



Ciências Forenses e as Principais Áreas de Atuação

Nesta Edição

Matéria de Capa	01
Principais Áreas das Ciências Forenses.....	03
Medicina Legal.....	03
Odontologia Legal	03
Química Forense.....	04
Biologia Forense	06
Genética Forense.....	06
Hematologia Forense	08
Entomologia Forense.....	09
Botânica Forense	10
Computação Forense.....	11
Crimes Cibernéticos.....	12
Ciências Toxicológicas.....	13
Toxicologia Ambiental.....	13
Crime Ambientais.....	15
Toxicologia Forense.....	17
Drogas de Abuso	18
Definição.....	18
Epidemiologia.....	19
Drogas Lícitas e Ilícitas.....	19
Drogas Lícitas	19
Drogas Ilícitas.....	24
Novas Substâncias Psicoativas.....	27
Entrevista.....	34
Leia mais sobre esse tema!.....	36
Resumo	36
Agenda.....	37
Referências.....	38

Tutora

Profa. Dra. Leônia Maria Batista

Revisor

Prof. Dr. Climério Avelino de Figueredo

Bolsistas

Allessya Lara D. Formiga

Fernanda Ellen Constantino da Silva

Gleicy Araújo Benício

Henrique Araújo Seabra

Joanne Amorim da Silva

João Henrique Lima Wanderley

Larissa Ribeiro da Silva

Letícia Augusta S. da C. Miranda

Lívia Roberta Pimenta Souza

Luanne Modesto Dantas

Nicolly Karolyne A. da C. Bezerril

Paloma Gabrielly da Silva

Renan Morgan Kyrillos Reis

Wênia Lopes Feitosa

Informações

Email: petfarmaufpb@gmail.com

Campus Universitário I - Cidade

Universitária - João Pessoa PB

CEP-58.051-900

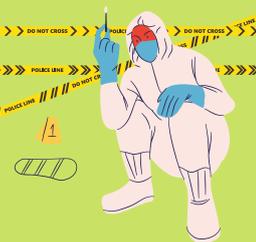
Fone: (83) 3216 - 7307

Matéria de Capa



As Ciências Forenses consistem no estudo interdisciplinar e multiprofissional de diversas áreas de atuação e suas respectivas aplicações na investigação de assuntos jurídicos de origem civil ou penal (GOMES, 2018).

Na prática, esse conhecimento é desenvolvido por meio da perícia forense que se caracteriza por ser uma análise científica de amostras coletadas nos locais de investigação, sendo esta realizada pelo perito forense, o qual é responsável pela elaboração de um laudo técnico-científico a ser anexado nos processos judiciais (SALA, 2018).



Nesse contexto, o surgimento desse campo remonta ao final da Idade Média, em que os estados da Europa emitiam diplomas oficiais para garantir seu poder político em relação às entidades religiosas. No entanto, a falsificação dessa documentação se tornou uma prática comum e por isso a igreja precisou realizar a investigação de forma empírica desses arquivos, a fim de assegurar sua autenticidade.

Posteriormente, o monge Jean Mabillon desenvolveu uma metodologia de análise para avaliar a natureza dos documentos e a publicou no livro "*De re diplomatica libri sex*", que se tornou referência na prática profissional forense (MOGOLLÓN; TROITIÑO, 2018).





No Brasil, o Código Penal disposto no Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, introduz a importância da perícia no desenvolvimento das diversas ações judiciais (BRASIL, 1940).

De modo semelhante, no ano seguinte, por meio do Código de Processo Penal (Decreto-Lei nº 3.689), foi detalhado as etapas de condução da perícia, especificando a responsabilidade do profissional perito no rastreamento dos vestígios, também denominado de cadeia de custódia que compreende: reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento, armazenamento e descarte (BRASIL, 1941).



Nesse sentido, a Lei nº 11.690, de 09 de junho de 2008, exige que o perito realize tanto a avaliação dos vestígios, quanto dos fatos e aspectos legais envolvidos no processo (BRASIL, 2008; VARGAS; KRIEGER, 2014).

Assim, no início da estruturação dessa área, todos os procedimentos de perícia eram realizados por apenas um profissional generalista. Contudo, com o aumento da complexidade dos casos, em especial os criminais, tornou-se necessário a presença de profissionais especializados (BARROS *et al.*, 2021).

Dessa forma, a profissão de perito passou a ser regulada pela Lei nº 12.030, de 17 de setembro de 2009, a qual determina a admissão de profissionais de formações acadêmicas específicas mediante aprovação em concurso público (BRASIL, 2009).



Ademais, como descrito na Lei que aperfeiçoa a legislação penal e processual penal, nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019, além da avaliação, o perito também é responsável pelo processamento dos casos, que devem ser formalizados por meio da elaboração de um laudo pericial que contenha o resultado e os métodos empregados durante a perícia (BRASIL, 2019).

Diante disso, a formação de autoridades no âmbito das ciências forenses é fundamental para a resolução de processos judiciais, tendo em vista que este profissional é detentor do conhecimento científico, funcional e legal de acordo com seu campo de formação (RIBEIRO; SILVA, 2019).



Sendo assim, embora essa ciência esteja associada às áreas de humanas, exatas e biológicas, o profissional de saúde está autorizado a atuar nas diversas especialidades forenses que serão discorridas abaixo.

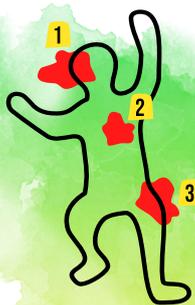
Principais Áreas das Ciências Forenses



Medicina Legal

A Medicina Legal consiste na aplicação de conceitos médicos teórico-práticos à serviço da justiça, com o objetivo de auxiliar na elaboração e execução de dispositivos legais, esclarecendo de maneira metodológica questões processuais e criminais (CHAVES *et al.*, 2016; CROCE; CROCE JÚNIOR, 2012; BITTAR, 2021).

Ao longo do tempo, os conhecimentos médico-legais foram incorporados no processo jurídico mundial, sendo também encontrados em legislações antigas, como no Código de Hamurabi, no direito romano e nas leis hebraicas e egípcias (MENÉNDEZ DE LUCAS, 2020). Contudo, apenas em 1575 com Ambroise Paré, considerado o pai da Medicina Legal, a área desenvolveu um caráter mais técnico-científico. Outrossim, no século XVIII, esta se tornou uma disciplina das ciências jurídicas com o intuito de auxiliar as tomadas de decisões de muitos profissionais, de modo a garantir a clareza e a imparcialidade (COSTA; COSTA, 2015; BITTAR, 2021).



Nesse tocante, essa atividade é regulamentada no Brasil pela Lei nº 12.030/2009, que dispõe sobre os aspectos regulamentares da perícia oficial e assegura a autonomia técnica e científica dos peritos. Ainda nessa legislação, os peritos médicos-legistas e odontologistas são classificados como peritos de natureza criminal, que contribuem para a elucidação de crimes e análise de vestígios (BRASIL, 2009).

O principal elemento capaz de comprovar ou negar o ato criminoso é o exame de delito, que consiste na análise dos materiais vivos ou mortos comparando-os aos vestígios coletados, ou seja, quaisquer recursos materiais notados pela perícia no local (CARVALHO, 2019; BITTAR, 2021).



Desse modo, o exame de corpo delito pode ser classificado como direto (quando há a preservação dos vestígios) e indireto (quando há a ausência de vestígios). Nesse caso, são consideradas apenas as informações presentes em prontuários, boletins de atendimento médico e depoimentos de testemunhas. Sendo assim, é de responsabilidade do médico legista buscar materializar o suposto delito a fim de solucionar o fato ocorrido (BITTAR, 2021).



Odontologia Legal

Por outro lado, a Odontologia Legal se configura como um ramo da odontologia que busca identificar e comparar resquícios humanos desconhecidos sendo possível estimar o sexo, idade e estatura da vítima. Dessa forma, a análise do odontologista pode ser baseada em fichas odontológicas das vítimas, exames clínicos e de imagem, além de modelos tridimensionais da arcada dentária (ANDRADE *et al.*, 2021).

O primeiro relato de utilização da Odontologia Legal na resolução de casos, ocorreu em 04 de maio de 1897, no Bazar de Caridade, em Paris, quando em meio aos 200 mortos, 4 dezenas foram reconhecidos por meio da identificação odontológica usando técnicas de análise anatômica e química (SILVA *et al.*, 2017). Contudo, apenas na década de 60 que a atuação do cirurgião-dentista foi regulamentada pela legislação federal por meio da Lei nº 5.081, de 24 de agosto de 1966, e pelas resoluções nº 63 e nº 64 de 2005 do Conselho Regional de Odontologia (BRASIL, 1966; CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA, 2005a; 2005b; GIOSTER-RAMOS *et al.*, 2021).



Ademais, essa área é imprescindível em casos de corpo carbonizado ou dilacerado devido à capacidade de analisar restos mortais humanos pela investigação odontológica (TREVISOL *et al.*, 2021). Nesse sentido, os exames radiográficos ou tomografias computadorizadas são importantes técnicas de investigação, pois permitem a comparação entre elementos contidos nas imagens, antes e depois do crime, como anatomia e posição da arcada dentária, procedimentos odontológicos e a presença de cáries e obturações (GIOSTER-RAMOS *et al.*, 2021).

Outra técnica utilizada é a análise de DNA presente nos dentes, ou seja, o material genético contido na polpa dentária, principalmente dos dentes molares, que podem servir de comparação com materiais genéticos de familiares ou contidos em um banco de dados (ANDRADE *et al.*, 2021). Para essa identificação, podem ser utilizadas as análises do aparelho estomatognático, lesões corporais, a exemplo de mordidas e vestígios biológicos, como gotículas de saliva (SILVA *et al.*, 2017).



Química Forense

A Química Forense consiste na aplicação de conceitos e métodos químicos para auxiliar a busca de informações na área criminal, por meio de técnicas analíticas, com a finalidade de prestar suporte ao poder judiciário (SOUZA; PINTO, 2018). A importância dessa área, realizada pelos químicos forenses, está na confirmação ou descarte de suspeitos diante da análise dos vestígios presentes no local de investigação, a exemplo das impressões digitais, fios de cabelo e material genético (LIMA *et al.*, 2022).



Historicamente, desde o século XVII, os alquimistas utilizavam o estudo da química para explicar os fenômenos naturais. Assim, no século seguinte com a expansão dessa ciência, ocorreu em 1752 o primeiro uso da análise química com o intuito de auxiliar um processo judicial. Contudo, apenas no ano de 1850, essa área foi definitivamente incorporada às Ciências Forenses, sendo criada uma nova ramificação denominada de Química Forense (CUNHA; OLIVEIRA, 2012; SOUZA; PINTO, 2018).



Ademais, essa área está associada à criminalística, uma vez que as suas análises são incluídas na parte investigativa, englobando a coleta e posterior identificação de vestígios químicos, físicos e biológicos de modo a dar significado aos fatos (FERREIRA, 2016). Além disso, a Química Forense é amplamente utilizada na detecção de drogas de abuso em diferentes locais, como no âmbito criminal, no ambiente de trabalho, no ramo esportivo ou no acompanhamento de reabilitação do usuário. Essa área, utiliza artifícios da análise laboratorial de amostras orgânicas e inorgânicas para laudar a perícia e identificar constituintes químicos presentes em amostras biológicas ou em materiais apreendidos, caracterizando-os como lícito (permitido pela lei) ou ilícito (não permitido pela lei), e a sua origem de produção de acordo com o perfil químico traçado (CUNHA; OLIVEIRA, 2012).



Para essa análise é utilizada a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), que consiste em uma técnica de separação de compostos por uma fase móvel e outra estacionária, as quais permitem a identificação e caracterização da composição de drogas encontradas por meio da adsorção de compostos de interesse (ALENCAR; SAMPAIO; ALVES, 2022).



Desse modo, para a aplicação da Química Forense são utilizados diversos métodos de análise, como a técnica do pó, que é amplamente utilizada no processo de análise química pela criminalística brasileira devido a sua fácil aplicação e baixo custo (LIMA *et al.*, 2022). Essa técnica consiste na análise de padrões dos cristais dérmicos ou impressões digitais presentes em uma superfície lisa não enrugada e não adsorvente, sendo conhecida também como dermatoglifia (SOUZA; PINTO, 2018).



A realização desse teste é feita cobrindo a superfície em investigação com uma camada de pós metálicos e magnéticos, de tal maneira que a água presente na matéria biológica permita a aderência ao pó, por meio de ligações químicas e intermoleculares, e assim possibilite a visualização da impressão digital pela marca deixada. Logo, essa técnica considera a natureza química do pó e a habilidade na aplicação para que o vestígio não seja danificado (CUNHA; OLIVEIRA, 2012).



Biologia Forense



A Biologia Forense consiste na utilização de um conjunto de conhecimentos das ciências naturais para identificar e analisar os vestígios biológicos encontrados em locais de investigação, com o intuito de fornecer evidências para processos judiciais. Nesse contexto, os vestígios biológicos explorados na prática forense apresentam natureza diversa, abrangendo desde fluídos corporais (sangue, sêmen, saliva e urina) e anexos cutâneos (unhas, pêlos e fios de cabelo), como também insetos e plantas (DOS SANTOS, 2018).



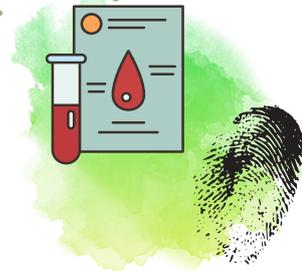
Em vista disso, a Biologia Forense é dividida em diferentes sub-áreas, incluindo genética forense, hematologia forense, entomologia forense e botânica forense, as quais se diversificam de acordo com suas respectivas técnicas, fundamentos e legislações específicas, assumindo singular importância no processo investigativo (BOTTEON, 2018).

Genética Forense



A Genética Forense, também conhecida como DNA Forense, é uma área voltada à aplicação de fundamentos e técnicas de genética e biologia molecular no auxílio à justiça, especificamente na esfera criminal, para a elucidação de crimes, e na esfera cível, para a investigação de paternidade (BARBOSA *et al.*, 2012; DOS SANTOS, 2018).

O uso de informações genéticas na prática forense teve início em meados da década de 80 com o geneticista britânico Alec Jeffreys, que desenvolveu um teste de identificação genética denominado “DNA *fingerprint*” ou “impressões digitais do DNA”, cuja finalidade é estabelecer a identidade de um indivíduo a partir de amostras de cabelo, sangue, saliva e outros tecidos biológicos (BHATTACHARJEE *et al.*, 2019).



Em 1988, a referida técnica foi oficialmente utilizada para elucidar a autoria de dois casos de violência sexual seguidos de homicídio na Inglaterra, reconhecidos como “Caso *Leicester*”. Desde então, a Genética Forense vem sendo empregada como a principal ferramenta na solução de casos criminais e no estudo de vínculo genético (BARBOSA; ROMANO, 2018).



Nessa perspectiva, a identificação humana por meio da Genética Forense é aceita em processos judiciais no mundo todo. No Brasil, a Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012, prevê a coleta de DNA como forma de investigação criminal e estipula a criação de um banco de dados de perfis genéticos para o armazenamento sistemático dessas informações (BRASIL, 2012).



Nesse sentido, o banco de dados de perfis genéticos consiste em um sistema pelo qual são armazenadas informações genéticas de indivíduos, para comparar com os vestígios biológicos coletados principalmente em cenas de crimes, colaborando para a resolução de casos como homicídios, violência sexual, sequestros e identificação de cadáveres (DIAS, 2019). Atualmente, os laboratórios forenses de 18 estados brasileiros contribuem para a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), coordenada pela Polícia Federal (DOS SANTOS, 2018).



Para a determinação do perfil genético de um indivíduo, são analisados marcadores moleculares, ou seja, regiões específicas do DNA que apresentam variações entre indivíduos de uma mesma população (polimorfismo), permitindo a diferenciação de pessoas ou linhagens de pessoas. Para tanto, devem ser empregados um conjunto de conhecimentos científicos, tecnológicos e métodos de análise que garantam a qualidade, exatidão e legitimidade dos resultados obtidos (HOFSTATTER, 2013; MINERVINO, 2021).



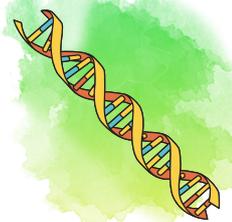
Diante disso, o procedimento para a obtenção do perfil genético envolve cinco etapas: a coleta da amostra, o isolamento do DNA, a quantificação do DNA, a fragmentação do DNA e a interpretação dos resultados (LEITE *et al.*, 2013).



A coleta da amostra deve ser realizada com critérios rígidos e restritos, considerando que o DNA pode sofrer alterações que comprometem a sua composição e estrutura, impossibilitando o uso da amostra. Em vista disso, a amostra deve ser mantida em ambiente frio e seco, a fim de evitar a sua degradação e contaminação (SILVA, VANZELER, VENTURA, 2015).



Com relação à etapa de isolamento do DNA, a principal técnica empregada envolve a lise das células, seguida da desnaturação ou inativação das proteínas pela ação da proteinase K. Após esse processo, as proteínas são removidas da fase aquosa por meio de solventes orgânicos e o DNA é precipitado com etanol, permitindo assim a sua extração (LEITE *et al.*, 2013).



Ademais, a etapa de quantificação compreende a amplificação de segmentos específicos do DNA e pode ser realizada por meio de diferentes técnicas, dentre elas a Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (qPCR) (MARTINS, 2016).



Por fim, é realizada a etapa de fragmentação, que consiste na separação dos fragmentos de DNA amplificados por qPCR por meio da técnica da eletroforese, na qual as moléculas são separadas com base na sua velocidade de migração em um campo elétrico. Assim, os fragmentos são visualizados e os resultados obtidos são interpretados para a determinação do perfil genético do indivíduo (LEITE *et al.*, 2013).

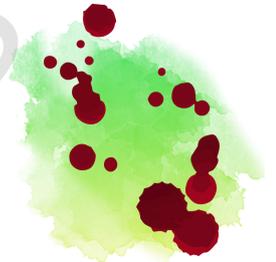


Hematologia Forense



A Hematologia Forense é a área do conhecimento que se ocupa em identificar e interpretar as manchas de sangue provenientes da cena do crime, com o objetivo de apontar sua origem bioquímica e espacial a fim de reconstruir a dinâmica do fato, promovendo informações fundamentais para as investigações periciais criminais (BRASIL, 2021).

