

Contribuições da análise toxicológica de opioides para a elucidação de mortes suspeitas.

Contributions of the toxicological analysis of opioids to the elucidation of suspicious deaths.

Érica Christine Pereira Costa
Orientador: Prof. Me. Gustavo Pereira Calado

RESUMO

A toxicologia forense desempenha papel fundamental na investigação de mortes suspeitas, intoxicações e overdoses relacionadas ao uso de substâncias psicoativas. Entre essas substâncias, os opioides destacam-se devido ao elevado potencial de dependência química, depressão respiratória e mortalidade associada ao uso abusivo. O presente estudo teve como objetivo compreender a importância da análise toxicológica de opioides, especialmente morfina, fentanil e oxicodona, na elucidação de mortes suspeitas e na atuação do farmacêutico no contexto forense. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa e objetivo descritivo exploratório, desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura. A coleta de dados foi realizada em bases científicas nacionais e internacionais, incluindo SciELO, PubMed, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Periódicos CAPES e documentos institucionais. Os resultados evidenciaram que os opioides representam importante problema de saúde pública devido ao aumento das intoxicações, overdoses fatais e dependência química. Além disso, verificou-se que métodos laboratoriais modernos, como a cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas, possuem elevada sensibilidade e especificidade na

identificação dessas substâncias em amostras biológicas post-mortem. Observou-se também que fatores como redistribuição post-mortem podem interferir na interpretação toxicológica dos resultados laboratoriais. Constatou-se ainda que a atuação do farmacêutico toxicologista é essencial na realização, validação e interpretação de exames toxicológicos, contribuindo para a produção de evidências científicas e fortalecimento das investigações periciais. Dessa forma, conclui-se que a análise toxicológica de opioides constitui importante ferramenta para a elucidação de mortes suspeitas, promoção da saúde pública e fortalecimento da toxicologia forense.

Palavras-chave: toxicologia forense; opioides; fentanil; morfina; oxicodona; análise toxicológica.

ABSTRACT

Forensic toxicology plays a fundamental role in the investigation of suspicious deaths, intoxications, and overdoses related to the use of psychoactive substances. Among these substances, opioids stand out due to their high potential for chemical dependence, respiratory depression, and mortality associated with abusive use. This study aimed to understand the importance of toxicological analysis of opioids, especially morphine, fentanyl, and oxycodone, in the elucidation of suspicious deaths and in the pharmacist's role within the forensic context. This is a basic research study with a qualitative approach and descriptive-exploratory objective, developed through an integrative literature review. Data collection was carried out in national and international scientific databases, including SciELO, PubMed, Google Scholar, Virtual Health Library (VHL), CAPES Journals, and institutional documents. The results showed that opioids represent an important public health problem due to the increase in intoxications, fatal overdoses, and chemical dependence. In addition, modern laboratory methods, such as liquid chromatography coupled with mass spectrometry, demonstrated high sensitivity and specificity in identifying these substances in postmortem biological samples. It was also observed that factors such as post-mortem redistribution may interfere with the toxicological interpretation of laboratory results. Furthermore, the role of the toxicologist pharmacist proved

essential in performing, validating, and interpreting toxicological examinations, contributing to the production of scientific evidence and strengthening forensic investigations. Therefore, it is concluded that toxicological analysis of opioids is an important tool for elucidating suspicious deaths, promoting public health, and strengthening forensic toxicology.

Keywords: forensic toxicology; opioids; fentanyl; morphine; oxycodone; toxicological analysis.

1 INTRODUÇÃO

A toxicologia forense constitui uma importante área das ciências farmacêuticas, biomédicas e criminais, sendo responsável pela identificação, detecção e quantificação de substâncias químicas em amostras biológicas com finalidade pericial e judicial. Essa área possui relevância significativa na elucidação de mortes suspeitas, intoxicações, overdoses e crimes relacionados ao uso de substâncias psicoativas, contribuindo diretamente para a produção de evidências científicas e para o fortalecimento da justiça criminal (Dos Santos; Pacheco, 2023; Pinheiro; Antonini, 2025).

Nas últimas décadas, o aumento do consumo de opioides em diferentes contextos terapêuticos e ilícitos tem despertado preocupação mundial devido ao crescimento expressivo de casos de dependência química, intoxicações graves e overdoses fatais. Segundo Ciccarone (2021), a expansão do uso de opioides sintéticos ilícitos, especialmente o fentanil, está relacionada ao agravamento da crise global de overdoses, caracterizada pelo aumento da mortalidade associada a substâncias altamente potentes. No Brasil, embora o cenário ainda apresente menor magnitude em comparação aos Estados Unidos, órgãos governamentais e entidades de saúde já alertam sobre o avanço da circulação de opioides sintéticos e seus impactos na saúde pública e segurança social (BRASIL, 2023; CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2023).

Os opioides são substâncias capazes de atuar diretamente nos receptores opioides presentes no sistema nervoso central, promovendo potente ação analgésica. Apesar de serem fundamentais no manejo da dor intensa, especialmente

em pacientes oncológicos, pós-cirúrgicos e paliativos, essas substâncias apresentam elevado potencial de dependência química, tolerância farmacológica e depressão respiratória, podendo levar ao óbito quando utilizadas de forma inadequada ou abusiva (Chady *et al.*, 2024; Miranda Vieira *et al.*, 2025). Nesse contexto, destaca-se a morfina, considerada um opioide natural amplamente empregado no tratamento de dores severas. Embora possua grande importância terapêutica, seu uso indiscriminado pode ocasionar intoxicações fatais e complicações clínicas relevantes.

