dos autores: Cláudio Aparecido Domingos de Sousa e Flávio José Teles de Moraes participaram da concepção do estudo, revisão da literatura, redação e revisão crítica do manuscrito, aprovando sua versão final.

Disponibilidade de dados: As estratégias de busca estão reproduzidas no Apêndice A; o registro de busca pode ser disponibilizado pelo autor correspondente.

Referências

- ABRAHAM, N.; MATHEWS, S.; LOMBARD, C.; MARTIN, L. J.; JEWKES, R. Sexual homicides in South Africa: a national cross-sectional epidemiological study of adult women and children. *PLOS ONE*, v. 12, n. 10, p. e0186432, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0186432.
- ACOSTA-FUENTES, A.; GONZÁLEZ, S.; ÁLVAREZ-LISTER, M. S.; PAVEZ-CARRILLO, C. Child and adolescent victims of sexual homicide in Chile between 1998 and 2021: a review of 27 cases and their autopsy reports. *Behavioral Sciences & the Law*, v. 42, n. 5, p. 543-559, 2024. DOI: 10.1002/bsl.2681.
- ALBANI, P. P.; PATEL, J.; FLEMING, R. I. Background levels of male DNA in the vaginal cavity. *Forensic Science International Genetics*, v. 33, p. 110-116, 2018. DOI: 10.1016/j.fsigen.2017.12.003.
- ARGO, A.; PUNTARELLO, M.; MALTA, G. et al. Verification of the persistence of sperm traces under different chain-of-custody conditions. *Care pathway and justice for victims of sexual violence and abuse. Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 22, n. 2, p. 533-540, 2026. DOI: 10.1007/s12024-025-011497.
- ASTRUP, B. S.; LAURITSEN, J.; THOMSEN, J. L.; RAVN, P. Colposcopic photography of genital injury following sexual intercourse in adults. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 9, n. 1, p. 24-30, 2013. DOI: 10.1007/s12024-012-9394-2.
- ASTRUP, B. S.; RAVN, P.; LAURITSEN, J.; THOMSEN, J. L. Nature, frequency and duration of genital lesions after consensual sexual intercourse: implications for legal proceedings. *Forensic Science International*, v. 219, n. 1-3, p. 50-56, 2012a. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.11.028.
- ASTRUP, B. S.; THOMSEN, J. L.; LAURITSEN, J.; RAVN, P. Detection of spermatozoa following consensual sexual intercourse. *Forensic Science International*, v. 221, n. 1-3, p. 137-141, 2012b. DOI: 10.1016/j.forsciint.2012.04.024.
- CHAMOUN, C. A.; COURI, M. S.; GARRIDO, R. G.; MOURA-NETO, R. S.; OLIVEIRA-COSTA, J. Recovery and identification of human Y-STR DNA from immatures of *Chrysomya albiceps*. Simulation of sexual crime investigation involving a decomposed corpse. *Forensic Science International*, v. 310, art. 110239, 2020. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110239.
- CROWLEY, S. R. A mobile system for postmortem genital examinations with colposcopy: SART-TO-GO. *Journal of Forensic Sciences*, v. 49, n. 6, p. 1299-1307, 2004. DOI: 10.1520/JFS2004058.
- DAMOUR, G.; BASSET, P.; SAMIE, L.; HALL, D. Tracking male DNA transfer and survival under female victim fingernails: insights from a 24-h scratch simulation. *Forensic Science International Genetics*, v. 78, art. 103280, 2025. DOI: 10.1016/j.fsigen.2025.103280.
- GROSSE PERDEKAMP, M.; POLLAK, S.; SCHMIDT, U.; THOMA, V. Blood extravasations in the vaginal and rectal mucosa: probably underdiagnosed findings in female victims of sexual homicide. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, v. 115, art. 102936, 2025. DOI: 10.1016/j.jflm.2025.102936.
- HENRY, J.; SCANDRETT, L. Assessment of the Yfiler Plus PCR amplification kit for the detection of male DNA in semen-negative sexual assault cases. *Science & Justice*, v. 59, n. 5, p. 480-485, 2019. DOI: 10.1016/j.scijus.2019.05.001.
- HU, H. Y.; WEI, S. Y.; PAN, C. H. Air embolism as evidence of antemortem sexual activity. *Journal of Forensic Sciences*, v. 70, n. 5, p. 2091-2096, 2025. DOI: 10.1111/1556-4029.70098.
- HUGHES, D. A.; SZKUTA, B.; VAN OORSCHOT, R. A. H.; CONLAN, X. A. The impact of substrate characteristics on the collection and persistence of biological materials, and their implications for forensic casework. *Forensic Science International*, v. 356, art. 111951, 2024. DOI: 10.1016/j.forsciint.2024.111951.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 21043-2:2018 Forensic sciences Part 2 Recognition, recording, collecting and storage of items. Geneva: ISO, 2018.

KANE, D.; DALY, R.; WALSHE, J. et al. Physical injury in men after sexual assault: an analysis of 137 cases. *Forensic Science International*, v. 367, art. 112340, 2025a. DOI: 10.1016/j.forsciint.2024.112340.

KANE, D.; WALSHE, J.; RICHARDSON, D. et al. Genital and anal injury in women after sexual assault: prevalence rates and associated risk factors in 294 cases. *International Journal of Legal Medicine*, v. 139, n. 5, p. 2549-2559, 2025b. DOI: 10.1007/s00414-025-03522-1.

KAYSER, M. Forensic use of Y-chromosome DNA: a general overview. *Human Genetics*, v. 136, n. 5, p. 621-635, 2017. DOI: 10.1007/s00439-017-1776-9.