Os fundamentos científicos da Hematologia Forense foram estabelecidos em 1853, quando Karol Teichman-Stawiariski, anatomista e médico polonês, desenvolveu um método que permitiu a identificação de manchas de sangue em peças de roupas e outros objetos (SOŁTYSZEWSKI; SOLODOV, 2022).



Todavia, o avanço dinâmico nessa área foi marcado pelo advento da elucidação do Sistema ABO pelo austríaco Karl Landsteiner em 1900, o que representou uma ferramenta importante para a caracterização do grupo sanguíneo dos indivíduos e fomentou o interesse sobre o assunto pelos pesquisadores, impulsionando novas descobertas nesse ramo (PEREIRA, 2020; SOŁTYSZEWSKI; SOLODOV, 2022).



Atualmente, a Hematologia Forense emerge como uma das áreas de maior relevância no contexto das investigações periciais, uma vez que o sangue é um dos principais vestígios encontrados em locais de crimes, a exemplo de casos de morte violenta. Nessa perspectiva, a análise dos vestígios hematológicos permite determinar o tipo de grupo sanguíneo e o perfil genético dos envolvidos, bem como o padrão de hematomas e contusões no corpo da vítima de modo a fornecer informações importantes para a resolução de casos criminais (PEREIRA, 2020; DA SILVA *et al.*, 2021).



Além disso, a análise do padrão das manchas de sangue possibilita estabelecer a dinâmica dos acontecimentos, permitindo inferir o posicionamento dos indivíduos envolvidos no crime, o tipo de agressão, a arma utilizada, a quantidade de golpes e possíveis ferimentos causados na vítima, além do tempo decorrido dos fatos (GOMES, 2019; DA SILVA *et al.*, 2021).



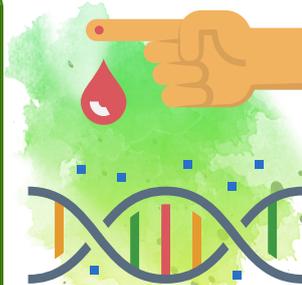
No entanto, as amostras de sangue encontradas em locais de crime geralmente são ínfimas, secas e aderidas as mais diversas superfícies, necessitando de métodos sensíveis e específicos para a sua detecção. Nesse sentido, a identificação de manchas de sangue envolve usualmente a realização de um teste presuntivo, seguido de um teste confirmatório (FRANCK; ALBUQUERQUE, 2012).





O luminol é o principal teste presuntivo usado na busca de indícios criminais devido a sua sensibilidade, especificidade e seletividade para identificar resquícios de sangue invisíveis a olho nu. Nesse método, uma solução contendo luminol e peróxido de hidrogênio é colocada em contato com o sangue, promovendo uma reação de quimiluminescência que pode ser observada com o auxílio de uma luz forense (SILVA; VENTURA, 2020). Quanto aos ensaios confirmatórios, os mais empregados são os métodos de cristalização, nos quais são utilizados reagentes que interagem com a hemoglobina, produzindo cristais de hemina ou hemocromogênio (SILVA; VANZELER; VENTURA, 2015).

Entretanto, os métodos supracitados não permitem a diferenciação entre sangue humano e não humano, requerendo a realização de testes adicionais, podendo ser realizados imunoenaios, a exemplo do teste ELISA, para detectar a presença de proteínas séricas humanas, como albumina, hemoglobina e/ou imunoglobulinas (FRANCK; ALBUQUERQUE, 2012). Desse modo, para fins de elucidação criminal, a análise dos vestígios hematológicos pode envolver tanto a realização da tipagem sanguínea, quanto a determinação do perfil genético dos indivíduos (SILVA, VANZELER, VENTURA, 2015).

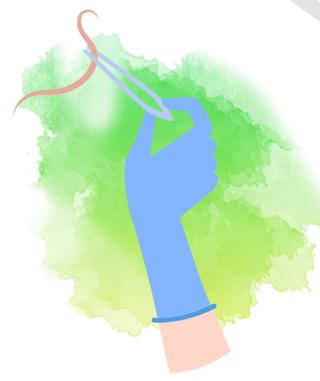


Entomologia Forense



A Entomologia Forense consiste no estudo dos artrópodes e sua aplicação em perícias, sendo utilizada como uma importante ferramenta para a Medicina Legal na determinação do intervalo pós-morte, uma vez que esses animais são os primeiros a entrar em contato com o cadáver (PEDRO; CARNEIRO, 2020; ALMEIDA, 2021).

O primeiro relato dessa ciência consta em um manual de Medicina Legal Chinês do século XIII, no qual foi relatado um caso de assassinato que foi solucionado devido à presença de moscas próxima a uma das foices investigadas, de modo a indicar resquícios de sangue, visto que esses animais são atraídos por matéria orgânica (LEITE, 2018).

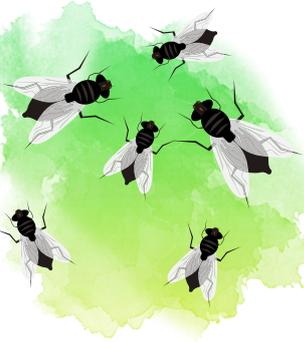


Contudo, sua primeira utilização consciente ocorreu em 1855, quando o médico francês Bergeret, ao comparar o ciclo de vida da fauna presente no cadáver em estágio de decomposição, definiu que o intervalo pós-morte equivalia a vários meses, descartando, assim, as suspeitas sobre os atuais moradores da casa e incriminando os antigos donos. Ainda assim, a Entomologia Forense só passou a ser reconhecida pelo mundo ao final do século XIX, com a publicação do livro “*La Faune des Cadavres*”, no qual o escritor expôs quais artrópodes eram previsíveis de serem encontrados em um cadáver após determinado intervalo de tempo (PEDRO; CARNEIRO, 2020).

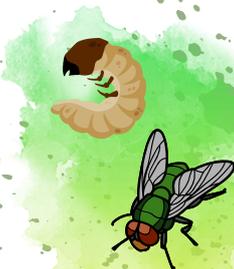
A Entomologia Forense é constituída de três principais vertentes de estudo, sendo elas: urbana, caracterizada pela análise de insetos em imóveis; produtos estocados, que estuda questões de contaminação por artrópodes; e médico legal, na qual utiliza esses artrópodes para a análise de vestígios, tendo seu uso principal para estimativa de intervalo pós-morte (ONOFRE, 2020).



Ademais, os artrópodes mais estudados são os insetos necrófagos (se alimentam de tecidos corporais em estado de decomposição), com foco especial na ordem Diptera, representada pelas moscas. Seu ciclo de vida é dividido em quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto, respectivamente. Assim, por meio do tempo médio para o desenvolvimento de cada uma dessas etapas é possível estimar o intervalo de tempo pós-morte do cadáver (PEDRO; CARNEIRO, 2020; ALMEIDA, 2021).



Outra ordem de interesse da Entomologia Forense é a Coleoptera, representada pelos besouros e presente nas fases finais da decomposição da matéria orgânica, sendo utilizados principalmente para a estimativa do intervalo pós-morte máximo, de acordo com a colonização desses insetos encontrada no cadáver (ALMEIDA, 2021).



Botânica Forense



A Botânica Forense é a área da biologia destinada ao estudo das plantas e de suas estruturas para a resolução de crimes e outros aspectos legais (DAMAS; JAMAR; BARBOSA, 2016).

O primeiro caso solucionado por meio da Botânica Forense foi o sequestro e assassinato do bebê Charles Lindbergh Junior em 1932. Entre os vestígios encontrados no local do crime, havia uma escada de madeira utilizada pelo infrator para acessar o segundo andar da casa dos Lindbergh e sequestrar a criança. Diante disso, o anatomista de madeira Arthur Koehler demonstrou que o padrão de crescimento de um dos degraus da escada coincidia com um pedaço de madeira cortada encontrado no sótão do suspeito. Atrélado a isso, foi evidenciado que as marcas deixadas na madeira durante a construção da escada combinavam exatamente com o padrão de cortes das ferramentas que o acusado tinha em sua oficina, contribuindo para a resolução do caso (BEZERRA, CAVALCANTE; LIMA, 2020).



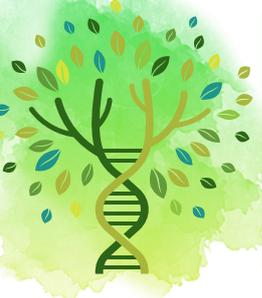
No Brasil, a Botânica Forense foi introduzida com a elucidação da autoria do assassinato da advogada Mércia Mikie Nakashima, em 2010. Para tanto, o biólogo Carlos Eduardo de Mattos Bicudo demonstrou que as algas presentes nos sapatos do suspeito pertenciam ao gênero *Chaetophora*, cuja ocorrência era comum no local onde o corpo foi encontrado, ajudando a encerrar o caso (EDSON-CHAVES, SANTOS-SILVA, CORTEZ, 2021).



No entanto, o uso de conhecimentos botânicos na investigação criminal ainda é incipiente no Brasil, considerando a escassez de pesquisas científicas voltadas à essa temática, a baixa demanda de profissionais especializados, o baixo incentivo do governo e a falta de normas e legislações específicas para regulamentar essa área (MATEUS, 2017).



Não obstante, a Botânica Forense representa uma ferramenta extremamente promissora para a elucidação de casos de homicídios, permitindo determinar o local, a cronologia da morte, a autoria do delito e suas motivações (DOS SANTOS, 2018). Para isso, essa área recorre a uma variabilidade de vestígios botânicos para compor sua análise pericial, incluindo pólen, fragmentos e/ou resíduos de plantas, fitoconstituintes e DNA vegetal (BEZERRA, CAVALCANTE; LIMA, 2020).



Nessa perspectiva, a Botânica Forense se divide em diversas áreas de estudo especializadas para auxiliar na resolução de crimes, dentre as quais se destacam a palinologia e a limnologia (SILVA, 2021).

A Palinologia é a ciência que se dedica ao estudo do pólen, representando o principal ramo da botânica aplicado em contextos periciais (DAMAS; JAMAR; BARBOSA, 2016). Nesse cenário, o pólen apresenta uma ampla aplicabilidade, uma vez que pode ser encontrado aderido ao corpo da vítima ou a superfícies em grandes quantidades, fornecendo informações relacionadas ao período do ano em que ocorreram homicídios, ao local de deposição de cadáveres e a autoria de delitos (DOS SANTOS, 2018).



Por sua vez, a Limnologia é a ciência voltada ao estudo ecológico das águas continentais (lagos, rios e reservatórios), cuja finalidade é auxiliar na compreensão dos problemas passados e presentes que interferem nos ecossistemas aquáticos, constituindo uma importante ferramenta para as atividades periciais (DAMAS; JAMAR; BARBOSA, 2016).



Comunicação Forense



A Computação Forense é uma subdivisão das Ciências Forenses que lida com a identificação, coleta, recuperação, investigação e análise de informações armazenadas em dispositivos eletrônicos que possam ser úteis em processos judiciais. Este campo de atuação profissional surgiu em resposta à crescente utilização de computadores, redes e dispositivos móveis em atividades criminais (PEREIRA, 2019; COSTA *et al.*, 2021).

A Computação Forense abrange a investigação de ataques cibernéticos, como invasões, *malwares* (softwares que causam danos ao sistema), *ransomware* (softwares que sequestram dados) e outros tipos de ameaças digitais. Os peritos nesta área precisam estar constantemente atualizados sobre as ferramentas tecnológicas para combater e rastrear atividades criminosas em constante evolução (ELEUTÉRIO; MACHADO, 2019; NELSON; PHILLIPS; STEUART, 2019).



No Brasil, a Computação Forense é regulamentada por leis e normativas que estabelecem procedimentos para a coleta, análise e apresentação de evidências digitais em juízo. A formação de profissionais qualificados, por meio de cursos especializados e certificações, é essencial para atender às demandas judiciais e garantir a eficácia das investigações forenses digitais (CARVALHO, 2021; BRASIL, 2023).



Dentre as principais legislações brasileiras acerca da problemática de atuação desses profissionais, pode-se citar o Marco Civil da Internet (Lei 12.965/2014), que estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet, e a Lei de Crimes Cibernéticos (Lei 12.737/2012), conhecida como Lei Carolina Dieckmann, que tipifica os delitos informáticos e determina as sanções aplicáveis em território nacional (Brasil, 2014; Brasil, 2023).

Crimes cibernéticos



Entende-se por Crimes cibernéticos como “toda e qualquer conduta ilícita que tenha por objetivo exclusivo o sistema de computador, seja pelo atentado físico ou técnico do equipamento e seus componentes, inclusive dados e sistemas” (FERREIRA, 2021).



A Agência da União Europeia para a Cooperação Policial - Europol divide crimes cibernéticos em duas categorias: crimes ciber-dependentes e crimes facilitados por meios cibernéticos. Enquanto o primeiro conceito refere-se a qualquer infração legal que acontece exclusivamente pela utilização de computadores, redes de informática ou tecnologias da comunicação e informação; o segundo engloba todo e qualquer crime convencional, seja contra pessoa, seja contra o patrimônio, seja contra a dignidade sexual, cuja diferença refere-se ao local do crime cometido (ALMEIDA, 2022).



A era da informatização mundial representou um desafio socio-político-cultural para todas as áreas do conhecimento, inclusive as Ciências Jurídicas. A partir da segunda metade do Século XX em diante, surgiu a classe de bens informáticos, podendo ser materiais ou imateriais. Desse modo, um novo ramo do direito, chamado de Direito Informático, formou-se para englobar e criar regulamentações acerca da complexa relação da Ciência da Computação com o mundo e suas normas e leis (MAIA, 2017; MARRA, 2019).



Dentre as subáreas da Ciência Forense, destacam-se as Ciências Toxicológicas, que têm como objetivo estudar os efeitos nocivos decorrentes da interação de substâncias químicas com o organismo vivo, em condições específicas de exposição (OGA; CHASIN, 2003; ZAMBOLIM et al., 2008). As Ciências Toxicológicas por sua vez têm como um dos ramos de atuação a Toxicologia Forense, a qual busca a partir da identificação de substâncias relacionadas ao contexto criminal, como as drogas de abuso, a resolução de crimes (MORI; CÉSAR, 2021).

Para suprir as deficiências deixadas pela legislação citada anteriormente, no ano de 2020 entrou em vigor a Lei 13.709/18, chamada de Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), abrangendo um escopo maior do que a Lei Carolina Dieckmann. Inspirada na GDPR (General Data Protection Regulation) da União Europeia, seu objetivo é proteger os direitos de liberdade, segurança e privacidade dos cidadãos, visando criar um ambiente virtual seguro e saudável para a utilização de dados pessoais (BRASIL, 2023).



Ciências Toxicológicas



Dentre as subáreas da Ciência Forense, destacam-se as Ciências Toxicológicas, que têm como objetivo estudar os efeitos nocivos decorrentes da interação de substâncias químicas com o organismo vivo, em condições específicas de exposição (OGA; CHASIN, 2003; ZAMBOLIM *et al.*, 2008). As Ciências Toxicológicas por sua vez têm como um dos ramos de atuação a Toxicologia Forense, a qual busca a partir da identificação de substâncias relacionadas ao contexto criminal, como as drogas de abuso, a resolução de crimes (MORI; CÉSAR, 2021).

Toxicologia ambiental



A toxicologia ambiental se caracteriza como uma das áreas de estudo das Ciências Toxicológicas, que tem como objeto de trabalho os impactos ambientais causados pelos poluentes químicos (EATON; GILBERT, 2012).

Esta ciência desempenha o papel de diagnosticar os níveis de contaminantes presentes no ambiente e criar um prognóstico dos seus efeitos, estimando o grau de periculosidade das substâncias tóxicas e seus metabólitos para os organismos que vivem naquele lugar. Ademais, trabalha na regulamentação e monitorização do manuseio desses contaminantes, mitigando assim as agressões causadas pelos compostos tóxicos que impactam o meio ambiente (DISNER *et al.*, 2022).



A toxicologia ambiental trabalha com conceitos envolvidos com a dinâmica de contaminação do meio ambiente, na qual os produtos químicos derivados do processo de mineração, das indústrias e da agricultura, acabam se disseminando, principalmente pelo ciclo hidrológico (OLIVEIRA; BALDAN, 2022).



Ainda neste contexto, estes compostos químicos entram em contato com os organismos, resultando na bioacumulação, que se refere a junção de dois conceitos: biomagnificação, que se refere à acumulação de uma substância nociva ao longo da cadeia alimentar, disseminada pela alimentação; e a bioconcentração, processo de concentração de um produto químico em organismos aquáticos, devido a absorção pela superfície respiratória ou pela pele (HUBER, 2012).

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) define a poluição como sendo a degradação da qualidade do meio ambiente em decorrência da atividade que, direta ou indiretamente, afetam desfavoravelmente o ecossistema, prejudicando assim a saúde, a segurança e o bem estar da população. Essa poluição pode está associada ao despejo de matérias que modificam tanto as condições estéticas, quanto às condições sanitárias estabelecidas (BRASIL, 1981)



A Organização Mundial de Saúde (OMS) evidencia que quase 99% da população ao redor do mundo respira um ar que excede os limites de qualidade recomendados (OPAS; OMS, 2022). Por essa razão, atualmente, a poluição é um ponto de pauta quando se fala em saúde pública



Dentre os tipos de contaminação do meio ambiente que interferem na saúde humana, a poluição atmosférica, hídrica e do solo destacam-se devido a sua presença no dia a dia da população (RIBEIRO, 2019).

Os agroquímicos possuem relevância no Brasil pelo seu alto consumo. Segundo a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO), o glifosato é o agrotóxico mais utilizado no Brasil, representando sozinho 40% do total de agrotóxicos utilizados na produção agrícola brasileira, dado este que é alarmante, uma vez que foi constatado pela OMS que tal substância possui efeitos cancerígenos, bem como pode causar danos ao DNA e a cromossomos de células humanas (DE GUSMÃO; RIBEIRO; CUSTÓDIO, 2018). A disseminação destas substâncias pode acontecer pelo ar e contaminar as pessoas pelo contato através da pele ou inalação, como também pode acontecer através do consumo de alimentos e águas contaminadas (DUTRA *et al.*, 2020).

