



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE BIOMEDICINA**

DANIELY CRISTINA SOARES DIAS

**A ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA INTERFACE DAS CIÊNCIAS FORENSE:
UMA ANÁLISE ENTRE TOXICOLOGIA ANALÍTICA,
GENÉTICA MOLECULAR E MICROBIOLOGIA.**

**GOIÂNIA
2026**

DANIELY CRISTINA SOARES DIAS

**A ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA INTERFACE DAS CIÊNCIAS FORENSE:
UMA ANÁLISE ENTRE TOXICOLOGIA ANALÍTICA,
GENÉTICA MOLECULAR E MICROBIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás - Escola de
Ciências Médicas e da Vida, para composição
da nota final da N2 e obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Ma. Ivanise Correia da
Silva Mota

GOIÂNIA
2026

RESUMO

As ciências forenses são um conjunto interdisciplinar que associa os princípios científicos de biologia, química, física e matemática voltadas como suporte às investigações relativas à justiça cível e criminal, onde a área da perícia é relevante, tendo o biomédico um importante papel na realização de exames laboratoriais, principalmente na interface da toxicologia analítica, genética molecular e microbiologia, detectando e esclarecendo situações de envenenamento em fluidos de vestígios biológicos coletados em cenas de delitos ou amostras em vítimas. O objetivo deste trabalho corresponde a identificar e atualizar as atuações do profissional da Biomedicina na elucidação dos crimes na interface relatada e propiciar valorização no mercado de trabalho como auxiliar da justiça, através de uma revisão bibliográfica com buscas em dados eletrônicos na Scielo, PubMed e Google Acadêmico, entre os anos de 2011 a 2026. As análises biológicas exigem conhecimento técnico e padronização metodológica rigorosos, podendo ser determinantes em casos de intoxicações intencional, acidental ou criminal, levando ou não a óbito, onde os conhecimentos e aplicações das áreas toxicologia, genética e microbiologia geram provas periciais com precisão e segurança, através de vários tipos de exames laboratoriais. Como conclusão, se verificou que o biomédico é um dos importantes profissionais da área pericial criminal capaz de diagnosticar, liberar, conduzir e registrar resultados passíveis e possíveis para a justiça, sendo um suporte efetivo para as ciências forenses.

Palavras-chave: Biomédico. DNA. Envenenamento. Genética Forense, Genética Molecular. Toxicologia Analítica.

ABSTRACT

Forensic sciences are an interdisciplinary set that associates the scientific principles of biology, chemistry, physics and mathematics aimed at supporting investigations related to civil and criminal justice, where the area of expertise is relevant, with the biomedical having an important role in carrying out laboratory tests, especially at the interface of analytical toxicology, molecular genetics and microbiology, detecting and clarifying situations of poisoning in fluids from biological traces collected at crime scenes or samples from victims. . The objective of this work is to identify and update the actions of the Biomedicine professional in the elucidation of crimes in the reported interface and to provide appreciation in the labor market as an assistant to justice, through a bibliographic review with searches in electronic data in Scielo, PubMed and Google Scholar, between the years 2011 and 2026. Biological analyses require rigorous technical knowledge and methodological standardization, and can be decisive in cases of intentional, accidental or criminal poisoning, leading or not to death, where the knowledge and applications of the areas of toxicology, genetics and microbiology generate expert evidence with precision and safety, through various types of laboratory tests. As a conclusion, it was found that the biomedical is one of the important professionals in the criminal forensic area capable of diagnosing, releasing, conducting and recording possible and possible results for justice, being an effective support for forensic sciences.

KEYWORDS: Biomedical. DNA. Poisoning. Forensic Genetics, Molecular Genetics. Analytical Toxicology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA.....	7
3 DESENVOLVIMENTO.....	7
3.1 REGISTROS HISTÓRICOS.....	8
3.2 INTOXICAÇÕES NO BRASIL.....	8
3.3 TOXICOLOGIA ANALÍTICA.....	10
3.4 GENÉTICA MOLECULAR.....	12
3.5 MICROBIOLOGIA FORENSE.....	12
3.5.1 Entomologias e Virtópsia.....	13
3.7 APLICAÇÕES EM CASOS REAIS.....	14
3.8 RELAÇÕES ENTRE TOXICOLOGIA ANALÍTICA, GENÉTICA MOLECULAR E MICROBIOLOGIA.....	14
4 CONCLUSÃO.....	15
5 REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