Além da morfina, o fentanil destaca-se entre os opioides de maior preocupação toxicológica contemporânea devido à sua elevada potência analgésica, estimada entre 50 e 100 vezes superior à da morfina. Seu uso hospitalar como anestésico e analgésico é amplamente reconhecido; entretanto, a disseminação ilícita da substância e de seus análogos têm contribuído significativamente para o aumento de overdoses fatais em diversos países (Ciccarone, 2021). Estudos recentes demonstram que pequenas quantidades de fentanil são suficientes para provocar depressão respiratória grave e morte, exigindo métodos laboratoriais altamente sensíveis e específicos para sua detecção em amostras biológicas post-mortem (Uljon, 2023; Coffin *et al.*, 2022).

Outro opioide frequentemente associado a casos de dependência e intoxicação é a oxicodona, classificada como opioide semissintético utilizado principalmente no tratamento de dores crônicas moderadas e severas. O uso prolongado dessa substância pode ocasionar tolerância, dependência química e intoxicações potencialmente fatais, sobretudo quando associado a outras drogas depressoras do sistema nervoso central. Dessa forma, a interpretação toxicológica em investigações periciais deve considerar fatores clínicos, farmacológicos e circunstanciais relacionados ao indivíduo investigado (Sinhorini, 2021; Miranda Vieira *et al.*, 2025).

Nesse cenário, a análise toxicológica forense assume papel indispensável na investigação de mortes suspeitas envolvendo opioides, permitindo identificar substâncias, metabólitos e concentrações tóxicas presentes em diferentes matrizes biológicas, como sangue, urina, humor vítreo e tecidos orgânicos. Segundo Sanches (2011), a interpretação toxicológica post-mortem requer avaliação criteriosa devido à possibilidade de redistribuição de substâncias após a morte, fator que pode interferir

diretamente nos resultados laboratoriais e na conclusão médico-legal. Além disso, a utilização de métodos analíticos modernos, como cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas, tem ampliado significativamente a precisão e confiabilidade das análises toxicológicas forenses (Uljon, 2023).

A escolha adequada das matrizes biológicas, bem como o preparo correto das amostras laboratoriais, constitui etapa essencial para obtenção de resultados confiáveis em toxicologia forense. Estudos demonstram que técnicas adequadas de preparo e extração de amostras contribuem diretamente para maior sensibilidade analítica e redução de interferências laboratoriais durante a identificação de substâncias psicoativas (De Lima Paixão; Pereira; Melo, 2023). Além disso, a eficácia dos exames toxicológicos na identificação de drogas em casos de morte súbita reforça a importância da padronização metodológica e da interpretação científica dos achados laboratoriais (De Souza *et al.*, 2025).

No contexto brasileiro, o crescimento das discussões relacionadas ao controle de substâncias psicoativas e ao uso abusivo de opioides tem impulsionado medidas regulatórias e estratégias institucionais voltadas à vigilância sanitária e à saúde pública. O Plano Nacional de Políticas sobre Drogas (PLANAD) destaca a necessidade de fortalecimento das ações preventivas, educativas e periciais relacionadas às drogas de abuso no país (BRASIL, 2022). Paralelamente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exerce importante papel no controle normativo de substâncias sujeitas à fiscalização especial, contribuindo para a proteção da saúde coletiva e para o enfrentamento dos impactos sociais associados ao consumo indevido dessas substâncias (Campos *et al.*, 2026).

Além dos impactos clínicos e toxicológicos, o uso indiscriminado de opioides também produz consequências relevantes para o sistema de saúde pública, incluindo aumento dos custos hospitalares, crescimento das demandas assistenciais e ampliação dos riscos relacionados à dependência química e mortalidade. Estudos apontam que a incorporação crescente de medicamentos e substâncias de alto custo representa desafio importante para a sustentabilidade do sistema público de saúde brasileiro (Tamachiro *et al.*, 2022). Nesse sentido, compreender os efeitos sociais, econômicos e sanitários associados ao uso de opioides torna-se essencial para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes.

A atuação do farmacêutico nesse contexto mostra-se fundamental, tanto no acompanhamento terapêutico de pacientes usuários de opioides quanto na realização e interpretação de exames toxicológicos laboratoriais. O profissional farmacêutico possui papel relevante na promoção do uso racional de medicamentos, monitoramento de riscos toxicológicos e contribuição técnico-científica em análises periciais e laboratoriais (Barroso *et al.*, 2022). Em ambientes hospitalares e oncológicos, sua atuação também está relacionada à segurança terapêutica, prevenção de interações medicamentosas e orientação clínica aos pacientes em uso de opioides (Souza *et al.*, 2024; Spina, 2022).

No âmbito forense, a integração entre farmacêuticos, biomédicos, médicos legistas e peritos criminais contribui significativamente para a elucidação de mortes suspeitas relacionadas ao uso de substâncias psicoativas. Estudos recentes reforçam que a toxicologia forense representa importante instrumento de interface entre saúde pública, investigação criminal e justiça social, permitindo identificar padrões epidemiológicos, substâncias emergentes e fatores relacionados à mortalidade associada às drogas de abuso (Xavier *et al.*, 2026; Couto *et al.*, 2024).