Os fármacos também representam uma grande preocupação para os ambientalistas, de forma que quanto mais tóxicos forem, maior será a contaminação ambiental. Dentre os fármacos detectados mais frequentemente em ambientes aquáticos, destacam-se os hormônios sintéticos (9%), reguladores lipídicos (12%), antibióticos (15%) e anti-inflamatórios não esteroides (16%) (DE OLIVEIRA *et al.*, 2023).



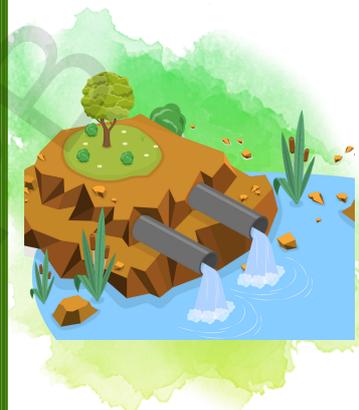
Quanto aos principais metais pesados frequentemente relatados que se destacam como poluentes, principalmente em meio aquático, tem-se o manganês, o alumínio, o ferro, chumbo e o mercúrio, os quais são potenciais agentes tóxicos, mesmo em concentrações relativamente baixas (RODRIGUES *et al.*; 2019).



Nesse cenário, vale ressaltar a preocupante contaminação das terras indígenas pelo mercúrio, com destaque para os povos Yanomamis. O mercúrio é um metal utilizado de forma ilícita e em larga escala em garimpos de ouro, sendo empregado na proporção de 1:1, ou seja, a cada mil toneladas de ouro produzidos são utilizadas mil toneladas de mercúrio. Estima-se que cerca de 1/5 do metal manipulado é vertido diretamente nos rios, enquanto que 4/5 é evaporado e conseqüentemente precipitado nas lavouras (RAMOS; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2020).

Essa poluição atinge diretamente a saúde dos indígenas por contaminar os peixes, sua principal fonte alimentar, a água e os plantios, além da absorção dos vapores de mercúrio e da fumaça das fábricas pelos pulmões, podendo causar desde vômitos até a morte, sem contar com os danos irreparáveis ao meio ambiente causados pela extração do ouro (RAMOS; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2020).

Outra vertente que merece destaque, é a falta de esgotamento sanitário, inclusive no município de João Pessoa. Nesse sentido, a Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define esgotamento sanitário como sendo as atividades e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao processamento dos esgotos sanitários, com o objetivo de proteger a saúde da comunidade e preservar o meio ambiente. Nesse contexto, podemos citar como exemplo a orla de Manaíra (João Pessoa/PB), na qual esgotos acabam sendo despejados no mar, afetando não somente a vida marinha e o meio ambiente, como também tornando as praias inapropriadas para o lazer (BRASIL, 2007; LIRA, 2020).



Os resíduos industriais foram, por muitas décadas, considerados como uma consequência inevitável da produção, e consequentemente impactando negativamente o meio ambiente. Nos dias atuais, os gestores desse setor estão se tornando cada vez mais cientes desta problemática, indo em busca de estratégias que diminuam a utilização de produtos perigosos, e também que aumentem as ações de reciclagem e recuperação de produtos que possam ser utilizados outra vez, prezando não só pelo bem-estar do meio em que vivemos como também pelo bem-estar dos seus funcionários (DA SILVA *et al.*, 2019).



O descarte inadequado de resíduos tóxicos prejudica o solo, a água e o ar. Essas substâncias contaminam as águas superficiais e subterrâneas, que posteriormente pode ser utilizada para o abastecimento ou irrigação de plantios, e acabam impactando tanto o meio ambiente quanto a saúde pública (COSTA *et al.*, 2017; BASTOS; BELOTTI; LAURINDO, 2021).

Crimes ambientais



Os crimes ambientais referem-se a condutas que causam danos ou degradação ao meio ambiente, seja por ação direta ou negligência, comprometendo o ambiente da flora, fauna, patrimônios culturais e recursos naturais (LEITE, 2018). No contexto brasileiro, a promulgação da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente em 1981 é considerada o marco inicial da legislação ambiental no país (DE MATTOS MARTINS *et al.*, 2017; SANTOS; ROSENDO, 2019).



Posteriormente, em 1998, foi criada a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), que estabelece punições para diversas condutas prejudiciais ao meio ambiente, como desmatamento ilegal, poluição, tráfico de animais silvestres e outras atividades lesivas (BRASIL, 1998). Essa legislação busca coibir e punir ações que causem danos ambientais, visando a proteção e conservação dos recursos naturais para as gerações presentes e futuras (TAKADA; RUSCHEL, 2012; LEITE, 2018).

Dessa forma, a lei 9.605/98 estabelece responsabilidades para os danos causados ao meio ambiente, tanto para pessoas físicas quanto jurídicas. A partir disso, os indivíduos que contribuem para crimes ambientais podem ser responsabilizados, assim como diretores e representantes legais de empresas que negligenciam a prevenção desses crimes. A aplicação das penalidades varia de acordo com a natureza da infração e a culpabilidade do infrator, sendo predominante o uso de penas restritivas de direitos para pessoas físicas, enquanto para empresas, as penalidades incluem multas e restrições de atividades (SANTOS; ROSENDO, 2019).



Apesar dos avanços legislativos, a efetiva aplicação da lei e a conscientização da sociedade sobre a importância da preservação ambiental continuam sendo desafios enfrentados no combate aos crimes ambientais no Brasil (Vidal *et al.*, 2019). Nesse contexto, o desastre ocorrido em Mariana, Minas Gerais, em 2015, no qual empresas e indivíduos foram acusados, evidenciou essa negligência, resultando na maior tragédia ambiental da história do Brasil, com mortes e danos irreparáveis ao ecossistema. Enquanto as ações legais estão em curso, as comunidades afetadas ainda lutam por soluções para reconstruir suas vidas (DE MATTOS MARTINS *et al.*, 2017).

Atuando no combate desses crimes, a Perícia Ambiental desempenha um papel fundamental na sociedade contemporânea, promovendo mudanças significativas diante da interferência humana que tem causado desequilíbrios e ameaças à biodiversidade. Embora seja uma especialidade relativamente nova no Brasil, tem evoluído ao longo dos anos, exigindo profissionais qualificados e uma abordagem multidisciplinar. Esta atividade, complexa por natureza, visa atender às demandas relacionadas a questões ambientais, a partir da realização de vistorias, exames e procedimentos de avaliação, buscando prevenir danos irreversíveis e baseando-se nos princípios da prevenção, precaução e não retrocesso (OLIVEIRA; PACHECO, 2017).



A implementação da Lei de Crimes Ambientais foi crucial para avanços na proteção ao meio ambiente e saúde pública, no entanto, os esforços no seu aprimoramento devem ser contínuos. É fundamental manter o empenho na promoção da educação ambiental, visando não apenas medidas punitivas, mas também ações preventivas e educativas em prol da preservação ambiental (VIDAL *et al.*, 2019).





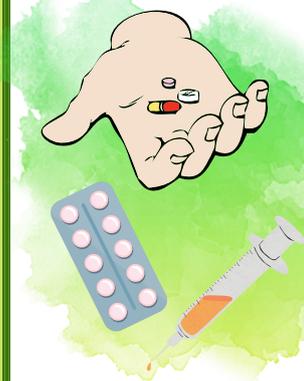
A Toxicologia Forense é a área das ciências toxicológicas aplicada aos propósitos da lei, cujo principal objetivo é identificar e quantificar substâncias potencialmente capazes de provocar prejuízos à saúde de seres vivos ou danos à propriedade e ao meio ambiente (DORTA *et al.*, 2018).

O médico espanhol Mathieu-Joseph Bonaventura Orfila (1787-1853), considerado o pai da toxicologia moderna, foi o primeiro toxicologista a utilizar amostras coletadas durante sessões de necropsia e aplicar a química analítica para comprovar envenenamentos com evidências científicas. Desde então, a Toxicologia Forense tornou-se uma área de elementar importância, especialmente na esfera criminal (DOS SANTOS, 2018).



No Brasil, os exames e perícias no âmbito da Toxicologia Forense são regulamentados pela Lei nº 45, de 19 de agosto de 2004, que estabelece o regime jurídico das perícias médico-legais e forenses. Essa legislação determina que os exames toxicológicos devem ser realizados, obrigatoriamente, no Serviço de Química e Toxicologia Forenses do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P. (INMLCF, I.P.) (BRASIL, 2004; SILVA, 2020).

De acordo com a Portaria nº 19, de 21 de janeiro de 2013, o Serviço de Química e Toxicologia Forenses é responsável por assegurar a realização de perícias e exames laboratoriais químicos e toxicológicos, em nível nacional, para a detecção, identificação e quantificação de substâncias com interesse forense. A exemplo das drogas de abuso (opióceos, cocaína, anfetaminas e derivados canabinoides), dos medicamentos (ansiolíticos, sedativos, hipnóticos, antidepressivos e antiepilépticos), dos pesticidas (organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides), das substâncias voláteis (etanol e solventes orgânicos) e de outras substâncias e grupos (monóxido de carbono, metais e metalóides) (BRASIL, 2013; SILVA, 2020).



Para isso, são utilizadas matrizes biológicas (sangue, urina e saliva) ou não biológicas (solo, água e objetos), que são inicialmente submetidas a processos de extração para garantir o isolamento do analito de interesse, sendo seguido de procedimentos analíticos (BORDIN *et al.*, 2015; DORTA *et al.*, 2018).



A princípio, a detecção é a etapa na qual se determina a presença ou ausência de alguma substância tóxica na amostra, embora sem identificá-la conclusivamente. Nesse processo, são utilizados métodos de triagem, como imunoenaios e testes colorimétricos (SILVA, 2020).





Na etapa de identificação, são empregados procedimentos analíticos específicos para identificar conclusivamente a substância tóxica, sendo utilizada uma combinação de métodos cromatográficos, para separação dos compostos presentes na amostra, e espectroscópicos, para detecção, identificação e quantificação dos compostos separados anteriormente (DORTA *et al.*, 2018). Nesse cenário, as técnicas mais utilizadas são a Cromatografia Gasosa Acoplada à Espectrometria de Massas (GC-MS) e a Cromatografia Líquida Acoplada à Espectrometria de Massas (LC-MS) (BORDIN *et al.*, 2015).

Em última instância, os resultados obtidos nas etapas de detecção, identificação e quantificação devem ser interpretados com base na análise do perfil toxicocinético e toxicodinâmico da substância, dos sinais e sintomas da intoxicação e das tabelas de doses tóxicas e letais, visando auxiliar nos questionamentos do inquérito judicial (SILVA, 2020).



Atualmente, as perícias toxicológicas mais solicitadas aos Serviços de Química e Toxicologia Forense envolvem a determinação de crimes e mortes relacionadas ao consumo de drogas de abuso. De acordo com a literatura, o uso abusivo dessas substâncias torna as pessoas mais suscetíveis à incidência de delitos, favorecendo a introdução frequente das drogas de abuso nos laboratórios de toxicologia forense (MORI; CÉSAR, 2021).



Drogas de Abuso

As drogas de abuso são substâncias psicoativas que afetam o Sistema Nervoso Central (SNC), sendo capaz de desencadear dependência física e/ou psicológica quando utilizadas sem indicação terapêutica ou prescrição médica (SILVA, 2017). Essas substâncias ainda podem ser categorizadas segundo o tipo de ação ou efeito farmacológico que provocam no SNC, dividindo-se, assim, em três grupos distintos (SILVA, 2020).

O primeiro grupo é composto por substâncias que deprimem a atividade do cérebro e que por isso são chamadas de drogas depressoras da atividade do SNC, sendo os representantes desse grupo, o álcool, os hipnóticos (como os barbitúricos), os ansiolíticos, os opióides ou narcóticos (que aliviam a dor e geram sonolência) e os inalantes ou solventes (como colas, tintas e removedores) (DE SOUSA; LUCENA, 2019).



O segundo grupo é formado pelas substâncias que atuam aumentando a atividade cerebral, recebendo a denominação de drogas estimulantes da atividade do SNC. São integrantes desse grupo a cocaína, as anfetaminas e os derivados do tabaco (SANTANA *et al.*, 2022; MARIANO; CHASIN, 2019).

Quanto ao terceiro grupo, este reúne substâncias que agem modificando a qualidade do funcionamento cerebral, por isso, são denominadas de drogas perturbadoras da atividade do SNC. Alguns representantes desse grupo são as substâncias alucinógenas como a mescalina, a maconha, a psilocibina, o lírio, o LSD (Dietilamida do Ácido Lisérgico), o ecstasy e os anticolinérgicos (DE SOUSA; LUCENA, 2019; SILVA, 2020).

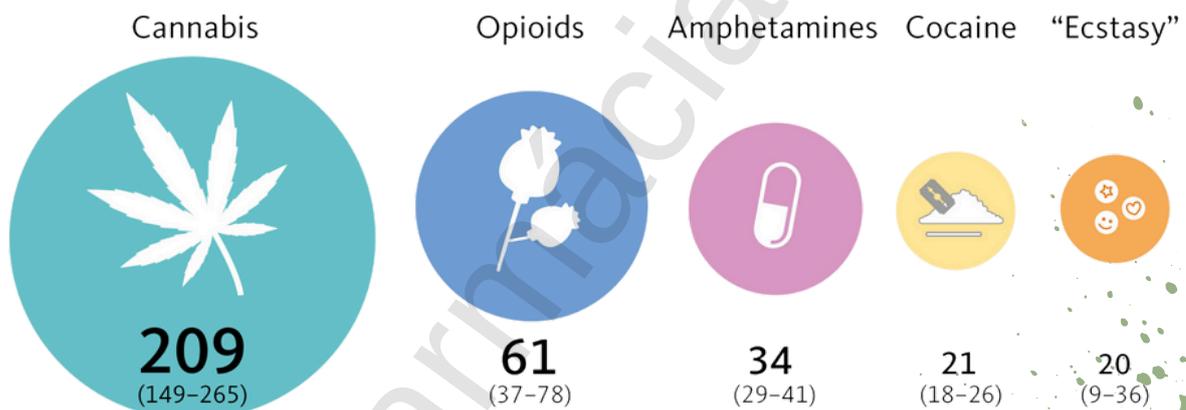


Epidemiologia

Segundo os dados estimados pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC - United Nations Office on Drugs and Crime) no ano de 2020, cerca de 284 milhões de pessoas com idade entre 15 e 64 anos utilizaram medicamentos de maneira abusiva. Enquanto que 226 milhões de pessoas fizeram uso de drogas, sendo a maconha a substância mais utilizada em todo o mundo, seguida pelos opióides, anfetaminas, cocaína e ecstasy (Figura 1) (UNODC, 2022).

Figura 1-Estimativa das Drogas mais Utilizadas Mundialmente

GLOBAL ESTIMATES OF THE NUMBERS OF DRUG USERS IN MILLIONS (2020)



Fonte A

Todavia, o uso de drogas pela população é mais frequente em homens quando comparado ao uso pelas mulheres, e os jovens configuram-se como a faixa etária majoritária no consumo de drogas. Além disso, a comercialização e o consumo de drogas são variáveis de acordo com a região, tendo interferência de fatores socioeconômicos, políticos e culturais (UNODC, 2022).



Drogas Lícitas e Ilícitas

As drogas lícitas, são substâncias psicoativas ou psicotrópicas cuja produção, comercialização e consumo não constituem crime, destacando-se o álcool, o tabaco e medicamentos. Já as drogas ilícitas são substâncias psicoativas ou psicotrópicas cuja produção, comercialização e consumo constituem crime, como a maconha, inalantes/solventes, cocaína, crack, dentre outras. Importante considerar que a portaria nº 344 de 1998 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o meio legal que disserta sobre as substâncias de controle especial (BRASIL, 2022).



Drogas Lícitas

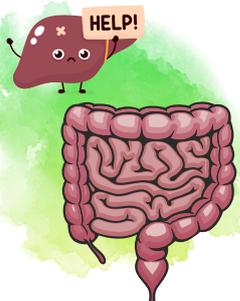
Álcool



O álcool (etanol) é uma substância consumida no Brasil desde antes da colonização europeia. Atualmente, essa droga, representada pelo álcool etílico, é amplamente consumida no mundo e está relacionada a taxas significativas de morbimortalidade quando combinada com outras substâncias (DOS SANTOS *et al.*, 2022; BARBOSA, 2021).



O álcool ao ser ingerido por via oral, é absorvido em sua maior parte (80%) no intestino. Então, o álcool é distribuído aos tecidos e metabolizado (a maior parte) no fígado por meio de reações oxidativas da enzima álcool desidrogenase (ADH) (principal via de metabolização), do citocromo P450 (CYP2E1) e da catalase. A excreção é 90% advindo do metabolismo, sendo o produto excretado pela urina, suor e ar expirado (ARCANJO *et al.*, 2010; MENDES, 2017; AIRES, 2018).

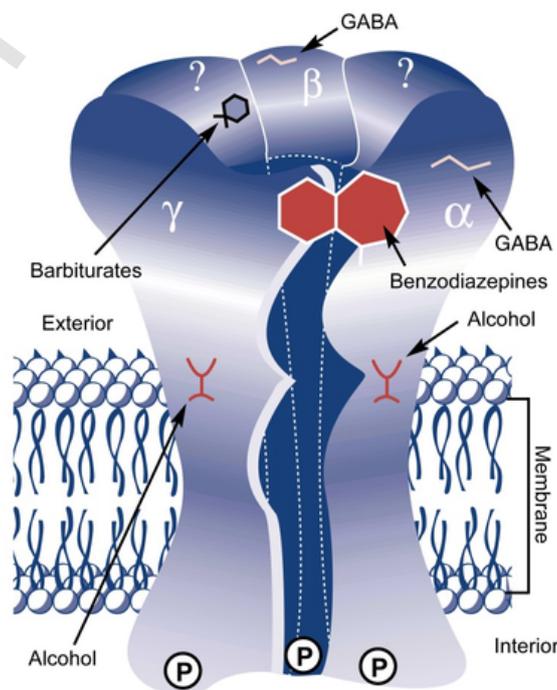


Os efeitos do álcool são bem descritos, principalmente no SNC. Contudo, o mecanismo não é bem elucidado, mas sabe-se que os efeitos depressores decorrem pela interferência dessa substância sobre diferentes neurotransmissores, como o ácido gama-amino butírico (GABA) e o glutamato (WONG *et al.*, 2008; SOUZA, 2016).