As ciências forenses são um conjunto interdisciplinar que associa os princípios científicos de biologia, química, física e matemática voltados como suporte às investigações relativas à justiça cível e criminal. O termo tem origem do latim *forensis*, remetendo ao julgamento e defesa em público perante eventos ilícitos tendo como função principal auxiliar o profissional perito na elucidação de crimes, garantindo a análise criteriosa de vestígios coletados em cenas de delitos ou amostras em vítimas (Barros *et al.*, 2021; Rodrigues *et al.*, 2022).

No que tange a vestígios biológicos, a perícia criminal tem se mostrado uma ferramenta essencial na comprovação científica dos fatos, onde vários profissionais da área da saúde se destacam, entre estes o biomédico; atuando na coleta, conservação, transporte, análise de amostras (sangue, sêmen, saliva, fragmentos teciduais, dentre outros...) e identificação de agentes toxicológicos; fornecendo laudos técnicos com o intuito de estabelecer registros/critérios auxiliares nos processos judiciais (Gomes, 2018).

A interface entre toxicologia analítica, genética molecular e microbiologia é relevante, pois envolve a detecção de substâncias tóxicas, drogas e medicamentos em fluidos biológicos. A correta interpretação dos resultados requer conhecimento técnico, padronização metodológica e controle de qualidade rigoroso, uma vez que tais dados podem ser determinantes em situações de intoxicação intencional, acidental ou criminal (Batista, 2024).

Estudos epidemiológicos recentes do Brasil evidenciam o crescimento das intoxicações exógenas por medicamentos e substâncias químicas, com destaque em adultos jovens e mulheres. Esse cenário reforça a necessidade de estudos que abordem de forma integrada a toxicologia clínica, a genética molecular e a microbiologia, buscando compreender os mecanismos envolvidos e aprimorar os protocolos de identificação laboratorial, prevenção e monitoramento desses casos. Este monitoramento no território nacional é centralizado pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) onde são feitos os acompanhamentos de triagem regionais e nacionais. Essa integração garante as análises laboratoriais e fortalece o papel da ciência como suporte técnico à justiça (Aveni-Galastre, 2024; Barros *et al.*, 2021), onde a toxicologia analítica identifica as substâncias, a genética e a microbiologia atuam na determinação das vítimas, formas de ação e estimativa de tempo decorrido desde exposição e óbitos (Paiva, 2014; Richter, 2016; Dalton, 2021).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo aprofundar e atualizar as ações do biomédico no contexto da perícia criminal, no que tange às intercorrências de intoxicações e assuntos adjacentes, propiciando com isto, integração de conhecimentos na linha intelectual, tecnológica e valorização profissional, visto ser um dos profissionais presentes entre a cena-crime e as provas elucidativas aos casos judiciais.

2 METODOLOGIA

Revisão bibliográfica envolvendo pesquisa exploratória de abordagem qualitativa através de fontes de informações eletrônicas, utilizando base de dados Scielo, Google Acadêmico, Pubmed e repositórios institucionais, sendo utilizadas palavras-chave em português: Biomédico, DNA, Envenenamento, Genética Forense, Genética Molecular, Toxicologia Analítica, e em inglês: Biomedical, DNA, Poisoning, Forensic Genetics, Molecular Genetics, Analytical Toxicology, com publicações nos anos de 2011 a 2026.

Os critérios de inclusão envolveram artigos originais, revisões sistemáticas e narrativas que apresentassem relevância para o tema proposto: atuação do biomédico na interface das ciências forenses: Toxicologia analítica, genética molecular e microbiologia. Os critérios de exclusão corresponderam aos artigos não disponíveis, pagos, duplicados, teses, notas prévias, bem como publicações que não tratassem diretamente do tema central proposto.

3 DESENVOLVIMENTO

A entrada do profissional biomédico na perícia criminal no Brasil, ganhou força real na transição entre as décadas de 1990 e 2000, um momento em que a tecnologia do ácido desoxirribonucleico (DNA) começou a revolucionar a forma de resolver mistérios judiciais, passando a exigir especialistas que dominassem a biologia molecular na prática, tivessem um olhar investigativo apurado nos laboratórios de diagnóstico. Neste momento, o biomédico tornou-se fundamental, garantindo um cuidado minucioso para que vestígios biológicos sensíveis não fossem contaminados ou perdidos pelo caminho (Bordin *et al.*, 2015).