Diante desse contexto, este estudo delimita-se à análise toxicológica forense de opioides, com enfoque específico na morfina, no fentanil e na oxicodona, considerando suas características farmacológicas, toxicológicas e laboratoriais aplicadas à investigação de mortes suspeitas. A pesquisa busca compreender os principais métodos analíticos utilizados na detecção dessas substâncias, bem como os desafios relacionados à interpretação de resultados toxicológicos post-mortem.

A realização desta pesquisa justifica-se pela crescente relevância dos opioides no cenário da saúde pública e da toxicologia forense, especialmente diante do aumento dos casos de intoxicação, dependência química e overdoses fatais envolvendo essas substâncias. Além disso, o estudo contribui para ampliação do conhecimento científico acerca da atuação do farmacêutico toxicologista, da importância dos exames laboratoriais periciais e da necessidade de fortalecimento das estratégias preventivas e regulatórias relacionadas ao uso de opioides.

Dessa forma, o presente trabalho busca responder ao seguinte problema de pesquisa: qual a importância da análise toxicológica de opioides, como morfina, fentanil e oxicodona, na elucidação de mortes suspeitas e na atuação do farmacêutico no contexto forense?

Assim, o objetivo geral deste estudo consiste em compreender a importância da análise toxicológica de opioides, especialmente morfina, fentanil e oxicodona, na investigação de mortes suspeitas e na atuação do farmacêutico no contexto forense.

Como objetivos específicos, pretende-se descrever os aspectos toxicológicos dos principais opioides; analisar os métodos laboratoriais utilizados em exames post-mortem; discutir a relevância da toxicologia forense na elucidação de óbitos suspeitos; e compreender a atuação do farmacêutico na realização e interpretação dos exames toxicológicos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa e objetivo descritivo-exploratório, desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura. Esse tipo de pesquisa permite reunir, analisar e sintetizar conhecimentos científicos já publicados acerca da análise toxicológica de opioides no contexto forense, possibilitando maior compreensão sobre os métodos laboratoriais empregados, os impactos toxicológicos dessas substâncias e a atuação do farmacêutico na investigação de mortes suspeitas.

A pesquisa apresenta abordagem qualitativa, uma vez que busca interpretar e discutir informações científicas relacionadas à toxicologia forense de opioides, enfatizando aspectos farmacológicos, laboratoriais, periciais e de saúde pública. A abordagem qualitativa permite analisar os estudos selecionados de forma interpretativa, favorecendo compreensão aprofundada do tema investigado.

A coleta de dados foi realizada por meio de buscas eletrônicas em bases de dados científicas nacionais e internacionais reconhecidas na área da saúde e ciências forenses, incluindo *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), PubMed, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Periódicos CAPES, ResearchGate, Revista Brasileira de Criminalística e repositórios institucionais de universidades brasileiras. Além disso, foram consultados documentos oficiais do Ministério da Justiça e Segurança Pública, Conselho Federal de Farmácia (CFF) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Para a realização das buscas, foram utilizados descritores em português e inglês, cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject

Headings (MeSH), combinados entre si por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”. Entre os principais descritores utilizados destacam-se: “toxicologia forense”, “opioídes”, “morfina”, “fentanil”, “oxicodona”, “overdose”, “intoxicação”, “análise toxicológica”, “*forensic toxicology*”, “*opioids*”, “*fentanyl*”, “*morphine*” e “*oxycodone*”.

A estratégia de busca consistiu na combinação dos descritores selecionados utilizando operadores booleanos para ampliar e refinar os resultados encontrados nas bases de dados. Foram utilizadas combinações como “*toxicologia forense*” AND “*opioídes*”, “*fentanil*” AND “*overdose*”, “*análise toxicológica*” AND “*mortes suspeitas*”, “*forensic toxicology*” AND “*opioids*” e “*fentanyl*” AND “*post-mortem analysis*”. As buscas foram realizadas entre os meses de março e maio de 2026, considerando estudos publicados preferencialmente entre os anos de 2011 e 2026.

Foram incluídos na pesquisa artigos científicos completos disponíveis gratuitamente, estudos publicados em português e inglês, pesquisas relacionadas à toxicologia forense de opioídes, trabalhos envolvendo morfina, fentanil e oxicodona, além de dissertações, teses e documentos institucionais relevantes ao tema. Também foram considerados estudos relacionados à atuação do farmacêutico em toxicologia forense e análises laboratoriais aplicadas à investigação de mortes suspeitas.

Foram excluídos estudos duplicados nas bases de dados, trabalhos sem relação direta com o tema da pesquisa, artigos incompletos ou sem acesso ao texto integral, publicações anteriores ao período delimitado e estudos que não apresentavam relevância científica ou fundamentação metodológica adequada aos objetivos propostos.