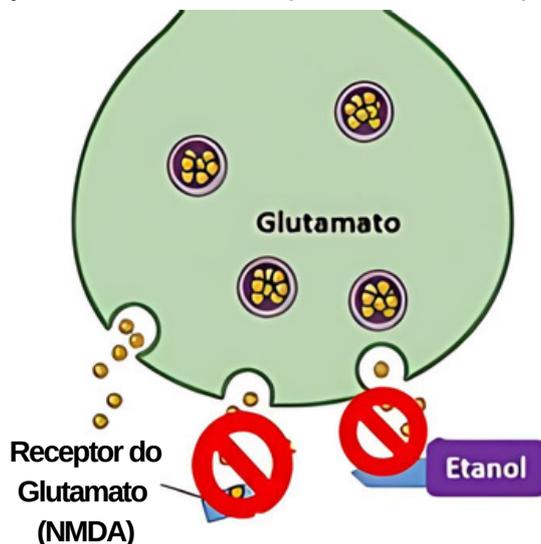
Nesse contexto, o GABA é responsável pela ação inibitória do SNC por meio da interação com os receptores GABA A, enquanto o glutamato se liga ao receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), acoplado a canais catiônicos, promovendo a sua abertura e excitabilidade neuronal (CAMACHO *et al.*, 2018; AIRES, 2018). Assim, quando o indivíduo é exposto a essa substância, ocorre a potencialização da ação depressora do neurotransmissor GABA, uma vez que ele se liga a outra porção do receptor (Figura 2); em conjunto, há o impedimento da ligação do glutamato ao receptor N-metil-D-aspartato - NMDA (Figura 3) contribuem para redução da excitabilidade e depressão do SNC (WONG *et al.*, 2008; SOUZA, 2016; CAMACHO *et al.*, 2018; AIRES, 2018).

Figura 2- Ligação do Álcool aos Receptores GABA



Fonte B

Figura 3- Ação do Álcool nos Receptores N-metil-D-aspartato (NMDA)



Fonte C

Desse modo, ao ser utilizado em excesso, o álcool pode acarretar transtornos físicos, mentais e comportamentais como delírio, distúrbios de coordenação, intoxicação e dependência (CAMACHO *et al.*, 2018). Além de se observar problemas relacionados à formação de memórias, podendo até levar a crises convulsivas e Acidente Vascular Cerebral (AVC) (WONG *et al.*, 2008; SOUZA, 2016).



Além desses neurotransmissores citados, o álcool pode mimetizar a ação da serotonina e da endorfina, ligando-se aos seus receptores no SNC, provocando felicidade e bem-estar. Entretanto, quando utilizado em alta frequência, os níveis de serotonina no SNC são reduzidos levando a uma sensação de ansiedade e depressão, fazendo com que o indivíduo passe a consumir mais álcool para aliviar essas sensações, o que acarreta dependência (NÓBREGA *et al.*, 2018; AGUIAR; COSTA, 2020).

Barbitúricos

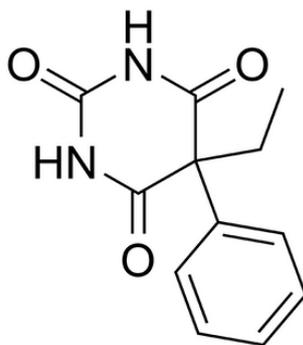


Os barbitúricos são compostos químicos derivados do ácido barbitúrico, sendo a sua síntese resultado da união do ácido malônico com a uréia. Os compostos terapêuticos desse grupo foram amplamente utilizados como hipnóticos e sedativos até a década de 60, quando foram substituídos por um grupo menos tóxico, os benzodiazepínicos (MORALES-PÉREZ *et al.*, 2019).



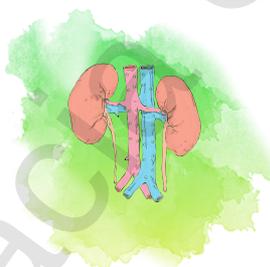
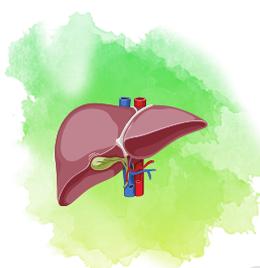
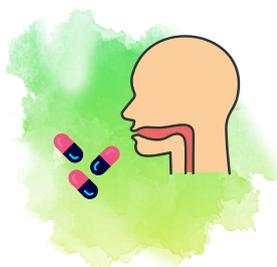
Os benzodiazepínicos atuam como depressor do SNC e são indicados para tratamento de algumas condições clínicas como a epilepsia (MORALES-PÉREZ *et al.*, 2019). Contudo, ao administrar em doses acima da terapêutica, ou seja, doses tóxicas, provocam sonolência, sedação, coma e até mesmo a morte. Em vista disso, atualmente, são utilizados como drogas facilitadoras de crimes como sequestros, roubos e violência sexual, tendo como representante da classe o fenobarbital (Figura 4) (SILVA, 2018).

Figura 4- Estrutura Química do Fenobarbital



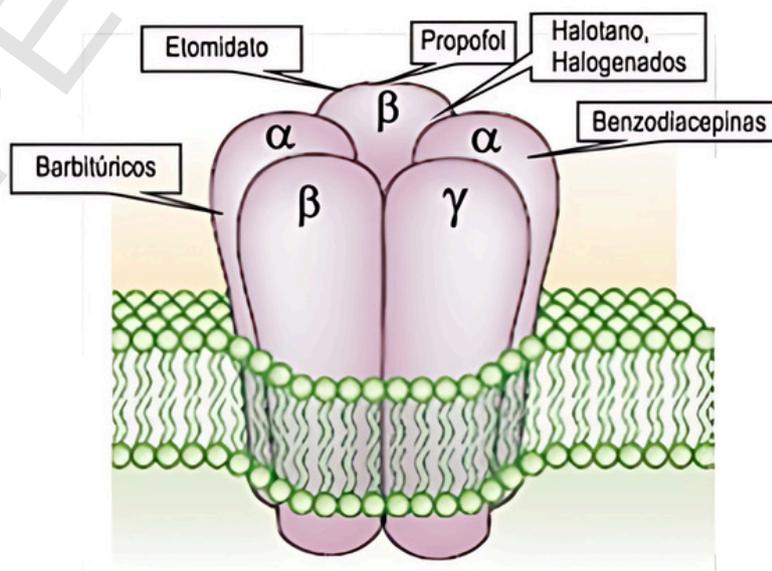
Fonte D

Esses medicamentos são mais lipossolúveis e tendem a ser facilmente absorvidos via oral, apresentando maior afinidade pelos tecidos como cérebro, tecido adiposo, fígado e rins. Além disso, seu uso de forma abusiva pode desencadear dependência por aumentar a atividade das enzimas hepáticas e tolerância em virtude do metabolismo acelerado, fazendo com que o medicamento não tenha mais o efeito desejado no corpo (SOUZA *et al.*, 2019). A dose tóxica varia a depender do fármaco, via de administração e da tolerância de cada indivíduo (SILVA *et al.*, 2021).



A intoxicação por barbitúricos gera efeitos depressores profundos, como respiração lenta e sonolência, uma vez que há ativação contínua dos receptores de GABA A no SNC (Figura 5). Assim, esses medicamentos podem provocar neurotoxicidade pelo aumento da entrada de cálcio nos neurônios, uma vez que os barbitúricos podem inibir a cadeia transportadora de elétrons, o que reduz a síntese de ATP, favorecendo a abertura dos canais de cálcio associados aos receptores de NMDA e alterando a homeostase desse íon (RUIZ CUESTA; CABALLERO MARTÍNEZ; BERBERANA MORÁN, 2013; SILVA *et al.*, 2021).

Figura 5 - Ligação dos Barbitúricos aos Receptores GABA_A



Fonte E

Nicotina

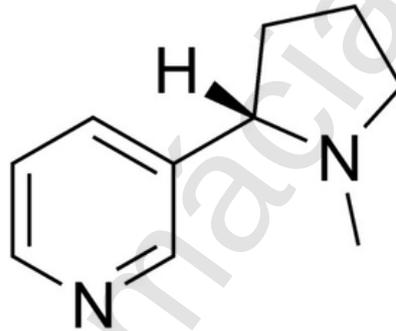


Desde a antiguidade, a cerca de 1000 a.C., a planta *Nicotiana tabacum* L. vem sendo utilizada pela população na forma de tabaco, devido aos efeitos de calma, diminuição do sono e da fome que são produzidos (MARIANO; CHASIN, 2019). Contudo, essa conduta é considerada um problema de saúde pública, pois provoca problemas cardiovasculares, respiratórios e neoplasias, levando à diminuição da qualidade de vida e da longevidade dos fumantes, bem como, elevando as taxas de morbimortalidade em nível mundial (COSTA *et al.*, 2022).



Nesse sentido, um dos principais constituintes químicos que podem ser extraídos do tabaco é a nicotina (Figura 6), substância liberada a partir da queima do cigarro e que após ser absorvida (VOIGT, 2021) por via inalatória passa para a circulação sanguínea. Assim, se distribui para os demais tecidos, sendo metabolizada pelo fígado, pulmão e rim (SILVA, 2015).

Figura 6 - Estrutura Química da Nicotina



Fonte F

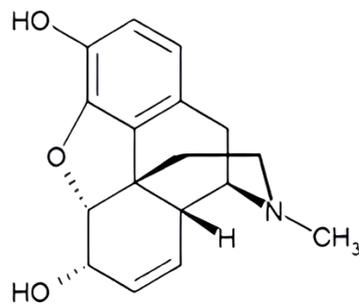
No SNC, a nicotina atravessa a barreira hematoencefálica e produz efeitos como a melhora da cognição e humor, sensação de bem-estar e controle da ansiedade, agindo sobre receptores nicotínicos de neurônios colinérgicos que ativa a via dopaminérgica mesolímbicacortical (denominada de via da recompensa e do prazer), resultando na liberação de dopamina, que em excesso pode impulsionar um quadro de dependência (VOIGT, 2021). Além disso, também estimula a liberação de glutamato no SNC levando a sensação de prazer e euforia, e aumenta a concentração do neurotransmissor GABA (ácido gama-aminobutírico), responsável pela redução da ansiedade, promovendo o relaxamento (GOMES, 2016; VOIGT, 2021).

Opióides



Os opióides são substâncias extraídas da planta *Papaver somniferum* L., conhecida popularmente como papoula, sendo produzidas a partir dos alcaloides naturais do ópio (exsudato branco leitoso presente nesta espécie) (LEAL, ALENCAR, 2020). Estes compostos possuem um amplo espectro de efeitos terapêuticos, além de serem utilizados também como drogas de abuso provocando quadros de dependência, tendo como principal representante a morfina (Figura 7) (MARIANO; CHASIN, 2019; SHENOY; LUI, 2021).

Figura 7 - Estrutura Química da Morfina



Fonte G

A morfina pode ser administrada por diversas vias em que se destacam a oral e a intravenosa. De maneira semelhante a maioria dos opióides, são absorvidos pelo trato gastrointestinal e rapidamente distribuídos para os tecidos. Este fármaco sofre metabolização de primeira passagem e os metabólitos originados, juntamente com a morfina são excretados por meio da bile e pela filtração glomerular, sendo encontrado na urina e nas fezes em pequenas quantidades (FERNANDES, 2018; CUNHA, 2021).



Essa substância atua sobre os receptores opióides, localizados no sistema límbico no SNC, estimulando uma via de sinalização ativada pela proteína Gs. Quando ativada irá inibir a Adenilil Ciclase (AC) e reduzir os níveis de Monofosfato Cíclico de Adenosina (AMPc), o que leva ao aumento da condutância do potássio e diminuição da condutância de cálcio, provocando então a inibição da liberação de neurotransmissores como a dopamina, serotonina, glutamato e a substância P. Com isso, o estímulo nervoso não chega ao SNC e a transmissão nociceptiva é bloqueada cessando a dor. Além disso, a morfina também pode produzir sensação de euforia e hipnose (MARIANO; CHASIN, 2019; CUNHA, 2021; SHENOY; LUI, 2021).

Drogas Ilícitas



Cocaína



A cocaína é um alcaloide extraído das folhas da planta *Erythroxylon coca* Lam., conhecida popularmente como coca. Esta substância é considerada uma droga de abuso que atua como estimulante do SNC proporcionando euforia intensa, prazer, sensação de poder, hiperatividade, excitação física e mental, agressividade, delírios e perda de apetite (JORA, 2014; FERREIRA *et al.*, 2017).

As folhas dessa espécie são submetidas a diversos processos físicos e químicos até obter a pasta de coca que é comercializada em diferentes formas de consumo, sendo encontrada como pasta-base, pó, crack, merla e oxi (ALVES, 2018; OLENIRA; FERNANDEZ, 2019).

- **Pasta de coca (pasta-base):**

Consiste no primeiro produto obtido a partir da extração das folhas da coca, sendo rico em sulfato de cocaína. Ela é usualmente consumida na forma de cigarros, chamados de basukos, que proporcionam efeitos imediatos como euforia e empolgação (BRASIL, 2015; ALVES, 2018);



- **Pó de cocaína:**

Trata-se de um sal denominado de cloridrato de cocaína, que se apresenta na forma de um pó branco, cristalino, inodoro e de sabor amargo. É a forma mais conhecida da droga, que pode ser administrada por via endovenosa a partir da dissolução em água ou aspirado. Seu consumo provoca no usuário efeitos de euforia, excitação e insônia (CALIGIORNE; MARINHO, 2016; OLENIRA; FERNANDEZ, 2019);



- **Crack:**

É um subproduto da cocaína purificada na forma de base livre e se apresenta em formato de pedra que pode ser fumada ocasionando efeitos eufóricos como aumento da autoestima e autoconfiança, porém possuem duração de poucos minutos deixando o usuário desanimado e depressivo, provocando um desejo de fumar para se sentir bem novamente (BRASIL, 2015; CALIGIORNE; MARINHO, 2016);



- **Merla:**

Refere-se a um subproduto da cocaína, que não passa por processo de refinamento e possui contaminantes provenientes da extração. Este produto possui consistência pastosa e pode ser fumado de maneira semelhante ao crack. O uso dessa substância provoca euforia, delírios e paranoia (GAITÁN, ARIAS, 2017; ALVES, 2018);



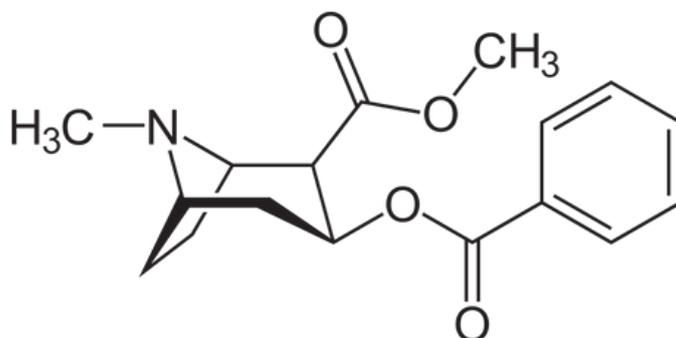
- **Oxi:**

É um subproduto obtido por meio da reação de oxidação da cocaína, sendo comercializado sob a forma de pedra, semelhante ao crack. No organismo o oxi produz sensação de prazer, alívio e paranoia (BRASIL; 2015; OLENIRA; FERNANDEZ, 2019).



A cocaína (Figura 8) pode ser utilizada por diferentes vias de administração, que apresentam variação quanto a intensidade e duração dos efeitos provocados pela substância (TORRES, 2018). Sendo essas vias:

Figura 8 - Estrutura Química da cocaína



Fonte H

- **Via oral:**

As folhas da coca são mascaradas, esfregadas na gengiva ou consumidas na forma de chá (SILVA, 2018). A mastigação das folhas da coca é um hábito tradicional dos povos que habitam a região dos Andes, devido ao seu potencial nutritivo e analgésico, além de aliviar a fadiga e indigestão provocadas pela falta de oxigênio em virtude das elevadas altitudes da região andina (SOUZA, 2018).



- **Via intranasal:**

Aspira-se o pó da cocaína que é absorvido pela mucosa nasal (ALVES, 2018);



- **Via endovenosa:**

O cloridrato de cocaína é dissolvido em água e injetada na corrente sanguínea para aumentar a intensidade dos efeitos (SILVA, 2018);



- **Via pulmonar:**

Submete-se a pasta-base, o crack, a merla ou o oxi a altas temperaturas, sendo seus vapores inalados pelos pulmões e rapidamente absorvidos (ALVES, 2018).