Na prática, essa formação permitiu que o perito-biomédico reunisse as peças de um quebra-cabeça difícil, articulando a genética para identificar suspeitos, a toxicologia para revelar substâncias fatais e a microbiologia para interpretar o comportamento das bactérias e fungos no tanatomiobioma, como um relógio

biológico do óbito (Bordin *et al.*, 2015). Conforme Batista *et al.* (2024), essa habilidade de integrar conhecimentos tão distintos é o que confere robustez às investigações, transformando vestígios silenciosos em provas científicas sólidas que ajudam a reconstruir a verdade dos fatos e garantem que o sistema de justiça opere com muito mais precisão e humanidade.

3.1 REGISTROS HISTÓRICOS

O contato humano com substâncias tóxicas sempre existiu dentro da linha temporal. Civilizações utilizavam produtos para práticas básicas como caça ou poder político. Na idade medieval, houve registros de prática de envenenamento dentro de classes sociais altas ou baixas onde ocorriam a comercialização de misturas letais contendo arsênio, cicuta e venenos de répteis pelo “*La Voisin*”(primeiros casos de julgamento por mortes de substâncias químicas). Na Itália, a figura de Giulia Tofana se tornou representativa ao misturar arsênico, chumbo e beladona disfarçados de produto cosmético; na França, o uso de óleo religioso para mulheres em casamentos abusivos foram usados para eliminar os maridos sem suspeitas (Castelari, 2018; Costa *et al.*, 2020; Dalton, 2024)..

Na Era Vitoriana, com a Revolução Industrial se apresentou um desafio toxicológico pela exposição de trabalhadores em fábricas de palitos de fósforo pelo fósforo branco ao respirarem vapores tóxicos que causavam necrose óssea severa, abscessos e deformidades dando nome à patologia conhecida como “*Phossy Jaw*”. Isso só demonstra a importância de relacionar o ambiente físico com a exposição química (Avei-Galastre, 2014; Wiken, 2024).

3.2 INTOXICAÇÕES NO BRASIL

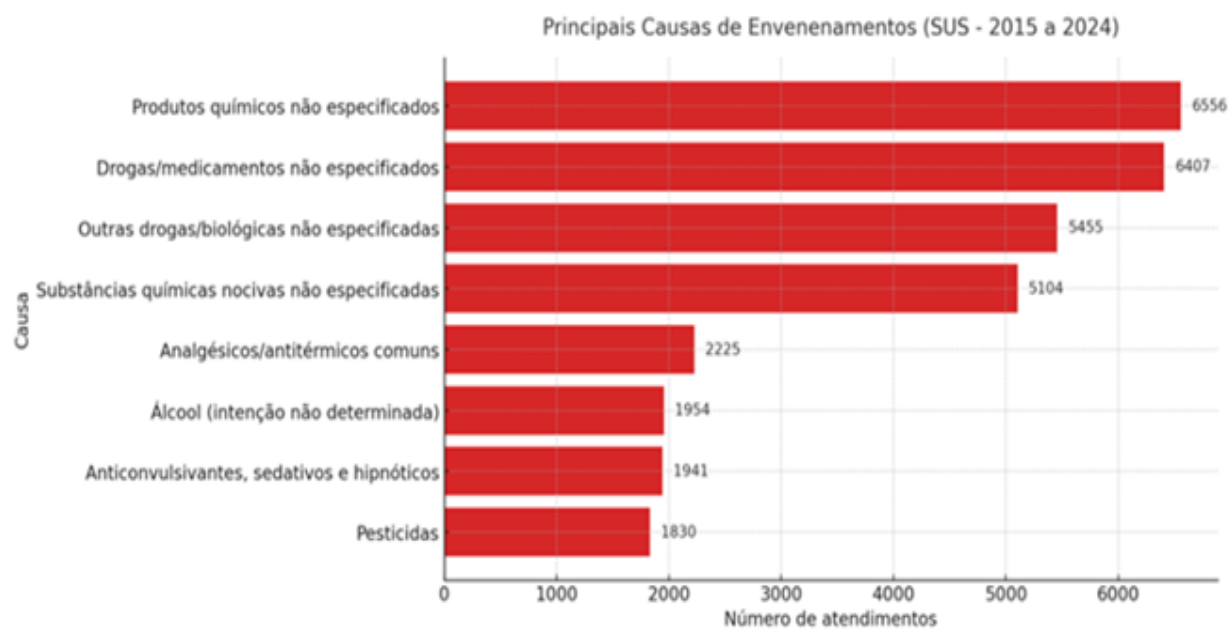
Os casos de envenenamento criminoso, segundo o Ministério da Saúde, bateram recorde no primeiro semestre de 2025, com 560 vítimas registradas, correspondendo a um aumento de 9% (nove por cento) em relação ao mesmo período em 2024. Os medicamentos foram os líderes das ocorrências, com 300 registros, seguidos dos raticidas com 38 casos (Avei-Galastre, 2014; Wiken, 2024; Invaile, 2025a; Invaile, 2025b).