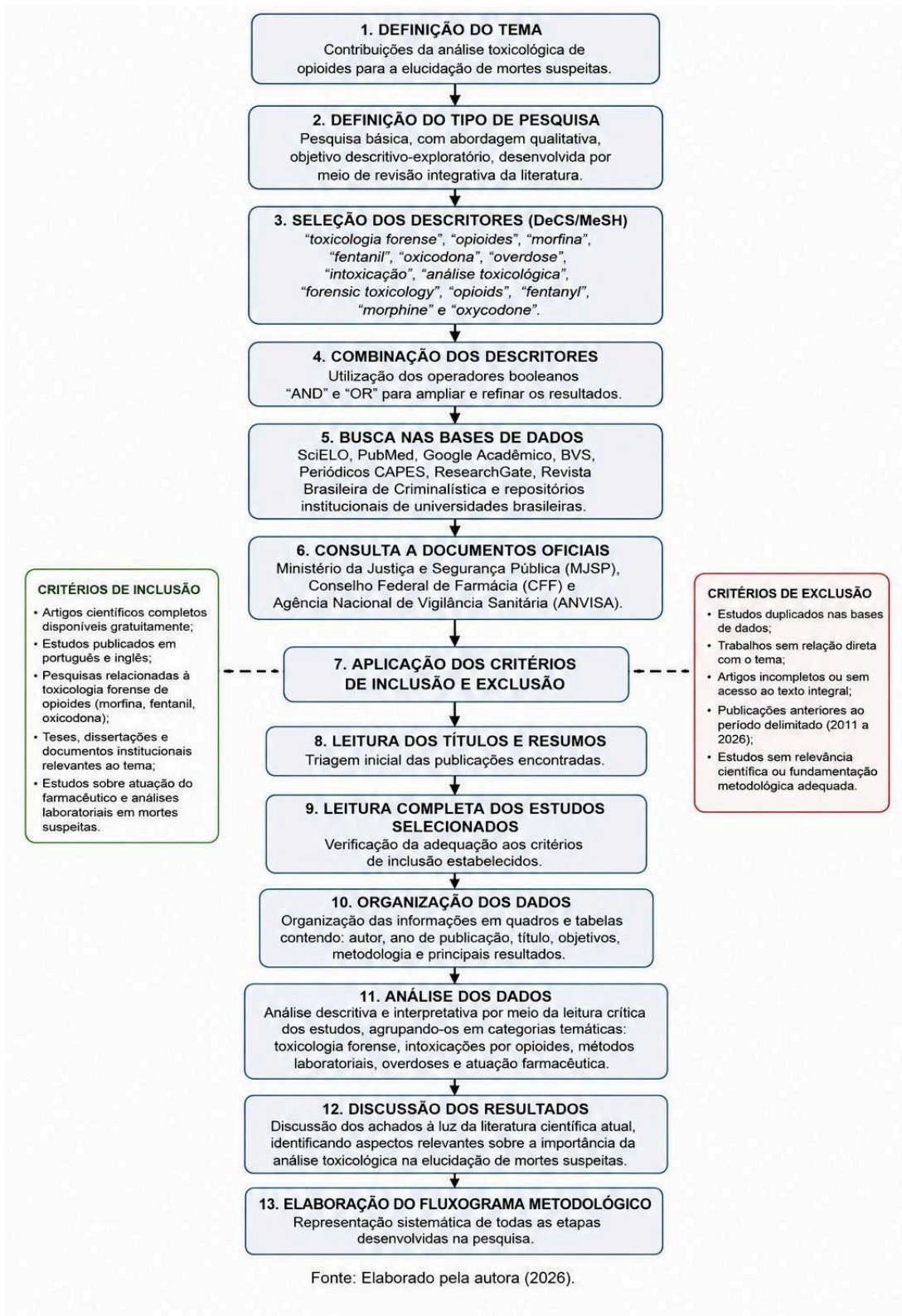
O processo de seleção dos estudos ocorreu inicialmente por meio da leitura dos títulos e resumos das publicações encontradas. Em seguida, os trabalhos potencialmente relevantes foram submetidos à leitura completa para verificação da adequação aos critérios de inclusão estabelecidos. Após a seleção, os estudos foram organizados conforme temática, relevância científica e relação com os objetivos da pesquisa.

Os dados coletados foram organizados em quadros e tabelas contendo informações como autor, ano de publicação, título, objetivos, metodologia e principais resultados encontrados nos estudos selecionados. Essa organização possibilitou melhor visualização e comparação das informações relacionadas aos opioides, métodos toxicológicos e atuação farmacêutica no contexto forense.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa, por meio da leitura crítica dos estudos selecionados. As informações foram agrupadas em categorias temáticas relacionadas à toxicologia forense, intoxicações por opioides, métodos laboratoriais, overdoses e atuação do farmacêutico toxicologista. Posteriormente, os resultados foram discutidos à luz da literatura científica atual, permitindo identificar aspectos relevantes sobre a importância da análise toxicológica na elucidação de mortes suspeitas envolvendo opioides.

Por fim, foi elaborado um fluxograma metodológico com a finalidade de representar de forma sistemática todas as etapas desenvolvidas na pesquisa, incluindo definição do tema, formulação do problema de pesquisa, seleção dos descritores, busca nas bases de dados, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, seleção dos estudos, organização das informações e análise final dos resultados obtidos.

Figura 1- Fluxograma da metodologia.