KIRCHNER, C. L.; CONLAN, X. A.; DURDLE, A. The impact of infrared radiation, solar radiation, and burial exposure on the efficacy of forensic immunoassay testing for blood, semen, and saliva. *Forensic Science International*, v. 361, art. 112106, 2024. DOI: 10.1016/j.forsciint.2024.112106.

KISHBAUGH, J. M.; CIELSKI, S.; FOTUSKY, A. et al. Detection of prostate specific antigen and salivary amylase in vaginal swabs using SERATEC immunochromatographic assays. *Forensic Science International*, v. 304, art. 109899, 2019. DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.109899.

LINCOLN, C. A. Sexual assault: forensic examination in the living and deceased. *Academic Forensic Pathology*, v. 8, n. 4, p. 912-923, 2018. DOI: 10.1177/1925362118821490.

MARTÍNEZ, P.; SANTIAGO, B.; ALCALÁ, B.; ATIENZA, I. Semen searching when sperm is absent. *Science & Justice*, v. 55, n. 2, p. 118-123, 2015. DOI: 10.1016/j.scijus.2015.01.008.

MCDONALD, A.; JONES, E.; LEWIS, J.; O'ROURKE, P. Y-STR analysis of digital and/or penile penetration cases with no detected spermatozoa. *Forensic Science International Genetics*, v. 15, p. 84-89, 2015. DOI: 10.1016/j.fsigen.2014.10.015.

MCLEAN, I.; ROBERTS, S. A.; WHITE, C.; PAUL, S. Female genital injuries resulting from consensual and non-consensual vaginal intercourse. *Forensic Science International*, v. 204, n. 1-3, p. 27-33, 2011. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.04.049.

MEDINA-PAZ, F.; KUBA, B.; KRYVORUTSKY, E.; ROCA, G.; ZAPICO, S. C. Assessment of blood and semen detection and DNA collection from swabs up to three months after deposition on five different cloth materials. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 6, p. 3522, 2024. DOI: 10.3390/ijms25063522.

MUPFUMI, T. A.; GHAI, M.; TEMBE, D. Recovery of male DNA acquired from carrion-feeding insects in a simulated sexual assault scenario. *Journal of Forensic Sciences*, v. 71, n. 4, p. 1576-1591, 2026. DOI: 10.1111/1556-4029.70341.

NAUMANN, D. N.; MORRIS, L.; BOWLEY, D. M.; APPLEYARD, T. L.; CUMMING, J.; WARDLE, D. Anogenital injury following sexual assault and consensual sexual intercourse: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, v. 65, art. 102266, 2023. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102266.

ROMERO-MONTOYA, L.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, H.; PÉREZ, M. A.; ARGÜELLO-GARCÍA, R. Relationship of spermatoscopy, prostatic acid phosphatase activity and prostate-specific antigen assays with further DNA typing in forensic samples from rape cases. *Forensic Science International*, v. 206, n. 13, p. 111-118, 2011. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.07.012.

SYNDERCOMBE COURT, D. The Y chromosome and its use in forensic DNA analysis. *Emerging Topics in Life Sciences*, v. 5, n. 3, p. 427-441, 2021. DOI: 10.1042/ETLS20200339.

UNUMA, K.; SATO, H.; WEN, S.; MAKINO, Y.; HIRAKAWA, A.; UEMURA, K. The proportion of false positives in positive Seratec prostate-specific antigen SemiQuant test results in postmortem

screening for seminal fluid. Legal Medicine, v. 62, art. 102243, 2023. DOI: 10.1016/j.legalmed.2023.102243.

VON BOTH, I. Forensic pathologic investigation of the female genital organs by complete pelvic exenteration: a step-by-step autopsy approach. Forensic Science, Medicine and Pathology, 2026. DOI: 10.1007/s12024-026-01310-w.

Apêndice A Estratégias de busca

Base: PubMed/MEDLINE.

Data da busca: 21 de setembro de 2026.

Período de publicação: 1º de janeiro de 2000 a 21 de setembro de 2026.

Estratégia	Expressão	Resultados
S1 Autópsia e post mortem	((("sexual assault"[tiab] OR rape[tiab] OR "sexual homicide"[tiab]) AND (autopsy[tiab] OR postmortem[tiab] OR deceased[tiab])) AND ("2000/01/01"[Date - Publication] : "2026/09/21"[Date - Publication]))	104
S2 Lesão anogenital	((("sexual assault"[tiab] OR rape[tiab]) AND ("genital injury"[tiab] OR "anogenital injury"[tiab] OR colposcopy[tiab]) AND forensic[tiab]) AND ("2000/01/01"[Date - Publication] : "2026/09/21"[Date - Publication]))	83
S3 Marcadores seminais	((semen[tiab] OR spermatozoa[tiab] OR "prostate-specific antigen"[tiab] OR p30[tiab] OR "acid phosphatase"[tiab] OR semenogelin[tiab]) AND ("sexual assault"[tiab] OR rape[tiab]) AND forensic[tiab]) AND ("2000/01/01"[Date - Publication] : "2026/09/21"[Date - Publication]))	191
S4 Y STR e DNA masculino	((("sexual assault"[tiab] OR rape[tiab]) AND ("Y-STR"[tiab] OR "male DNA"[tiab] OR "Y chromosome"[tiab]) AND forensic[tiab]) AND ("2000/01/01"[Date - Publication] : "2026/09/21"[Date - Publication]))	114
S5 Decomposição e vestígios	((("sexual assault"[tiab] OR rape[tiab] OR "sexual homicide"[tiab]) AND (decomposition[tiab] OR cadaver[tiab] OR postmortem[tiab]) AND (DNA[tiab] OR semen[tiab] OR spermatozoa[tiab] OR "biological evidence"[tiab])) AND ("2000/01/01"[Date - Publication] : "2026/09/21"[Date - Publication]))	14