No estado de Goiás, a taxa da incidência de intoxicações exógenas é de 98,48 por 100 mil habitantes, sendo maior que a média nacional. Dentre os casos registrados se destaca o uso do chumbinho e de agrotóxicos, que são restritamente proibidos pela

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que se não atendidos de imediato podem ser fatais. No ano de 2024, registrou-se o caso de intoxicação em São Paulo, com quatro vítimas submetidas a chumbinho, o que demonstrou a facilidade ao acesso às substâncias tóxicas no país. Tais situações comprometem a saúde pública e desestabiliza a segurança nacional (FIOCRUZ, 2024; DATASUS, 2025). No **Quadro 1**, temos os registros estatísticos das regiões federativas com as principais causas de envenenamento e suas consequências:

Quadro 1 – Distribuição geográfica de envenenamentos no Brasil

REGIÃO	INTERNAÇÕES	ÓBITOS CONFIRMADOS	AGENTE PRINCIPAL
SUDESTE	>19.000	754	MEDICAMENTO
SUL	9.630	289	PESTICIDAS
NORDESTE	7.080	492	RATICIDAS (CHUMBINHO)
CENTRO-OESTE	5.161	470	MEDICAMENTOS
NORTE	3.980	295	PLANTAS E ANIMAIS



FONTE: Dados consolidados de Dalton, 2024.

3.3 TOXICOLOGIA ANALÍTICA

A exposição a agentes toxicológicos ocorre quando, um indivíduo entra em contato (por ingestão, inalação, aproximação cutânea, injetáveis) com

substâncias/drogas/medicamentos que podem causar danos à saúde corporal ou em certos casos, ao óbito. Em tais situações, a toxicologia analítica detecta, identifica e quantifica as substâncias tóxicas nos materiais biológicos, esclarecendo os casos de intoxicação, envenenamento, uso de drogas ou overdoses, permitindo determinar se essas substâncias tiveram impacto na ocorrência de crimes ou na causa da morte. (Fiolizardo,2026).

A atuação do biomédico na toxicologia começa a partir do momento da escolha da matriz biológica de análise, podendo ser urina ou sangue em *ante mortem* ou *post mortem*. As técnicas padrão ouro de dosagem direta correspondem: a Cromatografia Gasosa junto à Espectrometria de Massas (GC-MS) e a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), as quais permitem separação dos componentes químicos e a identificação pela fragmentação molecular, sendo capaz de detectar substâncias em concentrações de partes por bilhão (ppb) - cruciais na investigação de novas substâncias psicoativas e venenos sintéticos de alta potência (Fiolizardo,2026).

O cabelo, como análise, permite a detecção de xenobióticos por muito tempo após a exposição; isto ocorre pela absorção de queratina, sendo melhor que o sangue, já que este pode ser contaminado por fluidos dos cadáveres. O método de análise começa pela coleta na região do vértice posterior da cabeça, em seguida é realizado processo de descontaminação para remover resíduos. Posteriormente, submete-se as amostras a um processo de quebra da queratina, a extração de analíticos e identificação das doses microscópicas incorporadas na matriz capilar (Marinho,2022).