Fonte: A autoria Própria (2026)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca realizada nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), PubMed, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Periódicos CAPES e repositórios institucionais resultou na identificação de estudos científicos, documentos técnicos, teses, revisões de literatura e publicações institucionais relacionadas à análise toxicológica de opioides, overdoses, toxicologia forense, atuação farmacêutica e políticas públicas voltadas ao controle de substâncias psicoativas. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, foram selecionadas 20 referências científicas e documentais consideradas relevantes para a construção da presente revisão integrativa da literatura.

Os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2011 e 2026, contemplando revisões integrativas, revisões sistemáticas, estudos epidemiológicos, estudos laboratoriais, documentos técnicos, legislações sanitárias, teses acadêmicas e pesquisas descritivas. As publicações analisadas abordaram principalmente os impactos toxicológicos relacionados ao uso de opioides, os métodos laboratoriais utilizados na identificação dessas substâncias, os riscos associados às overdoses fatais, a importância da toxicologia forense na investigação de mortes suspeitas e a atuação do farmacêutico no contexto laboratorial, clínico e pericial.

Os dados extraídos dos estudos selecionados foram organizados em quadro descritivo contendo informações referentes ao autor, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo e principais resultados encontrados, possibilitando melhor sistematização e comparação das evidências científicas analisadas.

Quadro 1 – Caracterização dos estudos selecionados

Autor/Ano	Tipo de estudo	Objetivo	Principais resultados
Brasil (2023)	Documento técnico	Monitorar opioides sintéticos no Brasil	Evidenciou preocupação crescente com fentanil
Ciccarone (2021)	Revisão científica	Avaliar crise global de opioides	Relacionou fentanil ao aumento das overdoses
Uljon (2023)	Revisão laboratorial	Analisar métodos de detecção de fentanil	Destacou alta sensibilidade analítica
Sanches (2011)	Tese de doutorado	Avaliar redistribuição post-mortem	Evidenciou interferências toxicológicas pós-morte
Sinhorini (2021)	Tese de doutorado	Investigar opioides sintéticos	Relacionou opioides a riscos toxicológicos elevados
Chady et al. (2024)	Revisão integrativa	Avaliar toxicologia dos opioides	Evidenciou dependência e intoxicações graves
Miranda Vieira Et Al. (2025)	Revisão científica	Investigar impactos toxicológicos	Identificou riscos do uso crônico de opioides
Coffin et al. (2022)	Estudo epidemiológico	Avaliar overdoses por fentanil	Demonstrou relação entre opioides e mortalidade
De Souza et al. (2025)	Revisão sistemática	Avaliar eficácia de exames toxicológicos	Reforçou importância dos exames post-mortem
De Lima Paixão; Pereira; Melo (2023)	Revisão científica	Avaliar preparo de amostras biológicas	Evidenciou maior precisão analítica
Barroso et al. (2022)	Revisão científica	Avaliar atuação farmacêutica	Destacou importância do farmacêutico no SUS
Dos Santos; Pacheco (2023)	Revisão científica	Investigar atuação biomédica	Evidenciou relevância multiprofissional
Pinheiro; Antonini (2025)	Estudo descritivo	Avaliar toxicologia forense	Reforçou importância da investigação toxicológica
Campos et al. (2026)	Estudo normativo	Analisar controle de substâncias	Evidenciou papel regulatório da ANVISA
Brasil (2022)	Documento institucional	Estabelecer políticas sobre drogas	Reforçou ações preventivas e fiscalizatórias
Cff (2023)	Documento técnico	Alertar sobre uso abusivo de fentanil	Evidenciou ameaça à saúde pública
Tamachiro et al. (2022)	Revisão científica	Avaliar impactos no sistema de saúde	Relacionou opioides aos custos hospitalares
Couto et al. (2024)	Estudo epidemiológico	Investigar opioides no contexto forense	Evidenciou associação com investigações criminais
Souza et al. (2024)	Estudo descritivo	Avaliar atenção farmacêutica	Reforçou segurança terapêutica
Spina (2022)	Trabalho acadêmico	Investigar atuação farmacêutica	Evidenciou importância clínica do farmacêutico

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os resultados encontrados nesta revisão integrativa evidenciam que os opioides representam atualmente importante problema de saúde pública e toxicologia forense, principalmente devido ao aumento dos casos de dependência química, intoxicações graves e overdoses fatais associados ao uso inadequado dessas substâncias. Os estudos analisados demonstram que opioides como morfina, fentanil e oxicodona possuem elevada relevância clínica e terapêutica, porém

apresentam alto potencial de toxicidade quando utilizados de forma abusiva ou sem acompanhamento adequado.

Ciccarone (2021) e Coffin *et al.* (2022) evidenciam que o crescimento do uso ilícito de opioides sintéticos, especialmente o fentanil, está diretamente relacionado ao aumento das taxas de mortalidade por overdose em diversos países. Os resultados desta revisão corroboram esses achados ao demonstrarem que pequenas concentrações dessas substâncias podem provocar depressão respiratória grave e morte súbita, tornando indispensável o monitoramento toxicológico e a atuação pericial especializada.

No contexto brasileiro, o Ministério da Justiça e Segurança Pública (BRASIL, 2023) e o Conselho Federal de Farmácia (2023) alertam para o avanço da circulação de opioides sintéticos no país, destacando a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância sanitária, fiscalização e investigação toxicológica. Os resultados analisados nesta revisão confirmam essa preocupação ao demonstrarem aumento das discussões relacionadas ao uso abusivo de fentanil e seus impactos na saúde pública brasileira.