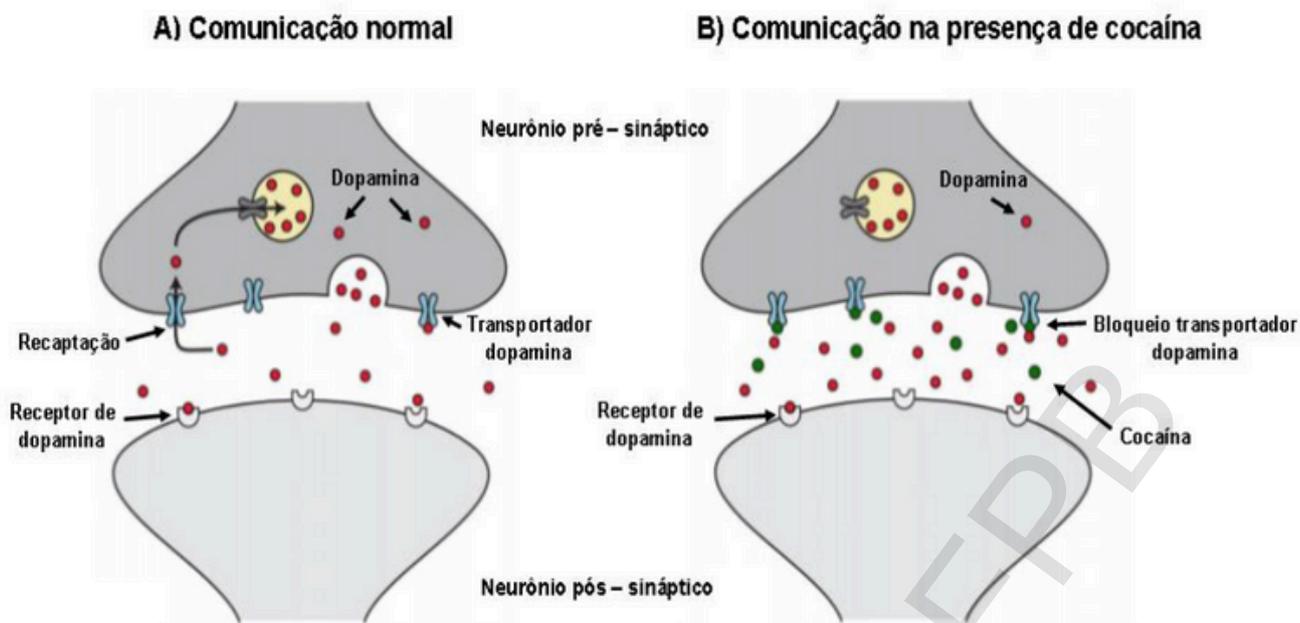


Assim, de acordo com a via que a cocaína é administrada, os seus efeitos psicoativos podem aparecer em um intervalo de tempo entre 8 segundos e 30 minutos após o consumo, os quais podem persistir por 5 a 90 minutos. Na forma de crack, os efeitos surgem de 6 a 8 segundos e cessam rapidamente, tendo duração de apenas 5 a 10 minutos. Quando comparado a via endovenosa e a inalatória (fumada), que geram efeitos mais rápidos e intensos, a administração por meio das mucosas apresenta uma ação mais prolongada, com início mais lento e pico máximo mais tardio (QUENTAL, 2015; OLENIRA; FERNANDEZ, 2019).



Como demonstrada na Figura 9, após ser absorvida, a cocaína atua competindo não seletivamente com os transportadores das monoaminas (dopamina, serotonina e noradrenalina) elevando a concentração sináptica destes neurotransmissores. Dentre esses sítios de ligação, essa substância tem maior afinidade pelo Transportador da Dopamina (DAT), que é responsável pela recaptação desse neurotransmissor, impedindo sua ação fisiológica, o que resulta em altas concentrações de dopamina na fenda sináptica. Assim, esse neurotransmissor liga-se com maior frequência a seus receptores e provoca os efeitos excessivos, de prazer e motivação, sendo o responsável por causar a dependência química (ALVES, 2018; KRUSCHINSKI, 2019).

Figura 9 - Mecanismo de Ação da Cocaína



Fonte I



Novas substâncias Psicoativas

As novas substâncias psicoativas (NSP) consistem em moléculas sintéticas que são alteradas estruturalmente para mimetizar os efeitos das drogas ilícitas. Esse novo desenho da substância é realizado com o objetivo de burlar as medidas de segurança aplicadas a substâncias já controladas pelos órgãos nacionais e internacionais (MACEDO, 2020).



Assim, apesar de toda a ação legislativa criteriosa realizada pelos órgãos públicos, essas substâncias entram no mercado de forma legal. Por isso, foi criado o Grupo de Trabalho, formado por representantes das áreas sanitárias, forenses e jurídicas, com intuito de realizar o aperfeiçoamento do modelo regulatório para a classificação e controle de substâncias. Esse modelo visou atualizar as listas de substâncias entorpecentes, psicotrópicas, precursoras, proscritas e demais substâncias e plantas sujeitas a controle especial, que no Brasil estão contidas na Portaria N° 344/1998 (BRASIL, 2020).

Nessa perspectiva, foi criado um formulário para notificação dessas NSP, que funciona como um canal de comunicação direta entre Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e laboratórios forenses vinculados à Polícia Federal ou às Secretarias de Segurança Pública dos Estados e do Distrito Federal, com o intuito de que as informações acerca dessas novas drogas sejam incluídas rapidamente na lista de substâncias proibidas (LEITE, 2019).



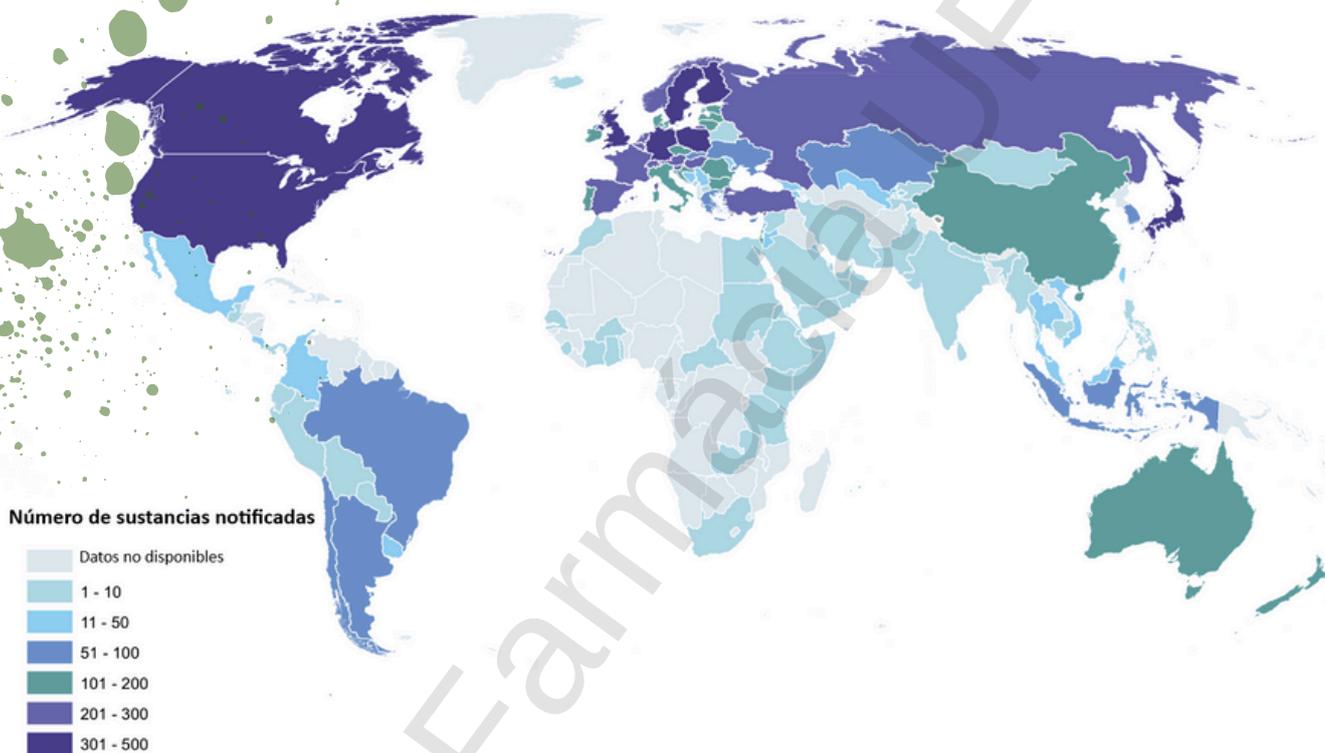


Entretanto, a atuação da portaria não consegue acompanhar o ritmo de criação das NSP. Dessa forma, em 2013, foi criado o Sistema de Alerta Antecipado, pelo Escritório de Drogas e Crime das Nações Unidas (UNODC), que consiste em um mecanismo global que emite alertas precoces sobre drogas. Seu funcionamento ocorre por meio do monitoramento das informações oriundas de centros de conhecimento sobre tendências das NSP que analisam os danos toxicológicos e farmacológicos dessas drogas, bem como as respostas legislativas aos países (UNODC, 2020).

O último monitoramento sobre o surgimento de novas substâncias realizado pelo UNODC ocorreu no ano de 2019, em que foi notificado o surgimento de mais de 1000 substâncias diferentes por todo o mundo (Figura 10) (UNODC, 2019).



Figura 10 - Surgimento de Novas Substâncias Psicoativas



Fonte J

No entanto, no relatório realizado por esta entidade sobre drogas em nível mundial em 2022, foi observado que o consumo de canabinoides sintéticos foi a mais observada entre todas as drogas analisadas (120), sendo seguida das categorias: “outras substâncias” (90); feniletilaminas (80) e cationas sintéticas (40) (UNODC, 2022).



Canabinoides Sintéticos

Os canabinoides consistem em um grupo heterogêneo de substâncias endógenas e exógenas que exercem diversas ações no organismo humano por atuarem no sistema endocanabinoide. Este grupo pode ser classificado em: endocanabinoides, como a anandamida e 2-araquidonoilglicerol; fitocanabinoides, que são substâncias derivadas da espécie *Cannabis sativa* L., a exemplo do canabidiol (CBD) e Δ -9-tetraidrocanabinol (THC) e canabinoides sintéticos (LEITE, 2019).

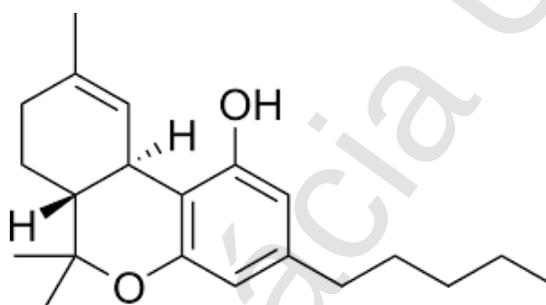


Dessa forma, os canabinoides sintéticos são moléculas alteradas quimicamente que surgiram na década de 70 a partir de pesquisas sobre o sistema endocanabinoide. Com o intuito de burlar a lei, muitos laboratórios clandestinos passaram a comercializar esses compostos de modo alternativo, por meio da produção de incensos e mistura de ervas, denominadas de K2 ou Spice, oriundas principalmente de locais onde o controle regulatório não é tão rigoroso, como exemplo a Ásia (HENRIQUES, 2018).

Do ponto de vista químico, as substâncias modificadas são oriundas principalmente do THC (Figura 11), que apresenta quatro núcleos substituintes (Figura 12) que denotam possíveis locais de alterações estruturais, sendo eles, o núcleo (azul), a ligação (amarelo), o anel (vermelho) e a cauda (verde). Assim, a cada variação realizada é atribuído um código distinto para notificar as diferentes NSP (ALVES *et al.*, 2020).

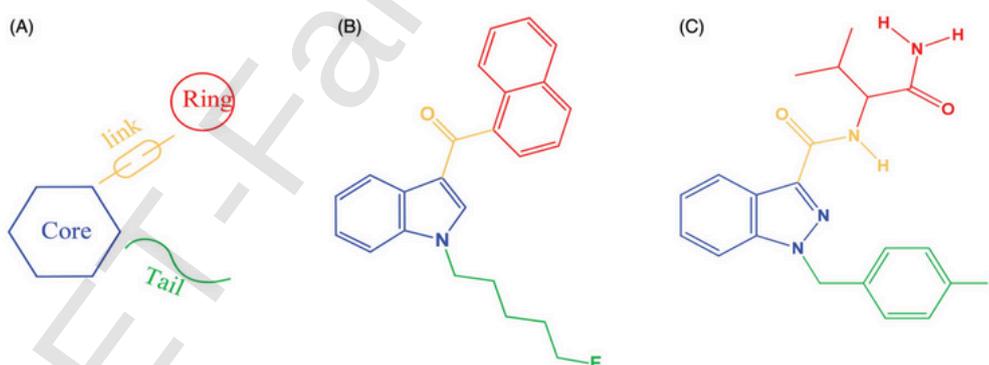


Figura 11 - Estrutura Química do Δ -9-tetraidrocanabinol



Fonte K

Figura 12 - Núcleo Substituintes da Molécula de Δ -9-tetraidrocanabinol

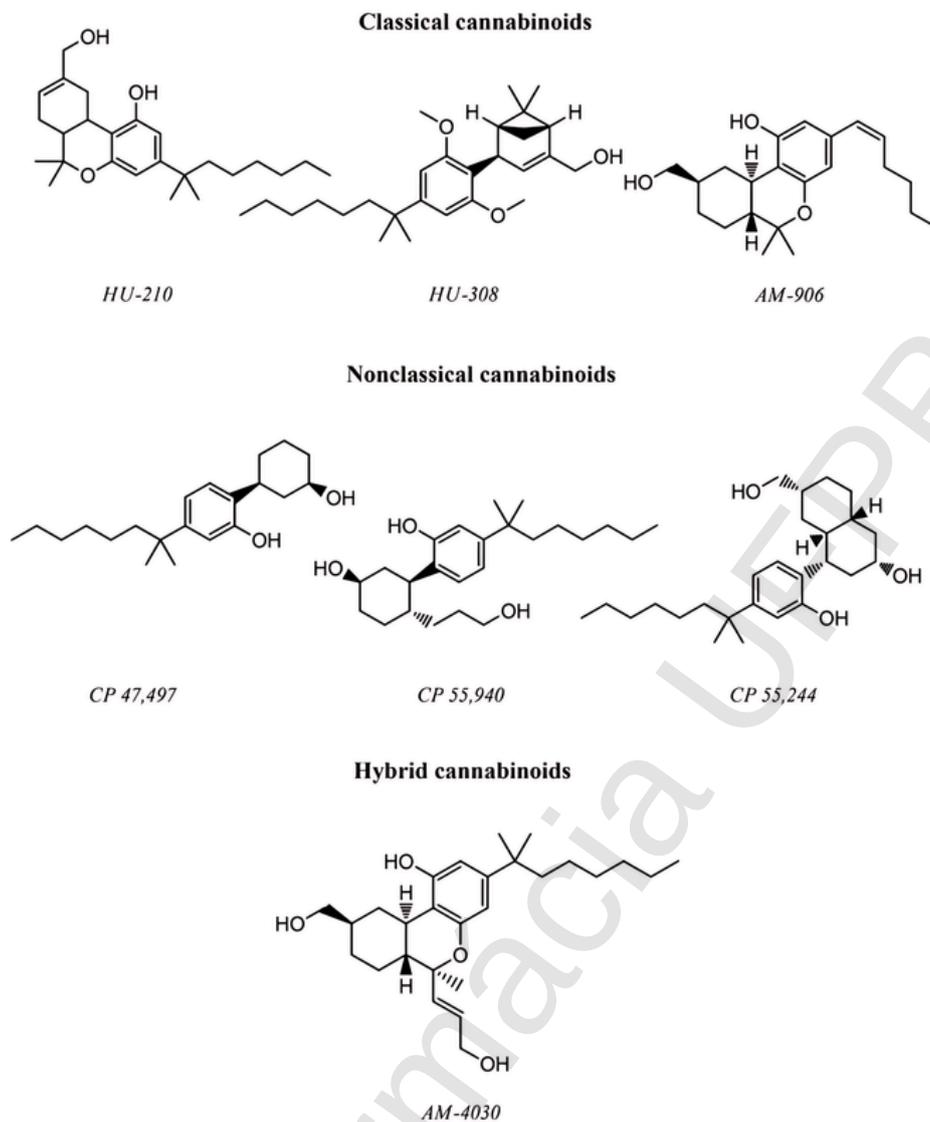


Legenda: a) Núcleos substituintes; b) Estrutura do canabinoide sintético AM-2201; c) Estrutura do canabinoide sintético AB-FUBINACA

Fonte L

Embora a maioria dos canabinoides sintéticos siga essa estrutura geral, outras alterações em moléculas diferentes do THC estão sendo realizadas. Por isso, surgiu um sistema de classificação para essa categoria de NSP, em que existem os canabinoides clássicos (estrutura similar ao THC), canabinoides não clássicos (caracterizado pelas estruturas bicíclicas e tricíclicas análogas do THC), canabinoides híbridos (combinação entre estruturas clássicas e não clássicas) (Figura 13), eicosanoides (análogos sintéticos de endocanabinoides) e outros canabinoides (incluem os que não se enquadram em nenhuma das classes) (KONG *et al.*, 2018; ALVES *et al.*, 2020).

Figura 13 - Estruturas dos Canabinoides Clássicos, Não-Clássicos e Híbridos



Fonte L



Feniletilaminas

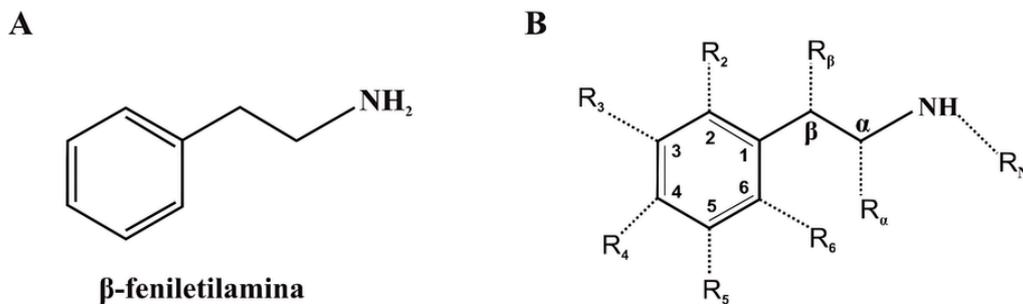
As Feniletilaminas compreendem um grupo de compostos oriundos da descarboxilação do aminoácido fenilalanina que podem atuar como neurotransmissores, hormônios, alucinógenos, anorexígenos, broncodilatadores e antidepressivos. De maneira endógena, as aminas produzidas podem ser denominadas de biogênicas (dopamina e serotonina) ou de traço (tiramina, octopamina, triptamina e β -feniletilamina), em virtude da sua baixa concentração em relação às anteriormente citadas (OLIVEIRA, 2021).