Em casos de decomposição do corpo, se observa amostras alternativas, tendo destaque humor vítreo, por ser um fluido gelatinoso estéril - isolado ocular, protegido da putrefação inicial. Este material, mantém concentrações de glicose, eletrólitos e alguns tóxicos, protegido de bactérias imediatas; além de permitir diferenciação do álcool, se foi ingerido pela vítima, ou produzido naturalmente por microrganismos, após a morte. O fígado também é de escolha - como órgão principal de biotransformação, concentra metais pesados e drogas lipossolúveis (Castelari, 2018; Costa, 2020).

Essas análises de decomposição podem ser divididas em duas fases: a primeira corresponde a triagem de testes rápidos e alta sensibilidade; a segunda, confirmação analítica utilizando as técnicas de padrão ouro. Nestes processos incluem testes de rastreamento e testes confirmatórios sensíveis, além de técnicas convencionais onde

se pode utilizar outras metodologias para preparo e análise das amostras biológicas (Gordo, 2013; Castelari, 2018; Costa, 2020), a saber:

- Realização de entomotoxicologia (técnica que estuda os insetos e artrópodes que se reproduzem em cadáveres): analisa-se presença de substâncias tóxicas identificando, por estimativa, o intervalo *pós morte*, no trato digestório desses animais (Castelari, 2018; Costa, 2020)..
- Extração em Fase Sólida (SPE): baseia-se na relação ao componente em fase fixa contida, envolvendo lavagem e extração das amostras com específicos solventes – garante a purificação de amostras de sangue e urina para a detecção de substâncias com mínimas concentrações (Castelari, 2018).
- Método de Quechers: usado em casos de envenenamento por chumbinho, por sua extração rápida de substâncias em conteúdo estomacal ou amostras alimentícias suspeitas (Costa, 2020).
- *Headspace* e Micro extração em Fase Sólida (SPME) - métodos que capturam substâncias em frascos fechados a partir de vapor acumulado, padrão para medir álcool e solventes de sangue (Castelari, 2018).
- Extração Sortiva em Barra de Agitação (SBSE): técnica que usa uma barra magnética para atrair componentes da amostra usados em casos de drogas de abuso em fluidos corporais (Castelari, 2018; Costa, 2020).
- Cromatografia Gasosa com Espectrometria de Massas (GC-MS) e Cromatografia Líquida com Espectrometria de Massas em Tandem (LC-MS/MS): técnicas de padrão ouro na toxicologia forense que separa as partes da amostra para identificar drogas ilícitas, venenos raros ou medicamentos (Costa, 2020).
- Cromatografia Gasosa com Detector de Ionização em Chama (GC-FID): técnica usada com frequência para a dosagem de etanol em amostras *post-mortem* em bactérias durante a decomposição do corpo (Castelari, 2018).
- Imunoensaios: testes de triagem rápida que usa os anticorpos para detectar grandes quantidades de drogas em situações de urgência para análises mais detalhadas(Costa,2020).

3.4 GENÉTICA MOLECULAR

A genética forense se encaixa como um pilar para as investigações modernas, focando na análise, interpretação e emissão de laudos utilizando o estudo do ácido

desoxirribonucleico (DNA) para identificar indivíduos e vítimas, analisar relações em investigações criminais, testes de paternidade, elucidação de crimes e reabertura de investigações antigas. Para tanto, diferentes técnicas moleculares e marcadores genéticos são utilizados dentro dos laboratórios de criminalística (Waters, 2024; Reçoski, 2023; Infomoney, 2025).

A elucidação de mortes suspeitas, quando as dosagens de fármacos parecem insuficientes para as explicações, são alvos de análise molecular onde fios de cabelo, saliva, sangue, secreções e outras amostras são materiais de vinculação molecular onde são extraídos o DNA e analisados via Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) vislumbrando perfis genéticos que podem ser confrontados com os resultados do banco de dados criminal, além da análise de marcadores genéticos (STRs). Outro procedimento, pós-PCR, utilizado na genética molecular é o Sequenciamento de Nova Geração (NGS) onde se analisa milhões de fragmentos ao mesmo tempo resolvendo problemas de fenotipagem forense (Richter, 2016).

Em conjunto com a genética molecular, a Farmacogenética é uma ferramenta capaz de explicar mortes suspeitas, onde doses de fármacos, que são frequentemente detectados em cadáveres, são analisados e dosados, esclarecendo a forma letal que o indivíduo específico foi submetido, justificado por os polimorfismos genéticos serem de metabolização lento. (Reçoski, 2023; FIOCRUZ, 2024).