Chady *et al.* (2024) e Miranda Vieira *et al.* (2025) apontam que os opioides possuem importante aplicação terapêutica no controle da dor intensa, principalmente em pacientes oncológicos, cirúrgicos e paliativos. Entretanto, os estudos analisados demonstram que o uso prolongado dessas substâncias favorece o desenvolvimento de dependência química, tolerância farmacológica e intoxicações potencialmente fatais. Dessa forma, observa-se a necessidade de monitoramento rigoroso durante a utilização clínica desses medicamentos.

Os resultados desta revisão também evidenciam que os métodos laboratoriais modernos possuem papel essencial na toxicologia forense. Uljon (2023) destaca que técnicas como cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas apresentam elevada sensibilidade e especificidade para identificação de opioides em amostras biológicas post-mortem. Os estudos analisados reforçam que a utilização dessas metodologias contribui significativamente para maior confiabilidade dos laudos periciais e precisão diagnóstica.

Além disso, Sanches (2011) evidencia que a redistribuição post-mortem pode interferir diretamente nas concentrações detectadas em exames toxicológicos, dificultando a interpretação dos resultados laboratoriais. Os achados desta revisão

confirmam que fatores biológicos e post-mortem devem ser cuidadosamente considerados durante a análise toxicológica, especialmente em casos de morte suspeita envolvendo opioides.

De Lima Paixão, Pereira e Melo (2023) demonstram que o preparo adequado das amostras biológicas constitui etapa fundamental para obtenção de resultados laboratoriais confiáveis. Os estudos analisados nesta revisão corroboram esses achados ao evidenciarem que técnicas corretas de extração e preparo reduzem interferências analíticas e aumentam a sensibilidade dos métodos toxicológicos utilizados.

Quadro 2 - Principais métodos laboratoriais utilizados na toxicologia forense de opioides

Método analítico	Finalidade	Principais vantagens
Cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas	Identificação e quantificação de opioides	Alta sensibilidade e precisão
Cromatografia gasosa	Deteção de substâncias psicoativas	Boa especificidade analítica
Imunoensaios toxicológicos	Triagem inicial de drogas	Rapidez e baixo custo
Análise de humor vítreo	Investigação post-mortem	Menor interferência biológica
Exames sanguíneos periféricos	Quantificação toxicológica	Avaliação de concentração sistêmica

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Uljon (2023), Sanches (2011) e De Lima Paixão, Pereira e Melo (2023).

Os estudos analisados também evidenciaram que a atuação do farmacêutico possui relevância significativa no contexto da toxicologia forense e da saúde pública. Barroso *et al.* (2022), Souza *et al.* (2024) e Spina (2022) destacam que esse profissional atua diretamente na promoção do uso racional de medicamentos, monitoramento terapêutico, interpretação de exames laboratoriais e prevenção de intoxicações relacionadas ao uso de opioides.

Além disso, Dos Santos e Pacheco (2023) e Pinheiro e Antonini (2025) reforçam que a integração multiprofissional entre farmacêuticos, biomédicos, médicos legistas e peritos criminais contribui significativamente para a elucidação de mortes suspeitas e fortalecimento das investigações toxicológicas.

Os resultados encontrados também demonstram que o uso abusivo de opioides produz impactos relevantes para o sistema público de saúde, incluindo

aumento das internações hospitalares, elevação dos custos assistenciais e ampliação dos casos de dependência química. Tamachiro *et al.* (2022) evidenciam que a incorporação crescente de medicamentos de alto custo representa importante desafio para sustentabilidade do sistema de saúde brasileiro.

No campo regulatório, Campos *et al.* (2026) destacam que a atuação da ANVISA no controle de substâncias sujeitas à fiscalização especial constitui importante instrumento de proteção à saúde coletiva. Paralelamente, o Plano Nacional de Políticas sobre Drogas (BRASIL, 2022) reforça a necessidade de fortalecimento das ações preventivas, educativas e fiscalizatórias relacionadas às drogas de abuso no país.

Os estudos epidemiológicos analisados também demonstraram associação entre opioides e investigações criminais no contexto brasileiro. COUTO *et al.* (2024) evidenciam que essas substâncias vêm sendo cada vez mais identificadas em análises toxicológicas relacionadas a mortes suspeitas e contextos forenses, reforçando a importância da toxicologia como ferramenta de investigação criminal e vigilância em saúde pública.

Dessa forma, as evidências científicas encontradas nesta revisão demonstram que a análise toxicológica de opioides constitui ferramenta essencial para investigação de mortes suspeitas, monitoramento epidemiológico e fortalecimento das estratégias de saúde pública relacionadas às drogas psicoativas. A integração entre métodos laboratoriais modernos, fiscalização sanitária, atuação multiprofissional e políticas públicas apresenta potencial significativo para redução dos impactos relacionados ao uso abusivo de opioides e fortalecimento da segurança toxicológica no contexto forense.