Dessa forma, as feniletilaminas sintéticas são substâncias derivadas da β -feniletilamina (Figura 14), que por meio de substituições de grupamentos químicos em sua base estrutural origina as catecolaminas, anfetaminas, catinonas e feniletilaminas 2C, sendo sintetizadas a fim de se assemelharem às drogas alucinógenas, como a Dietilamida do Ácido Lisérgico (LSD) (JAQUES, 2017; LEITE, 2019).



Figura 14 - Estrutura Química da β -feniletilamina e suas Possíveis Alterações Estruturais

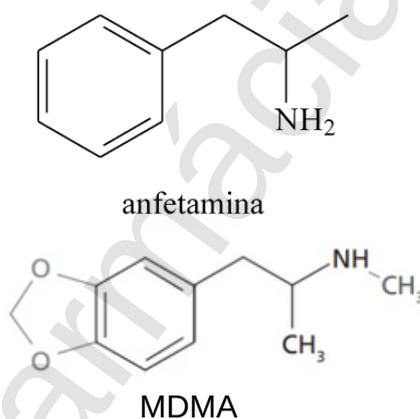


Fonte M

Nesse sentido, as anfetaminas (Figura 15) são produzidas por meio da adição de um grupo metila na posição do carbono alfa da β -feniletilamina. A partir desses metabólitos, são confeccionados os derivados anfetamínicos por meio de substituições em seu anel, originando novas drogas de uso ilícito como o 3,4-metilenodioximetanfetamina (MDMA) (Figura 15) conhecido popularmente como *ecstasy*, comercializado na forma de comprimidos que promovem efeitos alucinógenos, euforia e elevação da autoestima (JAQUES, 2017).



Figura 15 - Estrutura Química da Anfetamina e 3,4-metilenodioximetanfetamina (MDMA)



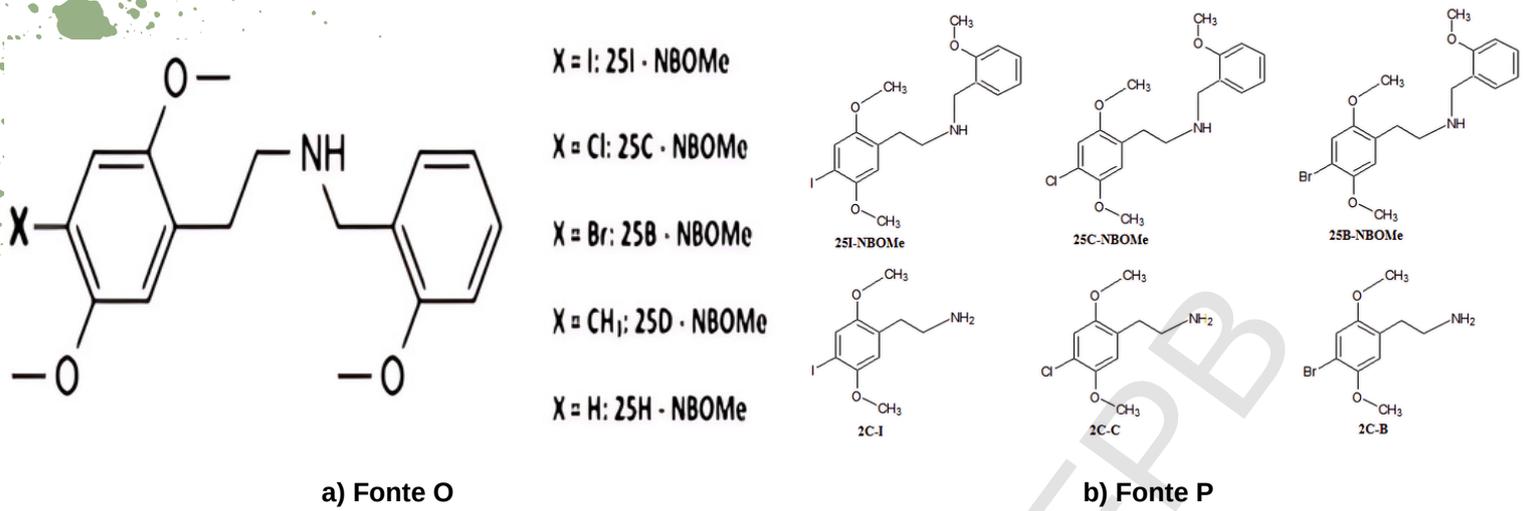
Fonte N



Ademais, as feniletilaminas sintéticas de maior relevância mundial são as do grupo 2C, em que se destacam os NBOMes (abreviação dada em referência à porção N-benzilmetóxi da estrutura e 'OMe' é metóxi abreviado). Estas substâncias atuam como agonistas do receptor de serotonina (5-HT_{2A}), alterando a neurotransmissão serotoninérgica e gerando efeitos alucinógenos. Desse modo, os NBOMes são compostos formados por meio de diferentes substituições na posição 4 do anel 2,5-dimetoxifeniletilamina (Figura 16a), sendo constantemente reinventados e lançados no mercado na tentativa de burlar o controle legal de drogas (SANTOS, 2016; WAYHS *et al.*, 2016).

Devido a isso, atualmente, essas substâncias são proscritas estando contidas na portaria nº 344 da ANVISA (PAPOUTSIS *et al.*, 2015; SANTOS, 2016). Assim, as NBOMes são subclassificadas em 25I, 25D, 25H, 25C, 25B – NBOMes, sendo que as mais frequentemente encontradas são 25B, 25C e 25I-NBOMes (Figura 16b), todavia esta última é mais potente por possuir maior afinidade pelos receptores serotoninérgicos (LEITE, 2019).

Figura 16 - Esqueleto Básico e Estrutura Química dos NBOMes

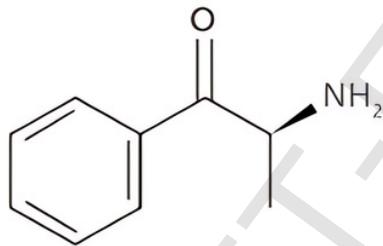


Catinonas sintéticas

A Catinona (Figura 17) consiste em um alcaloide extraído da espécie *Catha edulis* (Vahl) Forssk. ex Endl, popularmente conhecida como *khat*. Historicamente, o hábito de mascar as folhas dessa planta é relatado na literatura médica do século XI, sendo responsável pelas sensações de euforia. Assim, a partir de substituições realizadas no núcleo básico da catinona começaram a ser sintetizadas drogas anfetamínicas, como a anfetamina e metilendioximetanfetamina (MDMA) (DORTA *et al.*, 2018).



Figura 17 - Estrutura Química da Catinona

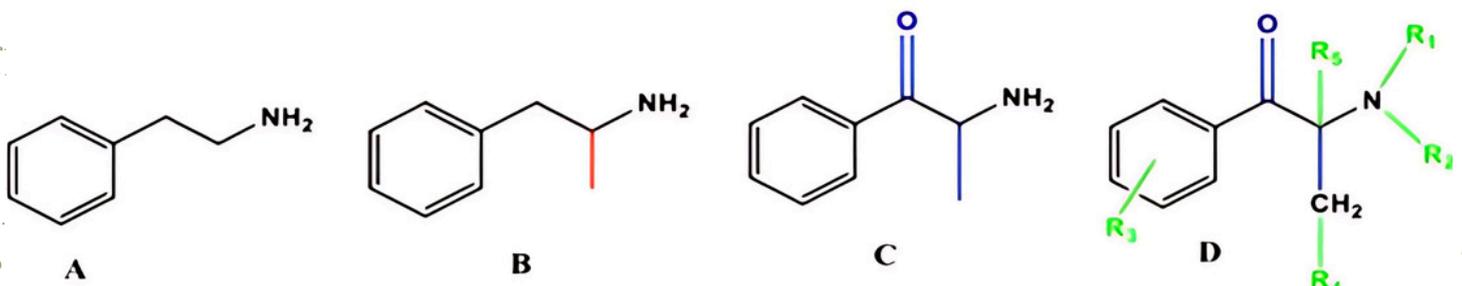


Catinona

Fonte N

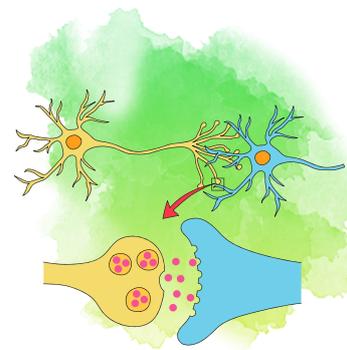
Dessa forma, as catinonas sintéticas correspondem a moléculas que derivam das feniletilaminas e se assemelham estruturalmente às catinonas e anfetaminas. Contudo, a inserção de grupos nos diferentes radicais apresentados nessa molécula (Figura 18) favorece que ela não seja identificada como uma droga ilícita, sendo comercializadas em produtos proibidos para o consumo humano, como sais de banho, fertilizantes e alimentos vegetais (LUGO-VARGAS *et al.*, 2020; SOARES *et al.*, 2021).

Figura 18 - Diferença Estrutural entre (A) Fenetilamina, (B) Anfetamina, (C) Catinona e (D) Catinona sintética



Fonte Q

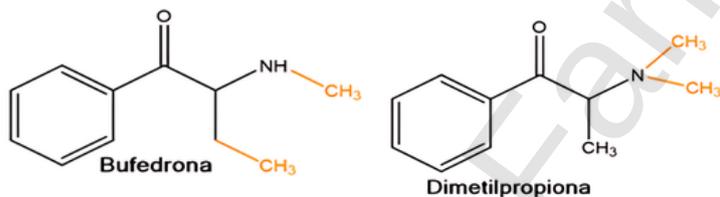
Além disso, sua estrutura química apresenta similaridade estrutural com os neurotransmissores dopamina e noradrenalina, o que justifica seu efeito no SNC. Porém, a introdução de novos grupos aumenta a polaridade dessa molécula, fazendo com que as catinonas sintéticas sejam mais hidrofílicas e menos potentes que as anfetaminas por diminuir sua capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica (HENRIQUES, 2018).



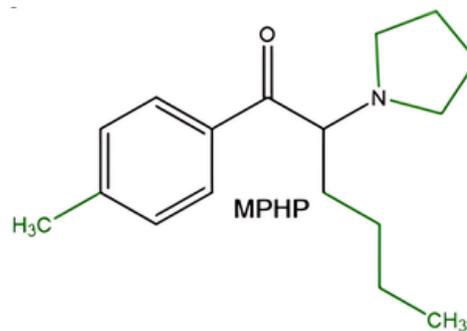
Atualmente, devido à alta taxa de modificação nessas drogas, elas foram classificadas em quatro grupos que considerou a semelhança química de suas substituições, sendo eles: catinonas clássicas (mefedrona e bufedrona), derivados pirrolidinopropiofenona (metil- α -pirrolidinopropiofenona), 3,3-metoxienedioxi catinona (metilona, butilona e pentilona) e catinonas mistas (3,4-metilenedioxipirovalerona) (SOARES *et al.*, 2021), sendo representadas na Figura 19.

Figura 19 - Estruturas Químicas das Diferentes Classes de Catinonas Sintéticas

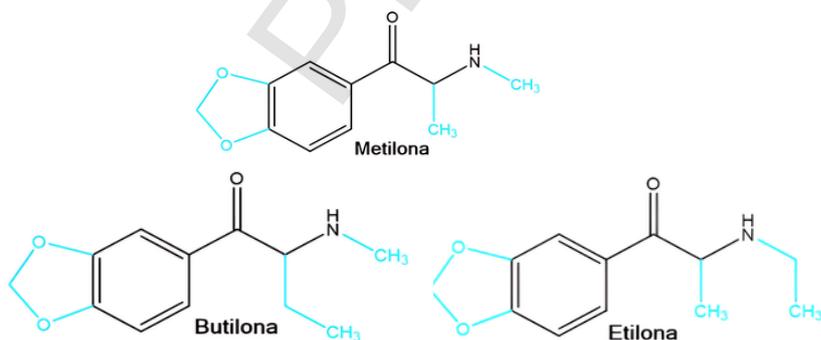
Catinonas clássicas



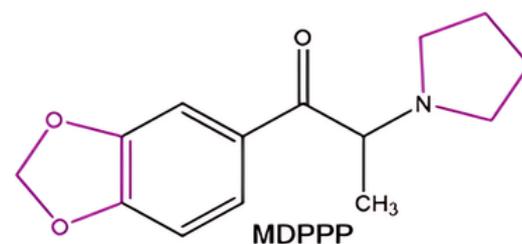
Derivados pirrolidinopropiofenona



3,3-metoxienedioxi catinona



Catinonas mistas



Fonte R



Entrevista

Prof. Dr. Sócrates Golzio Dos Santos



- ↪ Farmacêutico (2003) com habilitação em Análises Clínicas/Bioquímica pela Universidade Federal da Paraíba (2004).
- ↪ Possui Mestrado (2008) e Doutorado (2011) em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos com ênfase em Farmacocinética e Metabolômica.
- ↪ Atualmente é professor da Universidade Federal da Paraíba e coordenador do curso de Farmácia.

1 - Quais os órgãos em nível nacional que atuam no controle e identificação de novas substâncias psicoativas? E quem faz o controle no âmbito estadual?

Em nível federal é a Polícia Científica Federal por meio de uma comissão composta por representantes de vários órgãos como Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (SENASP); Polícia Federal (PF); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Secretaria Nacional de Cuidados e Prevenção às Drogas do Ministério da Cidadania (SENAPRED) e Receita Federal do Brasil (RFB). O Sistema Nacional de Políticas Públicas sobre Drogas (SISNAD), foi criado em caráter experimental pela Resolução n. 6, de 3 de agosto de 2021, do Conselho Nacional de Políticas sobre Drogas (CONAD). O Subsistema de Alerta Rápido Sobre Drogas (SAR) é um arranjo interinstitucional criado pelo Governo Federal brasileiro para lidar com problemas originados pelo desenvolvimento da Química no âmbito da oferta de drogas, em especial o surgimento de novas substâncias psicoativas. No âmbito estadual, a Polícia Civil Científica, é responsável pelo controle e identificação das novas substâncias psicoativas e também faz parte do SISNAD.

2 - Quais as etapas seguidas pela perícia quando surge a suspeita de apreensão de uma substância psicoativa nova?

Inicialmente haverá a identificação e classificação da nova substância, inserindo-a na lista de substâncias proscritas ou reguladas de um país, depois é observado e identificado se há alterações nas substâncias precursoras da nova substância. Com isso, haverá o monitoramento, de forma rápida, de alterações na oferta dessas substâncias psicoativas e informação/alerta aos órgãos competentes.

3 - Os análogos de substâncias conhecidas e classificadas como drogas de abuso necessitam de novos marcadores no processo de identificação?

Não. As resoluções e pactos internacionais que o Brasil faz parte permite que as substâncias classificadas como drogas de abuso, entrem no âmbito da classificação de substâncias proscritas.

4 - Diante do surgimento e reconhecimento das novas drogas ilícitas, quais as perspectivas em relação ao tráfico, consumo e reações toxicológicas na população consumidora?

É uma situação preocupante, porque isso traz impacto danoso em vários aspectos como nas relações sociais devido aos efeitos ocasionados pela ação biológica dessas substâncias no organismo humano, principalmente no sistema nervoso central, alterando o comportamento, e muitas vezes pode levar o indivíduo a morte por overdose. A dependência química, física e psíquica propiciada em sua maior parte por essas substâncias, levam os indivíduos a desenvolverem comportamentos que favorecem o poder econômico do tráfico.

5 - Diante das infrações por dirigir sob a influência de álcool ou outras substâncias psicoativas, haverá mudanças nos procedimentos para a verificação do uso dessas novas drogas de abuso?

Não há perspectiva de mudança a curto prazo nas discussões parlamentares. A legislação vigente fornece uma estrutura que permite coibir parte do efeito danoso ocasionado pelo abuso de álcool. Porém é preciso outras ações (como fiscalização e multas na venda indevida) para que a efetividade e redução do impacto negativo pelo abuso do álcool sejam maiores.

6 - Que substâncias dentro do arsenal de substâncias psicoativas mais se popularizou na sociedade? Quais as medidas empregadas no cotidiano para o monitoramento dessas novas substâncias na sociedade?

Os tipos de drogas de abuso têm uma periodicidade em seu uso. Cerca de 275 milhões de pessoas usaram drogas no mundo no último ano, enquanto mais de 36 milhões sofreram de transtornos associados ao seu uso, isso de acordo com o Relatório Mundial sobre Drogas 2021. O Δ 9-THC — o principal componente psicoativo da *Cannabis* — teve seu uso aumentado de 6% para mais de 11% na Europa, entre 2002 e 2019, e de 4% para 16% nos Estados Unidos, entre 1995-2019. De acordo com a pesquisa realizada com profissionais de saúde em 77 países, 42% afirmaram que o uso da *Cannabis* aumentou durante a pandemia. Um aumento no uso de medicamentos com finalidade não terapêutica foi observado no mesmo período. As medidas empregadas para redução do uso de drogas de abuso como o número de Novas Substâncias Psicoativas (NSP) emergentes no mercado global caiu de 163 em 2013 para 71 em 2019. Isso reflete as tendências na América do Norte, Europa e Ásia. Os resultados sugerem que os sistemas de controle nacionais e internacionais conseguiram limitar a disseminação de NSP em países de alta renda, em um intervalo de dez anos.

7 - Qual a maior dificuldade enfrentada no Brasil para o controle e seguridade da saúde pública dentro do contexto das novas substâncias psicoativas?

São as diferentes estratégias do tráfico com ações cada vez mais trabalhada com inteligência logística de alto grau.

8 - Que ações deveriam ser realizadas junto à população para levar informação e sensibilização quanto aos riscos do uso de drogas de abuso? A quem caberia essa responsabilidade?

Deveriam ser realizadas campanhas antidrogas. Estudos mostram que há uma redução significativa no uso das substâncias psicoativas após as campanhas, porém é importante sua manutenção de forma mais incisiva e permanente. Devido ao gasto despendido para essas campanhas, muitos governos em suas várias esferas, informam problemas orçamentários e com isso ocorre uma descontinuidade da campanha. O Estado é essencial para o combate coordenado no uso abusivo das drogas, mas o Estado sem a conscientização da sociedade não terá efetividade nessa ação.