O papel do biomédico está efetivamente direcionado à realização de todas as etapas da análise de DNA, à interpretação dos resultados e à liberação de laudos esclarecedores à justiça (Batista *et al*, 2024).

3.5 MICROBIOLOGIA FORENSE

A integração da microbiologia à área da perícia biomédica pode ser usada na estimativa do intervalo *pós mortem*, junto à identificação do local, também em biocrimes e bioterrorismo fazendo um rastreamento genético de patógenos modificados. Por possuir mais microrganismos do que células somáticas, após o término das atividades vitais dos organismos, a microbiota humana inicia um processo de tanatomiobioma (microrganismos internos), havendo uma migração dos microrganismos anaeróbios do trato gastrointestinal para os órgãos internos formando o necrobioma que pode ser usado para extrair as evidências temporais e geográficas fundamentais (Kodama *et al.*, 2022; Weçoski e Dalzote, 2023; Leon, 2024).

A diversidade bacteriana da pele pode permanecer estável por até 48h após o falecimento permitindo a coleta e atuação de perfis microbianos em objetos pessoais na cena do crime e no cadáver. O perito-biomédico atua no sequenciamento do ácido ribonucleico ribossomal (rRNA) 16s para o mapeamento bacteriano que funciona como um relógio microbiano, oferecendo estimativa do tempo de morte, onde a cronotanatognose usa os fenômenos do ambiente para determinar a data e hora de óbito (Aly, 2020; Brasil, 2024; Silva, 2024). Dentro desse procedimento, existe um desafio, pois há produção de etanol endógena, promovida pelos microrganismos após o óbito. As bactérias podem fermentar a glicose e produzir álcool que, consequentemente, podem gerar resultados falso-positivos, daí a necessidade de usar a técnica de humor vítreo que pode retardar o processo fermentativo. Para confirmação, pode-se utilizar os biomarcadores Etilglicuronídeo e o Etilsulfato - concluindo se o álcool foi ingerido em vida ao invés de produzido por essas bactérias, com isto se assegura um laudo com evidências legítimas (Pechal *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2022).

3.5.1 Entomotoxicologia e Virtópsia

Nos casos de análise de corpos que estão com tempo de exposição amplo, que passaram ou estão no processo de decomposição, o biomédico utiliza a área de entomotoxicologia para coletar evidências químicas. Quando os animais se alimentam de cadáveres, estes preservam no seu trato digestivo, os traços de entorpecentes ou venenos que foram previamente consumidos pela vítima, o que permite realizar estudos via-Virtópsia, onde se realiza a autópsia utilizando exames de imagem. O biomédico interpreta tal material, detectando os possíveis sinais de asfixia ou cápsulas em órgãos abdominais, otimizando as coletas de fluidos anteriores (Pereira *et al.*, 2022; Reçoski, 2023).

3.6 APLICAÇÕES EM CASOS REAIS

É inegável a importância do biomédico na exemplificação de casos que geram grandes repercussões imediatas no Brasil. Como o caso ocorrido na Parnaíba e Piauí, onde a perícia técnica foi fundamental para a identificação do pesticida terbufós em um “pratão” de banheiro de dois, após ter gerado a morte de 4 pessoas de uma

mesma família. Chegou-se ao resultado somente após a análise toxicológica, rápida e precisa, direcionando para o padrao da vítima, que misturou o veneno agrícola no alimento (Fiolizardo, 2026).

Outro caso de grande repercussão aconteceu no Rio de Janeiro, onde um empresário morreu após a ingestão de um brigadeiro contaminado com morfina. A identificação laboratorial de mais de 50 comprimidos do fármaco encontrados permitiu à polícia indicar a namorada da vítima por homicídio premeditado. Esses casos reais permitem a demonstração que sem um suporte laboratorial do biomédico, crimes silenciosos cometidos por agentes químicos são dificilmente solucionados (Antoniio, 2011; UFRJ, 2024; Render, 2024).

3.7 RELAÇÃO ENTRE TOXICOLOGIA, GENÉTICA E MICROBIOLOGIA

Em cenas de óbito, a microbiologia entra como a área essencial para a análise e determinação do intervalo *post-mortem* onde o estudo das bactérias internas fornece os dados de tempo. Assim essas espécies são como marcadores biológicos que permitem que a ação da cronotanatognose seja estabelecida pela sequência dos seres que estão habitando o corpo (Richter, 2016).