Quadro 3 – Principais fatores relacionados às intoxicações e overdoses por opioides

Fator identificado	Impacto observado	Implicações
Uso abusivo de opioides	Aumento das overdoses fatais	Necessidade de monitoramento toxicológico
Uso ilícito de fentanil	Elevada mortalidade	Fortalecimento da vigilância sanitária
Dependência química	Crescimento das intoxicações	Ampliação das ações preventivas
Falhas na fiscalização	Circulação de substâncias ilícitas	Intensificação do controle regulatório

Interpretação toxicológica complexa	Dificuldade pericial	Necessidade de profissionais especializados
Exposição prolongada aos opioides	Riscos clínicos e toxicológicos	Acompanhamento terapêutico adequado
Ausência de orientação profissional	Uso inadequado de medicamentos	Atuação essencial do farmacêutico

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender a relevância da análise toxicológica de opioides na investigação de mortes suspeitas, destacando especialmente a importância da morfina, do fentanil e da oxicodona no contexto da toxicologia forense contemporânea. Os resultados analisados demonstraram que o crescimento do uso terapêutico e ilícito dessas substâncias tem contribuído significativamente para o aumento dos casos de intoxicação, dependência química e overdoses fatais, tornando indispensável o aprimoramento das estratégias laboratoriais, periciais e regulatórias relacionadas ao controle dessas drogas.

Os estudos selecionados evidenciaram que os opioides atuam diretamente no sistema nervoso central, promovendo potente ação analgésica, porém apresentam elevado potencial de tolerância, dependência e depressão respiratória. Nesse contexto, o fentanil destacou-se como uma das substâncias de maior preocupação toxicológica devido à sua elevada potência e ao crescimento do uso ilícito em diferentes países, incluindo o Brasil. Além disso, verificou-se que a morfina e a oxicodona permanecem amplamente relacionadas a casos de intoxicações medicamentosas e mortes associadas ao uso inadequado de opioides.

A pesquisa também demonstrou que a toxicologia forense exerce papel fundamental na identificação, detecção e interpretação de substâncias psicoativas em amostras biológicas post-mortem. Técnicas laboratoriais modernas, como a cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas, apresentam elevada sensibilidade e especificidade, permitindo resultados mais confiáveis nas análises toxicológicas. Entretanto, observou-se que fatores como redistribuição post-mortem, escolha inadequada das matrizes biológicas e limitações metodológicas podem interferir diretamente na interpretação dos resultados periciais.

Outro aspecto relevante identificado foi a importância da atuação multiprofissional nas investigações toxicológicas, especialmente a contribuição do farmacêutico toxicologista na realização, validação e interpretação dos exames laboratoriais. O farmacêutico possui papel essencial tanto no contexto forense quanto na promoção do uso racional de medicamentos, monitoramento de riscos toxicológicos e fortalecimento das ações de saúde pública relacionadas ao controle de opioides.

Além disso, os resultados evidenciaram que o avanço do consumo abusivo de opioides representa importante desafio para os sistemas de saúde e para os órgãos regulatórios, exigindo fortalecimento das políticas públicas, intensificação das ações preventivas e ampliação da vigilância sanitária sobre substâncias sujeitas à fiscalização especial. Nesse sentido, iniciativas institucionais como o Plano Nacional de Políticas sobre Drogas e os informes do Subsistema de Alerta Rápido sobre Drogas demonstram a crescente preocupação das autoridades brasileiras com os impactos sanitários e sociais relacionados aos opioides sintéticos.

Dessa forma, conclui-se que a análise toxicológica de opioides constitui ferramenta indispensável para a elucidação de mortes suspeitas, produção de evidências científicas e fortalecimento das investigações médico-legais. Além de contribuir para a justiça criminal, a toxicologia forense também possui importante impacto na saúde pública, auxiliando na prevenção de intoxicações, no monitoramento epidemiológico e no desenvolvimento de estratégias regulatórias voltadas ao enfrentamento do uso abusivo dessas substâncias.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para ampliação do conhecimento científico acerca da toxicologia forense aplicada aos opioides, bem como incentive novas pesquisas relacionadas aos métodos analíticos, interpretação toxicológica postmortem e atuação do farmacêutico no contexto pericial e laboratorial.

REFERÊNCIAS

BARROSO, Lysrayane Kerullen David et al. Auditoria em saúde e as contribuições do farmacêutico para os serviços de saúde do SUS. In: *Inovações e Transformações na Farmacoterapia e Farmácia Clínica*. 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/HFMqZG99cH8p7rQYTZJX45S/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. *Plano Nacional de Políticas sobre Drogas (PLANAD)*. Brasília, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/mj/ptbr/assuntos/senad>. Acesso em: 23 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas e Gestão de Ativos. *4º Informe do Subsistema de Alerta Rápido sobre Drogas (SAR): fentanil e outros opioides sintéticos no Brasil*. Brasília, 2023.

Disponível em:

https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/senad/observatorio-brasileirode-informacoes-sobre-drogas/informes-sar/4o_Informe_SAR02052023.pdf. Acesso em: 23 maio 2026.

CAMPOS, Israel de et al. Controle de substâncias pela Anvisa: análise histórico normativa e contribuição para a saúde coletiva. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 148, p. e10874, 2026. Disponível em:

<https://www.scielosp.org/article/sdeb/2026.v50n148/e10874/>. DOI:

<https://doi.org/10.1590/2358-2898202614810874P>. Acesso em: 23 maio 2026.

CHADY, Carolina Soares et al. Toxicologia dos opioides em crianças com câncer: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 2, p. e5513244948, 2024. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/378422212_Toxicologia_dos_opioides_em_crianças_com_cancer_Revisao_integrativa. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i2.44948>. Acesso em: 23 maio 2026.