Leia mais sobre esse tema!

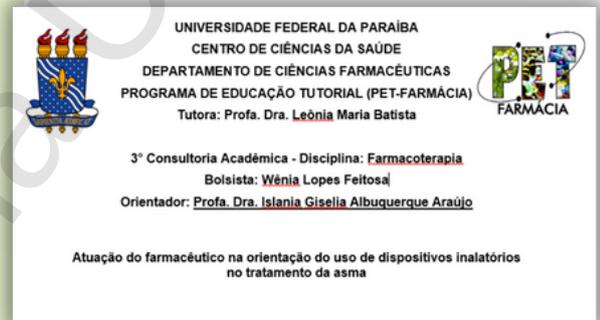


Consultoria

Título: O uso de fios de cabelo como amostra para análise e identificação de substâncias tóxicas

Bolsista: Lívia Roberta Pimenta de Souza

Orientadora: Prof. Dr. Sócrates Golzio dos Santos



Resumo

O uso de fios de cabelo para análises químicas tem se mostrado bastante eficaz, devido a facilidade na coleta, fácil armazenamento e resultados satisfatórios. O fio do cabelo é composto principalmente por aminoácidos, que representa até 95% do total, assim como a presença de água, lipídeos e minerais. Devido a essa estrutura química capilar, supõe-se que determinados compostos, como drogas e medicamentos, tenham uma maior facilidade para a fixação no cabelo, permanecendo lá de forma quase que inalterada, sendo assim de extremo valor para realização de análises. Dessa maneira, o presente trabalho visa realizar uma revisão narrativa na literatura sobre o uso dos fios de cabelo para análise e determinação de substâncias tóxicas, a fim de evidenciar a importância dessa amostra para diferentes áreas.

Palavras-chave: Cabelo, Toxicologia, Substâncias.

Essa pesquisa resultou em um capítulo de livro no evento Internacional de Saúde Única (Interface Mundial)

Link do artigo: <https://www.even3.com.br/ebook/icidsuim20221/461083/>

Informações da publicação:

Internacional de Saúde Única (Interface Mundial), Recife, p.347-p.352

ISBN: 978-65-5941-608-0

Autores: Lívia Roberta Pimenta de Souza, Leônia Maria Batista, Sócrates Golzio dos Santos



Agenda

Evento presencial – XXIII Congresso Brasileiro de Toxicologia (CBTOX)

Data: 15/05/2024 à 18/05/2024

Local: Windsor Expo Center, Praia da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ

Evento presencial – 9º Encontro Nacional de Química Forense (ENQFor) e o 6º Encontro da Sociedade Brasileira de Ciências Forenses (SBCF)

Data: 10/11/2024 à 13/11/2024

Local: Centro de Eventos do Hotel Royal Tulip JP, Ribeirão Preto/SP



Comissão editorial

Profa. Dra. Leônia Maria Batista

Prof. Dr. Clímério Avelino de Figueredo

Diagramação

Gleicy Araújo Benício

Henrique Araújo Seabra

Joanne Amorim da Silva

João Henrique Lima Wanderley

Renan Morgan Kyrillos Reis

Gostou do conteúdo?
Interaja conosco!



REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. V.; COSTA, A. P. O. ESTUDO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE COQUETEL DE CATUABA COM AÇAÍ. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 6, n. 5, p. 32-42, 2020.
- AIRES, S. S. M. **Relatórios de Estágio e Monografia “Determinação de Álcool Etílico num Serviço de Química e Toxicologia Forenses”**. 2018. Dissertação (mestrado) - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2018.
- ALENCAR, K. De; SAMPAIO, C. De G.; ALVES, F. De A. F. Toxicologia forense: estudo bibliográfico sobre as técnicas relacionadas à química analítica nas investigações criminais. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 11, n. 1, p. 59–64, 8 abr. 2022.
- ALMEIDA, G. G. de. **Crimes cibernéticos e segurança digital**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2022.
- ALMEIDA, J. de J. *et al.* Crimes cibernéticos. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 2, n. 3, p. 215-236, 2015.
- ALMEIDA, M. C. **Contribuições científicas dos peritos oficiais brasileiros para a entomologia forense em artigos científicos publicados nos últimos 10 anos**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2021.
- ALVES, F. A. F. **Tratamento farmacológico da dependência por cocaína: um levantamento bibliográfico sobre ensaios clínicos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- ALVES, V. L. *et al.* The synthetic cannabinoids phenomenon: from structure to toxicological properties. A review. **Critical Reviews in Toxicology**, v. 50, n. 5, p. 359-382, 2020.
- ANDRADE, A. M. C. da *et al.* Odontologia legal—o papel do Odontologista na identificação de cadáveres: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e29210212465-e29210212465, 2021.
- ARCANJO, A. M. S. *et al.* Os efeitos do álcool no período gestacional. **Revista Multidisciplinar da Saúde**. v.2, n. 04 - 2010.
- BARBOSA, M. A. *et al.* Aplicação de Fungos em Estudos Forenses no Processo de degradação cadavérica. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 7, n. 1, p. 10-18, 2012.
- BARBOSA, R. P.; ROMANO, L. H. História e importância da genética na área forense. **Revista Saúde em Foco**, 10 ed, 2018.
- BARBOSA, T. S. R. **Farmacoterapia na síndrome da dependência do álcool: revisão integrativa**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2021.
- BARROS, F. DE *et al.* Ciências forenses: princípios éticos e vieses. **Revista Bioética**, v. 29, n. 1, p. 55–65, mar. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/GYNrWJgbtfwQskD5TR7dCGN/>. Acesso em: 09 nov. 2022.
- BASTOS, L. R.; BELOTTI, F. M.; LAURINDO, E. A. Contaminação do solo e água subterrânea em áreas de disposição dos resíduos sólidos urbanos no estado de Minas Gerais. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.8, p.259-273, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.008.0024>.
- BELEZZI, H. S. R.; ROSA, G. F. Os crimes cibernéticos na legislação brasileira e sua abordagem. *In: Colloquium Socialis*. ISSN: 2526-7035, v.01, n.1, p. 26-30, 2017.
- BEZERRA, A.; CAVALCANTE, F. S. A.; LIMA, R. A. A ciência para a resolução de crimes: o papel da botânica forense no âmbito criminal. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 25, n. 2, p. 330-3345, 2020.

REFERÊNCIAS

- BHATTACHARJEE, G. *et al.* Exploiting the potential of DNA fingerprinting in forensic science. **Introduction of forensic nanotechnology as future armour**. Nova Publishers Inc., New York, p. 145-185, 2019.
- BITTAR, N. **Medicina legal e noções de criminalística**. 10 ed. Indaiatuba: Editora Foco, 2021.
- BORDIN, D. C. M. *et al.* Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesse forense. **Sci Chromatogr**, v. 7, n. 2, p. 125-43, 2015.
- BOTTEON, V. W. Introdução à Biologia Forense. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 7, n. 2, p. 41, 17 jul. 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Lista atualizada de substâncias controladas**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/controlados/lista-substancias>. Acesso em: 07 de nov. de 2022.
- BRASIL. Congresso Nacional. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1940. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941**. Código de Processo Penal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1941. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL, E. C. A. **Identificação e análise das ferramentas de computação forense aplicadas em investigações no Brasil**. 2023. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistema de Informação) - Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2023.
- BRASIL. **Lei nº 45/2004**. Estabelece o regime jurídico das perícias médico-legais e forenses. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/lei/2004-165226687>. Acesso em: 14 nov 2022.
- BRASIL. **Lei nº 5.081, de 24 de agosto de 1966**. Regula o Exercício da Odontologia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1966. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5081.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL. **Lei Nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1990.
- BRASIL. **Lei nº 11.690, de 9 de junho de 2008**. Altera dispositivos do Decreto-Lei no 3.689, de 3 de outubro de 1941 – Código de Processo Penal, relativos à prova, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11690.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.030, de 17 de setembro de 2009**. Dispõe sobre as perícias oficiais e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12030.htm. Acesso em: 09 nov. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012**. Altera as Leis nºs 12.037, de 1º de outubro de 2009, e 7.210, de 11 de julho de 1984 - Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm. Acesso em: 11 nov 2022.
- BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 abr. 2014.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019**. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13964.htm. Acesso em: 09 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. 2007.
- BRASIL. **Plano Nacional de Políticas sobre drogas - PLANAD**. CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICAS SOBRE DROGAS, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/politicas-sobre-drogas/arquivo-manual-de-avaliacao-e-alienacao-de-bens/planad_set_2022.pdf. Acesso em: 09 jan 2023.
- BRASIL. **Portaria da Superintendência da Polícia Técnico-Científica nº 173, de 13 de agosto de 2021**. Diário Oficial Poder Executivo, 2021. Disponível em: http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/doflash/prototipo/2021/Agosto/17/exec1/pdf/pg_0013.pdf. Acesso em: 11 nov 2022.
- BRASIL. SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS). **Protocolo Clínico da Rede de Atenção Psicossocial - Transtornos Mentais e de Comportamento por derivados da coca**. Santa Catarina, 2015. Disponível em: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/atencao-basica/saude-mental/protocolos-da-raps/9186-transtornos-por-derivados-da-coca/file> Acesso em: 14 nov. 2022.
- CALIGORNE, S. M.; MARINHO, P. A. Cocaína: aspectos históricos, toxicológicos e analíticos - uma revisão. **Revista Criminalística e Medicina Legal**, v. 1, n. 1, p. 34-45, 2016.
- CAMACHO, V. M. *et al.* Os efeitos fisiológicos da ingestão de álcool a partir de revisão de literatura. **ANAIIS DA MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CESUCA-ISSN 2317-5915**, n. 12, p. 289-298, 2018.
- CARVALHO, B. G. de. O exame de corpo delito indireto como elemento probatório para o crime de estupro. I **Fórum de Direito Internacional de Direitos Humanos**, v. 1, n. 01, 2019.
- CARVALHO, R. P. **Crimes digitais e investigação forense computacional: conceitos, legislação brasileira, prevenção e casos**. 2021. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Sistemas de Computação) - Instituto de Computação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.
- CHAVES, L. L. G. *et al.* Residência médica em Medicina Legal e Perícias Médicas: a formação técnico-científica do perito. **Saúde Ética & Justiça**, v. 21, n. 2, p. 63-66, 2016.
- CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. Resolução nº 63, de 8 de abril de 2005. Aprova a Consolidação das Normas para Procedimentos nos Conselhos de Odontologia. **Diário Oficial da União**. 2005a.
- CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. Resolução nº 64, de 28 de abril de 2005. Estabelece condições para reconhecimento de entidade representativa da classe de âmbito nacional. **Diário Oficial da União**. 2005b.
- COSTA, A. B. *et al.* A Importância da Computação Forense no Combate a Crimes Cibernéticos. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 12, p. 801-814, 2021.
- COSTA, A. R. S. *et al.* Os princípios da sustentabilidade como norteadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Holos Environment**, v. 17, n. 1, p. 94-109, 2017.
- COSTA, I. M. *et al.* Dispositivos Eletrônicos para Fumar: aliados ou adversários ao tabagismo?. **Concilium**, v. 22, n. 4, p. 757-768, 2022.
- COSTA, L. R. da S.; COSTA, B. M. **A perícia médico-legal aplicada à área criminal**. 2. ed. Campinas: Millenium, 2015.

REFERÊNCIAS

- CROCE, D.; CROCE JÚNIOR, D. **Manual de medicina legal**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- CUNHA, C.; OLIVEIRA, M. **Química Forense: Importância na ciência da investigação e na elucidação de crimes**. Monografia (Licenciatura em Química) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2012.
- CUNHA, P. S. **Morfina: aspectos biofarmacêuticos e de farmacovigilância**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2021.
- DA SILVA *et al.* Detecção e análise de sangue humano em cena de crimes sexuais simulados. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 20368-20385, 2021.
- DA SILVA, M. M. *et al.* Práticas de gerenciamento de resíduos industriais no Brasil: Uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 5, n. 3, p. 251-261, 2019.
- DAMAS, M. A. JAMAR, J. A.; BARBOSA, A. C. A Botânica Forense e a Ciência Farmacêutica no Auxílio à Resolução de Crimes. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 5, n. 1, p. 27 -34, 2016.
- DE GUSMÃO, L. C.; RIBEIRO, J. C. J.; CUSTÓDIO, M. M. SEGURANÇA ALIMENTAR E AGROTÓXICOS: A situação do glifosato perante o princípio da precaução. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 15, n. 31, p. 95-125, 2018.
- DE MATTOS MARTINS, M. A. M. *et al.* Crimes ambientais e sustentabilidade: discussão sobre a responsabilidade penal dos gestores e administradores de empresas. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 143–158, 2017.
- DE OLIVEIRA, V. B. *et al.* Impactos ambientais e toxicológicos pela contaminação de fármacos principalmente antibióticos em ambientes aquáticos: revisão da literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 7, p. 838-850, 2023.
- DE SOUSA, L.; LUCENA, G. **A química forense na detecção de drogas de abuso**. 2019.
- DIAS, T. M. S. **Banco de dados de DNA no Brasil**. 2019. Monografia (Pós-Graduação em Ciências Forenses) - Centro Universitário de Lavras, Lavras, 2019.
- DISNER, G. R. *et al.* **Toxicologia ambiental abordagens sobre a qualidade do meio ambiente**. Universidade Federal do ABC, 2022.
- DORTA, D. J. *et al.* **Toxicologia forense**. São Paulo: Blucher, 2018.
- DUTRA, L. S. *et al.* Uso de agrotóxicos e mortalidade por câncer em regiões de monoculturas. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 1018-1035, 2020.
- DOS SANTOS, A. E. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Revista brasileira de criminalística**, v. 7, n. 3, p. 12-20, 2018.
- DOS SANTOS, E. O. *et al.* Determinantes sociais do uso de álcool na infância e adolescência em territórios rurais. **Saúde e Sociedade**, v. 31, n. 2, 2022.
- EATON, D. L.; GILBERT, S. G. Princípios de Toxicologia. *In*: KLAASSEN, C. D.; WATIKINS III, J. B. **Fundamentos de Toxicologia de Casarett e Doul**. 2 ed. Porto Alegre: **AMGH**, 2012. p.5-19.
- EDSON-CHAVES, B.; SANTOS-SILVA, L. N. N.; CORTEZ, P. A. Atuação e potencialidades da Anatomia vegetal. *In*: MONTEIRO, S. S. *et al.* **Botânica no inverno 2021**. São Paulo: Instituto de Biociências, 2021.
- ELEUTÉRIO, P. M. da S.; MACHADO, M. P. **Desvendando a computação forense**. Novatec Editora, 2019.
- FERNANDES, B. da S. Farmacologia e Toxicologia da Morfina. *In*: STAUFFER, A. de B. (Org). **Iniciação científica na educação profissional em saúde: articulando trabalho, ciência e cultura**, v. 9. - Rio de Janeiro: EPSJV, 2018.
- FERREIRA, A. G. Química forense e técnicas utilizadas em resoluções de crimes. **Acta de Ciências e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2016.
- FERREIRA, A. M. F. *et al.* O uso e abuso da cocaína: efeitos neurofisiológicos. **Cadernos de Graduação: Ciências Biológicas e de Saúde**, v. 4, n. 2, p. 359-370, Alagoas, 2017.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, S. P. **Crimes cibernéticos: a ineficácia da legislação brasileira**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.
- FRANCK, M. C.; ALBUQUERQUE, T. C. K. Identificação e tipagem de sangue humano em amostras forenses por Enzima I. **Revista Liberato**, v. 13, n. 19, p. 53-62, 2012.
- GAITÁN, R. M. C.; ARIAS, K. M. N. **Caracterización de intoxicaciones por cocaína y derivados notificados en la ciudad de Bogotá DC 2008-2016**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmacêutico Químico) - UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES - U.D.C.A, Bogotá, 2017.
- GIOSTER-RAMOS, M. L. *et al.* Técnicas de identificação humana em Odontologia Legal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e20310313200-e20310313200, 2021.
- GOMES, M. R. **Da breve análise criminológica do transgressor à classificação das manchas de sangue por meio da hematologia forense reconstrutora**. 2019. Monografia (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ciências Forenses) - Centro Universitário de Lavras, Lavras, 2019.
- GOMES, P. X. L. **Abrasamento induzido por nicotina: estudo da progressão temporal e influência do sexo nas alterações neuroquímicas em ratos periadolescentes**. 2016. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- GOMES, T. S. da C. **Investigação criminal e ciências forenses: novas competências da polícia de segurança pública**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais) - Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa. 2018.
- GUILHEN, B. A.; SILVEIRA, R. M.; KOFUJI, S. T. **Computação Forense em Redes Definidas por Software (SDN): Uma revisão de literatura**. Anais do XII Workshop de Pesquisa Experimental da Internet do Futuro, 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wpeif/article/view/17195/17033>. Acesso em: 08 abr. 2024.
- HENRIQUES, C. M. C. **Drogas sintéticas e seus precursores: revisão sistemática de canabinóides sintéticos, catinonas sintéticas, efedrina e dimetilamina**. 2018. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas), Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2018.
- HOFSTATTER, P. P. **Identificação humana por DNA mitocondrial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina) - Centro Universitário de Brasília, Brasília/Distrito Federal, 2013.
- HUBER, C. S. Toxicologia Ambiental. **Rio Grande do Sul: A Equipe de Produção de Material Didático da Universidade Aberta do Brasil do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense**, 2012.
- JAQUES, A. L. B. **Desenvolvimento de método analítico para análise de drogas de abuso utilizando a técnica de dried spot para fluido oral**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- JORA, N. P. **Consumo de cocaína, crack e múltiplas drogas: interfaces com a qualidade de vida dos usuários**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.
- KONG, T. Y. *et al.* Synthetic cannabinoids are substrates and inhibitors of multiple drug-metabolizing enzymes. **Arch. Pharm. Res.** n.41, p.691–710, 2018.
- KRUSCHINSKI, T. **Levantamento dos principais adulterantes encontrados em amostras de cocaína: uma revisão de escopo**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- LEAL, R. S.; ALENCAR, G. A. B. C. Uso indevido e dependência de opioides: da prevenção ao tratamento. **Revista de Medicina de Família e Saúde Mental**, v. 2, n. 1, p. 29-44, 2020.
- LEITE, A. F. S. **A importância da entomologia forense para área da saúde: uma revisão integrativa**. 2018. Monografia (Bacharel em Enfermagem) - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz. 2018.
- LEITE, J. P. **Novas substâncias psicoativas: uma revisão**. 2019. Monografia (Pós-Graduação em Ciências Forenses), Centro Universitário de Lavras, Minas Gerais, 2019.