A intersecção desses campos acontece quando a microbiologia funciona como auxiliar da genética na degradação do DNA, pois a variabilidade das bactérias permite que a transformação de agentes toxicológicos, podendo mascarar a dose real ingerida ou a produção desse composto, através de seu metabolismo. Podendo também sintetizar substâncias, quanto degradar drogas e venenos, o que pode modificar o laudo final, gerando falsos positivos, pois alteram a concentração real no momento da morte (Alencar, 2022).

Em relação ao tempo de exposição ao ambiente pode levar a degradação de compostos corporais ativando os processos de liquefação e fermentação comprometendo biomoléculas, pois acontece a lise celular e consumo bacteriano, onde as bactérias naturais são influenciadas por fatores externos, onde bactérias externas substituem a microbiota normal, o que fornece evidências para o perito analista biomédico (Brasil, 2019; Batista, 2024).

4 CONCLUSÃO

A trajetória do biomédico, dentro da perícia criminal, é expressa em todos os momentos de envolvimento de análise biológica, seja no material orgânico, seja em

materiais inertes, como no caso de impregnações bacterianas em objetos das cenas-crime. A vinculação entre a toxicologia analítica, genética molecular e microbiologia não se torna apenas uma interface mediada por a adição de técnicas, na verdade, a capacidade de transformar e interpretar evidências biológicas e criminais, permite a precisão dos resultados, que asseguram o cumprimento da cadeia de custódia e da integridade das provas periciais auxiliando efetivamente nos processos judiciais da área forense. A atuação do biomédico nesta área, impacta de forma decisiva na elucidação de crimes e na garantia da justiça.

5 REFERÊNCIAS

ALENCAR, Kátia *et al.* Toxicologia forense: técnicas analíticas aplicadas em investigações criminais. **Rev. Bras Criminal**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 23-35, jan. 2022.

ALY L, Aldeyarbi. Entomologia Forense e a estimativa do intervalo pós-morte. **Braz J Forensic Sci Med**. Law Bioeth, Rio de Janeiro. v.. 9, n.4, p. 412-29, dez. 2020.

ANTONIO, Afonso Sousa. **Modificações que carcaças em decomposição ocasionam nas características físico-químicas do solo**. 2011. Dissertação. Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, 2011.

AVENI-GALASTRE, Luciana. **Aventuras na História - Giulia Tofana e a história oculta dos venenos no século XVII**. São Paulo: Editora Caras, 2024.

BARROS, Antônio *et al.* **Ciências Forenses: técnicas e métodos científicos na investigação criminal**. 2ª Ed. Campinas, Millennium Editora, 2021.

BATISTA, Francisco *et al.* O papel do biomédico na perícia criminal. **Rev. Ibero-Am Humanit Cienc. Educ.**, v. 10, n. 4, p. 201-15, abr. 2024.

BATISTA, Felipe Sousa *et al.* O papel do biomédico na perícia criminal através da análise forense de amostras biológicas, **Rev. REASE**, v. 10, n.1, p. 142-55, out. 2024.

BORDIN, Dayanne Cristiane Mozaner *et al.* Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesse forense. **Sci Chromatogr**, Chemistry, v. 7, n. 2, p. 111-24, jun. 2015.

BRASIL. Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal (Pacote Anticrime). Diário Oficial da União, v. 24 n. Seção 1, p.1-17, dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) da Perícia Criminal 2024 – Toxicologia Forense** (Volume 10). Brasília: Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP); 2024.

CASTELARI, Gabriel. Processo de triagem e confirmação na toxicologia forense. **Rev. Toxicol Anal**, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 67-74, ago. 2018.

COSTA, Roberto *et al.* **Diretrizes para o exame toxicológico de quantificação de etanol em sangue (alcoolemia)**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxicologia (SBTOX), 2020.

DATASUS. Informações de Saúde: **Tabnet – Intoxicação Exógena no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde; 2025 [acesso em 18 abr. 2026]. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br>.

DALTON, Américo. **Diagnósticos do Brasil. Farmacogenética Geral e isoenzimas do citocromo P450**. São José dos Pinhais: DB Diagnósticos; 2024.