CICCARONE, D. The rise of illicit fentanyl, stimulants and the fourth wave of the opioid overdose crisis. **Current Opinion in Psychiatry**, v. 34, n. 4, p. 344–350, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000717>. Acesso em: 23 maio 2026.

COFFIN, Phillip O. et al. Evidence of pre-mortem opioid use among fentanyl overdose decedents in a safety net healthcare system. **Journal of Urban Health**, New York, v. 99, n. 5, p. 865–872, 2022. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11524-022-00663-1>. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s11524-022-00663-1>. Acesso em: 23 maio 2026.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA (CFF). Análise: o uso abusivo de fentanil é ameaça no Brasil? 04 dez. 2023. Disponível em:

<https://site.cff.org.br/noticia/noticiasdo-cff/04/12/2023/analise-o-uso-abusivo-de-fentanil-e-ameaca-no-brasil>. Acesso em: 23 maio 2026.

COUTO, Lucas Rodrigues de et al. Epidemiological aspects of opioid use in the metropolitan region of Belo Horizonte, Brazil: the forensic context. **Revista Brasileira de Criminalística**, Brasília, v. 13, n. 1, 2024. Disponível em:

<https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/837>. Acesso em: 23 maio 2026.

DE LIMA PAIXÃO, Lara Cristina; PEREIRA, Saulo Gonçalves; MELO, Hugo Christiano Soares. Técnicas de preparo de amostras biológicas para a identificação de drogas facilitadoras de crime. **Revista Foco**, v. 16, n. 11, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3677>. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n11-158>. Acesso em: 23 maio 2026.

DE SOUZA, Eric Mendes et al. A eficácia dos exames toxicológicos na identificação de substâncias psicoativas em casos de morte súbita: uma revisão sistemática. **Revista Foco**, v. 18, n. 9, p. e9711, 2025. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/9711>. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n9-058>. Acesso em: 23 maio 2026.

DOS SANTOS, Alice Alves Bispo; PACHECO, Clissiane Soares Viana. Atuação do biomédico na toxicologia forense. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 3940–3952, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11875>. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.11875>. Acesso em: 23 maio 2026.

MIRANDA VIEIRA, Natanael et al. Impactos toxicológicos do uso crônico de opioides em pacientes cirúrgicos: riscos e estratégias de manejo. **RevInter**, v. 18, n. 2, 2025. Disponível em: <http://autores.revistarevinter.com.br/index.php?journal=toxicologia&page=article&op=view&path%5B%5D=592>. DOI: <https://doi.org/10.22280/revintervol18ed2.592>. Acesso em: 23 maio 2026.

OLIVEIRA, Sarah Carobini Werner de Souza et al. *Aplicação da análise multivariada para o mapeamento dos casos de intoxicações agudas atendidos no Centro de Controle de Intoxicações da cidade de São Paulo*. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9141/tde-11062018-102753/pt-br.html>. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.9.2018.tde-11062018-102753>. Acesso em: 23 maio 2026.

PINHEIRO, Thainná Maria Gregório; ANTONINI, Ana Carolina Magalhães. Toxicologia forense: contribuições do biomédico na identificação de substâncias químicas em investigações criminais. **lesgo Science**, v. 1, n. 1, 2025. Disponível em: <https://fenixscience.emnuvens.com.br/revista/article/view/73>. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17734772>. Acesso em: 23 maio 2026.

SANCHES, Livia Rentas. *Avaliação da redistribuição postmortem de opiáceos através de determinação em humor vítreo e sangue cardíaco e periférico humanos*. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9141/tde-27082013-184438/pt-br.html>. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.9.2011.tde-27082013-184438>. Acesso em: 23 maio 2026.

SINHORINI, Luiz Felipe Colli. *Estudo teórico de opioides sintéticos no contexto das novas substâncias psicoativas*. 2021. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em:

<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59138/tde-05042021-155326/pt-br.html>. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.59.2021.tde-05042021-155326>. Acesso em: 23 maio 2026.

SOUZA, Aline Tavares de et al. Atenção farmacêutica no paciente oncológico pediátrico. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 2, n. 2, 2024. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/5221/3002>. Acesso em: 23 maio 2026.

SPINA, Lidyane. *O papel do farmacêutico no tratamento oncológico*. 2022. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Anhanguera, Campinas, 2022. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/55478/1/LIDYANE_SPINA.pdf. Acesso em: 23 maio 2026.

TAMACHIRO, Susanna Tawata et al. A indústria farmacêutica interfere na sustentabilidade do sistema de saúde pública no Brasil? Uma reflexão sobre a pressão por incorporação de medicamentos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 7, p. e00233321, 2022. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2022.v38n7/e00233321/>. Acesso em: 23 maio 2026.

ULJON, S. Advances in fentanyl testing. **Advances in Clinical Chemistry**, v. 116, p. 1–30, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2023.05.004>. Acesso em: 23 maio 2026.

XAVIER, Lucas Dornas et al. Toxicologia forense frente à interseção drogas de abuso e saúde pública. **Anais Eventos**, 2026. Disponível em: <https://anaiseventosbr.com/ae/article/view/336>. DOI: <https://doi.org/10.56238/MultiCientifica-068>. Acesso em: 23 maio 2026.