REFERÊNCIAS

- LEITE, T. F. DE P. **Crimes ambientais no Brasil**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Direito) - UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2018.
- LEITE, V. S. *et al.* Uso das técnicas de biologia molecular na genética forense. **Derecho y Cambio Social**, v. 10, n. 34, p. 21, 2013.
- LIMA, A. S. *et al.* Química Forense. **Revista Eletrônica-UNISEP**. v. 22, n. 02, 2022.
- LIRA, G. A. S. de. **Orla de Manaíra em João Pessoa/Paraíba: Poluição Causada por Derramamento Direto de Esgoto no Mar**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.
- LUGO-VARGAS, A. F. *et al.* Catinonas sintéticas: una revisión del panorama actual y las estrategias de detección analítica. **Rev. toxicol**, v. 37, p. 31-40, 2020.
- MACEDO, L. **Apreensão de cocaína e sua relação com a vulnerabilidade social: uma abordagem espacial**. 2020. Dissertação (Mestre em Saúde Pública), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.
- MAIA, T. S. F. **Análise dos mecanismos de combate aos crimes cibernéticos no sistema penal brasileiro**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- MARIANO, T.; CHASIN, A. Drogas Psicotrópicas e Seus Efeitos Sobre o Sistema Nervoso Central. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**. v. 6, n. 22, 2019.
- MARRA, F. B. Desafios do direito na era da internet: uma breve análise sobre os crimes cibernéticos. **Journal of Law and Sustainable Development**, v. 7, n. 2, p. 145-167, 2019.
- MARTINS, C. A. P. **Quantificação de DNA por PCR em Tempo Real em diferentes amostras forenses**. Dissertação (Mestrado em Ciências Forenses) - Universidade do Porto, Porto, 2016.
- MATEUS, P. M. S. **Botânica forense: aplicabilidade e estudos de casos**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina - Tubarão, 2017.
- MENDES, T. G. **Influência do metabólito alopregnanolona sobre a dependência de álcool**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em farmácia) -Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2017.
- MENÉNDEZ DE LUCAS, J. A. (Ed.). **Manual de medicina legal y forense para estudantes de Medicina**. 2. ed. Elsevier, 2020.
- MINERVINO, A. C. Genética forense no auxílio a investigações transnacionais: correlação de crimes envolvendo América do Sul. **Revista MERCOPOL, capacitação e Cooperação Policial para o MERCOSUL**, v. 13, n. 13, p. 53-63, 2021.
- MOGOLLÓN, J. B. M.; TROITIÑO, S. M. R. **La Ciencia Diplomática y la Ciencia Forense en los procesos de documentos nacidos digitales**. *In*: Encontro de la asociación de educación e investigación en ciencia de la información de Iberoamérica y el Caribe, Univerddidad de Antioquia, 2018.
- MORALES-PÉREZ, M *et al.* Intoxicación por barbitúricos, una mirada toxicológica. **Horizonte Sanitario**, v. 18, n. 2, 2019.
- MORI, L. B.; CÉSAR, F. I. G. Análise toxicológica na área forense: a utilização da química na detecção das drogas de abuso. **Revista Científica Acertte**, v. 1, n. 5, p. e1533-e1533, 2021.
- NELSON, B.; PHILLIPS, A.; STEUART, C. **Guide to Computer Forensics and Investigations**. 6. ed. Boston: Information Security, 2019.
- NÓBREGA, G. G. D. *et al.* A influência do álcool no aparecimento de depressão e de ansiedade: uma revisão integrativa. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde**, 2018.
- NOGUEIRA, F. M. de S.; NOLASCO, L. G. CRIMES CIBERNÉTICOS-DESAFIOS PARA O DIREITO. **REVISTA JURÍDICA DIREITO, SOCIEDADE E JUSTIÇA**, v. 9, n. 13, p. 133-140, 2022.

REFERÊNCIAS

- OLENIRA; C.; FERNANDEZ, W. S. Farmacocinética, farmacodinâmica, efeitos das substâncias psicoativas no organismo humano. **Revista Científica Eletrônica de Enfermagem da FAEF**, v. 2, n. 1, 2019.
- OLIVEIRA, D. M. N. **Efeitos agudos das feniletilaminas sobre a motilidade gastrointestinal em ratos**. 2021. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- OLIVEIRA, D. S.; SANTIAGO, V. V.; COSTA, A. V. Perícia Forense Computacional: a Admissibilidade e a Fragilidade das Evidências Coletadas Via Computação Forense. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 3978–3997, 2023.
- OLIVEIRA, F. G.; BALDAN, L. T. **Fundamentos de Ecotoxicologia: princípios e aplicações**. Palotina: UFPR, 2022.
- OLIVEIRA, H.; PACHECO, R. A IMPORTÂNCIA DA PERÍCIA AMBIENTAL NA SOLUÇÃO DE CRIMES AMBIENTAIS NO BRASIL. **13º ENCITEC: Criar, inovar e empreender**, 2017.
- ONOFRE, T. T. **Uso da entomologia forense nas investigações criminais em Alagoas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2020.
- OPAS; OMS. Organização Pan-Americana de Saúde e Organização Mundial da Saúde. **Novos dados da OMS revelam que bilhões de pessoas ainda respiram ar insalubre**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/4-4-2022-novos-dados-da-oms-revelam-que-bilhoes-pessoas-ainda-respiram-ar-insalubre>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- PEDRO, F. R.; CARNEIRO, T. R. Entomologia forense. **Caderno Saberes**, v. 1, n. 6, p. 75-83, 2020.
- PEREIRA, E. F. De O. **Um Estudo de Caso em Recuperação de Dados Utilizando Data Carving Aplicado à Computação Forense**, 2017. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Computação) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- PEREIRA, K. S.; OLIVEIRA, F. M. Perícia Forense Computacional e Crimes Cibernéticos. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v. 2, n. 5, p. 210–228, dez. 2019.
- PEREIRA, R. L. **Os vestígios hematológicos em mortes por arma de fogo**. 2020. Trabalho de Projeto (Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais) - Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, 2020.
- QUENTAL, A. R. P. S. **Análise toxicológica da cocaína e dos seus metabolitos em contexto forense**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015.
- RAMOS, A. R. A.; OLIVEIRA, K. A. de; RODRIGUES, F. dos S. Mercúrio nos garimpos da terra indígena Yanomami e responsabilidades. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. e03262, 2020.
- RIBEIRO, H. Poluição, um veneno silencioso para a saúde humana. **Revista de Ciência Elementar**, v. 7, n. 4, 2019.
- RIBEIRO, T. P. A.; SILVA, D. S. R. da. A importância do estudo da ciência forense na identificação de adolescentes autores de atos infracionais: a busca por padrões probatórios na correta aplicação do direito. **Revista de Derecho y Cambio Social**, v. 16, p. 1-33, 2019.
- ROCHA, C. B. A evolução criminológica do Direito Penal: Aspectos gerais sobre os crimes cibernéticos e a Lei 12. 737/2012. **Jus Navigandi**, Teresina, v. 18, 2013.
- RODRIGUES, G. Z. P. *et al.* Avaliação da Toxicidade Aguda e Crônica de Metais Poluentes Ambientais em *Daphnia magna*. In: **IV JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO**. 2019.
- RUIZ CUESTA, M.; CABALLERO MARTÍNEZ, L.; BERBERANA MORÁN, C. Toxicologia de los barbitúricos. **Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud - Biociencias**, v. 10, p. 3-16, 2013.
- SALA, D. A perícia criminal: evidências, profissional perito e nulidade pericial – uma revisão literária. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 7, n. 3, p. 28–31, 31 out. 2018.

REFERÊNCIAS

- SANTANA, L. G. H. *et al.* Risk and protection factors against the abusive use of psychotropic drugs. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, 2022.
- SANTOS, L. A. P.; ROSENDO, J. DOS S. Discussão teórica da legislação sobre crimes ambientais. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 10, n. 2, p. 19-31, 2019.
- SHENOY, S. S.; LUI, F.. Biochemistry, endogenous opioids. *In*: **StatPearls [Internet]**. StatPearls Publishing, 2021.
- SILVA, D. A. N.; VANZELER, V. N.; VENTURA, R. M. Hematologia Forense: teste de sensibilidade e especificidade do método de Takayama. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 3, n. 4, 2015.
- SILVA, E. C. T. **As drogas de abuso em contexto forense**. Relatório de Estágio (Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal, p. 96. 2020.
- SILVA, G. K. C.; VENTURA, R. M. A Importância do Biomédico na Biologia Molecular e Hematologia Forense. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 10, p. 166-175, 2020.
- SILVA, G. R. **Perfil de drogas de abuso apreendidas e admitidas no instituto de polícia científica entre os meses de janeiro a novembro de 2017**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- SILVA, K. M. **Cocaína, metabólitos e adulterantes no esgoto: estratégia para estimar o poliuso de drogas e o perfil de usuários**. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- SILVA, L. A. **Ferramentas farmacológicas para o tratamento do tabagismo**. 2015. Monografia (curso de especialização em Farmacologia) - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2015.
- SILVA, R. F. *et al.* A história da odontologia legal no brasil. parte 1: origem enquanto técnica e ciência. **Revista Brasileira de Odontologia Legal**, p. 87–103, 2017.
- SILVA, R. V. P. **Biologia Forense: como desvendar crimes usando ciência**. Projeto de pesquisa - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Birigui, 2021.
- SILVA, V. T. *et al.* Intoxicação por medicamentos: uma revisão de literatura com abordagem no tratamento. **Revista eletrônica acervo científico**, v. 23, p. 1-10, 2021.
- SOARES, J. *et al.* An updated review on synthetic cathinones. **Archives of Toxicology**, v. 95, n. 9, p. 2895-2940, 2021.
- SOŁTYSZEWSKI, I.; SOLODOV, D. **History, Present and Future of Forensic Biology**. 2022.
- SOUSA, A. G. Etapas do processo de computação forense: uma revisão. **Acta de Ciências e Saúde**, n. 5, v. 2, p. 2016. Disponível em: <https://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/viewFile/138/128>. Acesso em: 08 abr. 2024.
- SOUZA, M. G. M. de; PINTO, G. M. F. Química forense, a aplicação da química na área criminal. **Revista Eletrônica FACP**, n. 13, 2018.
- SOUZA, N. M. de. **O impacto ambiental causado pela plantação de coca na tríplice fronteira amazônica Peru, Brasil e Colômbia (2010-2018)**. 2018. Trabalho de conclusão (Curso de Relações Internacionais) - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Santana do Livramento, 2018.
- SOUZA, S. F. **Danos causados pelo uso do álcool no sistema nervoso do adolescente**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) - Faculdade Araguaia, Goiânia, 2016.
- TAKADA, M.; RUSCHEL, C. V. Eficácia das penas nos crimes ambientais. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. v. 3, n. 3, p. 1043- 1062, 2012.

REFERÊNCIAS

- TORRES, Y. Y. S. **Abstinência à cocaína e suas consequências no Sistema Colinérgico Muscarínico**. 2018. Dissertação (Mestrado Toxicologia e Análises Toxicológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- TREVISOL, S. *et al.* Odontologia Forense: sua importância e meios de identificação post mortem. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 10, n. 1, p. 11-21, 2021.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **Amenazas Actuales de las NSP**, UNODC Laboratory and Scientific Section. Viena: v. III, out. 2020. Disponível em: https://www.unodc.org/documents/scientific/Current_NPS_Threats_III_Spanish.pdf Acesso em: 17 de nov. de 2022.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **Monitoreo de tendencias y difusión geográfica**. 2019. Disponível em: <https://syntheticdrugs.unodc.org/syntheticdrugs/es/earlywarning/ewa/monitoring-trends-and-geographic-spread.html>. Acesso em: 07 de nov. de 2022.
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **World Drug Report - Global overview of drug demand and drug supply**, 2022. Disponível em: https://www.unodc.org/res/wdr2022/MS/WDR22_Booklet_2.pdf Acesso em: 11 nov. 2022
- UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **World Drug Report 2022**. United Nations publication, 2022. Disponível em: https://www.unodc.org/res/wdr2022/MS/WDR22_Booklet_4.pdf. Acesso em: 07 de nov. de 2022.
- VARGAS, J. P. S.; KRIEGER, J. R. A Perícia Criminal em Face da Legislação. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 382- 396, jan./mar. 2014.
- VIDAL, R. S. *et al.* CRIMES AMBIENTAIS: LEGISLAÇÃO, PUNIÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revista Prociências**, v. 2, n. 2, 2019.
- VOIGT, N. L. **Dos primórdios à atualidade: nicotina e suas consequências**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2021.
- WAYHS, C. A. Y. *et al.* NBOMe: perfil de apreensões da Polícia Federal no Brasil. **Revista Brasileira de Criminalística**. Brasília. Vol. 5, n. 3 (2016), p. 22-29, 2016.
- WONG, D. V. T. *et al.* Álcool e neurodesenvolvimento: aspectos genéticos e farmacológicos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 1, p. 16-31, 2008.

FONTE A. IMAGEM. UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **World Drug Report - Global overview of drug demand and drug supply**, 2022. Disponível em : https://www.unodc.org/res/wdr2022/MS/WDR22_Booklet_2.pdf Acesso em: 11 nov. 2022.

FONTE B. IMAGEM. MIHIC, S. J.; HARRIS, R. A. GABA and the GABAA receptor. **Alcohol Health and Research World**, v. 21, n. 2, p. 127–131, 1997.

FONTE C. IMAGEM. Adaptado de: MARTY, V. N.; MULPURIA, Y.; MUNIER, J. J.; SPIGELMAN, I. Chronic alcohol disrupts hypothalamic responses to stress by modifying CRF and NMDA receptor function. **Neuropharmacology**, v. 167, p. 107991, 2020.

FONTE D. IMAGEM. SOARES, R.. **DETERMINAÇÃO SIMULTÂNEA DE CARBAMAZEPINA, FENITOÍNA E FENOBARBITAL EM AMOSTRAS DE SANGUE SECO EM PAPEL, COLETADAS POST-MORTEM, POR CROMATOGRÁFIA GASOSA ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE MASSAS**. 2017. Dissertação (Mestrado em Análises Clínicas e Toxicológicas) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

REFERÊNCIAS

- FONTE E. IMAGEM.** MADIEDO CLAVIJO, C. N.; PEREA SOLANO, D. J. Avances en las bases moleculares de la anestesiología. **Colombian Journal of Anesthesiology**, v. 37, n. 2, p. 141-151, 2009.
- FONTE F. IMAGEM.** GARCIA FERREIRA, P. *et al.* Nicotine and the Origin of Neonicotinoids. Problems or solutions? **Revista Virtual de Química**, v. 14, n. 3, p. 401–414, 2022.
- FONTE G. IMAGEM.** BAÑOS, J. **Historiofarmacoetimología de la morfina. farmacología y terapéutica**, 2018. Disponível em: <http://www.ifth.es/wp-content/uploads/2018/04/AFTV16N1-WEB.pdf#page=53>. Acesso em: 10 Nov. 2022.
- FONTE H. IMAGEM.** SUDO, J. T. C. *et al.* **Determinação de cocaína e seus adulterantes empregando Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (GC-MS)**. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- FONTE I. IMAGEM.** TORRES, Y. Y. S. **Abstinência à cocaína e suas consequências no Sistema Colinérgico Muscarínico**. 2018. Dissertação (Mestrado Toxicologia e Análises Toxicológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- FONTE J. IMAGEM.** UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). **Monitoreo de tendencias y difusión geográfica**. 2019. Disponível em: <https://syntheticdrugs.unodc.org/syntheticdrugs/es/earlywarning/ewa/monitoring-trends-and-geographic-spread.html>. Acesso em: 07 de nov. de 2022.
- FONTE K. IMAGEM.** ATAKAN, Z. Cannabis, a complex plant: different compounds and different effects on individuals. **Ther Adv Psychopharmacol**, v.2, n.6, p. 241–254, 2012.
- FONTE L. IMAGEM.** ALVES, V. L. *et al.* The synthetic cannabinoids phenomenon: from structure to toxicological properties. A review. **Critical Reviews in Toxicology**, v. 50, n. 5, p. 359-382, 2020.
- FONTE M. IMAGEM.** OLIVEIRA, D. M. N. **EFEITOS AGUDOS DAS FENILETILAMINAS SOBRE A MOTILIDADE GASTROINTESTINAL EM RATOS**. 2021. Tese (Doutorado em Farmacologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- FONTE N. IMAGEM.** DORTA, D. J. *et al.* **Toxicologia forense** - São Paulo: Blucher, 2018.
- FONTE O. IMAGEM.** LEITE, J. P. **Novas substâncias psicoativas: uma revisão**. 2019. Monografia (Pós-Graduação em Ciências Forenses), Centro Universitário de Lavras, Minas Gerais, 2019.
- FONTE P. IMAGEM.** SANTOS, C. F. **NBOMes – REVISÃO E CASOS CLÍNICOS**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- FONTE Q. IMAGEM.** LUGO-VARGAS, A. F; CHAVES-SILVA, D. C.; QUEVEDO-BUITRAGO, W. G.; MASTÍNEZ-SUÁREZ, J. F. Catinonas sintéticas: una revisión del panorama actual y las estrategias de detección analítica. **Rev. toxicol**, v. 37, p. 31-40, 2020.
- FONTE R. IMAGEM.** Adaptado de: HENRIQUES, C. M. C. **Drogas sintéticas e seus precursores: revisão sistemática de canabinóides sintéticos, catinonas sintéticas, efedrina e dimetilamina**. 2018. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas), Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2018.