FIOCRUZ. **Sinitox: Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2024 [acesso em 18 abr. 2026]. Disponível em: <https://sinitox.iciet.fiocruz.br>.

FIOLIZARDO, Nayara. **Envenenamentos no Brasil: casos registrados crescem no 1º semestre de 2025**. G, Rio de Janeiro, out. 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 23 abr. 2026.

GOMES, Francisco. **Ciências Forenses e suas principais áreas de atuação**. João Pessoa: PET-Farmácia UFPB, 2018.

GORDO, Juarez. **O cabelo como amostra em toxicologia forense**. 2013. Dissertação. . Universidade Fernando Pessoa (UFP); Porto; 2013.

INFOMONEY. **Casos de envenenamento criminoso batem recorde in 2025**. Infomoney 2025 Nov.; Disponível em: <https://www.infomoney.com.br>. Acesso em: 23 abr. 2026.

INVAILE, José. **Brasil registra um caso de envenenamento a cada duas horas**. Isto É Dinheiro 2025 Out; Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br>. Acesso em: 23 abr. 2026.

INVAILE, José. **Levantamento do SUS revela 45 mil atendimentos por envenenamento na última década**. Isto É 2025 Dez; Disponível em: <https://istoe.com.br>. Acesso em: 23 abr. 2026.

KODAMA, Walter *et al.* Microbiota da pele na identificação de indivíduos: técnica complementar. **Rev. Bras Med. Legal**, v. 9, n. 3, p. 34-41 set. 2022.

LEON, Amado, Latox Univasf. **Evolução da Microbiologia Forense: do clássico ao Deep Learning**. Petrolina: Laboratório de Toxicologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf); 2024.

MARINHO, Pamela Monica. **O cabelo como matriz biológica nas análises toxicológicas forenses**. 2022. Dissertação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ); 2022.

PAIVA, Ana Rafaela. **Farmacogenética em Toxicologia Forense: estudo do gene CYP2D6**. 2014.Dissertação.Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa; 2014.

PECHAL, Julio *et al.* Skin microbiota diversity stable for 48 hours post-mortem. **Int. J Legal Med.**, v. 134, n. 6, p. 2115-24, nov. 2020.

PEREIRA, Gervar *et al.* Perspectivas em Medicina Legal. A importância da virtópsia na elucidação da causa mortis. *Perspect. Med. Legal Pericias Med.* v. 10, n. 1, p. 15-2, jan. 2022.

RENDER, Flávio. A sucessão ecológica da fauna cadavérica em estágios avançados de decomposição. *Rev. Ciente Multidisciplinar FT* , v. 118, n. 12, p. 34-45, mai. 2024.

REÇOSKI, Débora . Microrganismos epinecróticos e tanatomiobioma na perspectiva forense. *Rev. Bras.Crim.,* v. 12, n. 1, p. 54-63, mar. 2023.

RICHTER, Samuel. A importância das técnicas moleculares no campo da genética forense. *Rev. Gente Forense*, v. 5, n. 2, p. 12-25, mar. 2016.

RODRIGUES, Luis *et al.* História e evolução da ciência forense no sistema de justiça. *Rev. Bras Cienc. Forenses*, Recife, v. 11, n. 1, p. 45-58, jul. 2022.

SILVA, Cristian. **Microbiologia Forense: inovações e impactos na investigação moderna.** In: Anais do III Simpósio de Biotecnologia Forense (SIMBIOTEC); Ribeirão Preto. Ribeirão Preto: USP; 2024. p. 102-110, jun. 2024.

UFRJ. **Microrganismos detetives: a ordem da decomposição.** Rio de Janeiro: Instituto de Microbiologia da UFRJ; 2024 [acesso em 10 mai. 2026]. Disponível em: <https://www.microbiologia.ufrj.br>.

WATERS, Alonso. **Soluções de LC-MS para laboratórios forenses modernos.** São Paulo: Waters Technologies do Brasil; 2024.

WEÇOSKI, Daniel; DALZOTE, Pedro. Microbiologia Forense: uma revisão. *Rev. Bras Criminal*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 88-97, out. 2023.

WIKEN, Marcelo. **Mandíbula de Fósforo (Phossy Jaw): patologia industrial vitoriana.** San Francisco: Fundação Wikipédia; 2024

