

**CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
“PAULA SOUZA”
ETEC DEPUTADO SALIM SEDEH
HABILITAÇÃO: TÉCNICO EM QUÍMICA**

**BOA NOITE CINDERELA: UM ESTUDO SOBRE A TOXICOLOGIA E
ANÁLISES FORENSES**

ANA PAULA CORCETTI
DANIELA ALVES LOPES
EDUARDA HABERMANN LUVIZZOTTI
GIOVANA LETÍCIA LOURENÇO
JÚLIA CRISTINA OZELLO
KANANDA NOVAIS RAMOS

Leme-SP
2021

ANA PAULA CORCETTI
DANIELA ALVES LOPES
EDUARDA HABERMANN LUVIZZOTTI
GIOVANA LETÍCIA LOURENÇO
JÚLIA CRISTINA OZELLO
KANANDA NOVAIS RAMOS

BOA NOITE CINDERELA: UM ESTUDO SOBRE A TOXICOLOGIA E ANÁLISES FORENSES

Trabalho apresentado na disciplina de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito básico para a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso do Técnico em Química.

Orientador (a): Alessandra Cristina Hernandes Burin

Leme-SP

2021

Administração Central
Centro de Gestão Documental (CGD)
Núcleo de Biblioteca (NB/CGD)

Etec
Dep. Salim Sedeh
Leme

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO - Depósito e disponibilização dos Trabalhos de Conclusão de Curso no
Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS)**

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no **Ensino Médio Integrado ao Técnico em Química** na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores do Trabalho de Conclusão de Curso **Boa Noite Cinderela: um estudo sobre a toxicologia e análises forenses**, apresentado na Etec Deputado Salim Sedeh, município de Leme, sob a orientação do(a) Prof.^(a): **Alessandra Cristina Hernandes Burin** apresentado na data **01/12/2021**, cuja menção (nota) é ____:

(X) Autorizamos o Centro Paula Souza a divulgar o documento, abaixo relacionado, sem ressarcimentos de Direiros Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins acadêmicos, a título de divulgação da produção científica gerada pela unidade, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013.

() Não autorizamos o Centro Paula Souza a divulgar o conteúdo integral, do documento abaixo relacionado, até a data ____/____/____. Após esse período o documento poderá ser disponibilizado sem ressarcimentos de Direiros Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins acadêmicos, a título de divulgação da produção científica gerada pela unidade, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013.

() Não autorizamos a divulgação do conteúdo integral do documento abaixo relacionado, sob a justificativa:



Secretaria de
Desenvolvimento Econômico

Administração Central
Centro de Gestão Documental (CGD)
Núcleo de Biblioteca (NB/CGD)

O trabalho contou com agência de fomento¹: (x) Não () CAPES () CNPq () Outro (especifique):

Atestamos que todas as eventuais correções solicitadas pela banca examinadora foram realizadas, entregando a versão final e absolutamente correta.

Leme, 01/12/2021

Nome completo dos autores	RG	E-mail pessoal	Assinatura
Ana Paula Corcetti	58.478.429-6	ana.corcetti@etec.sp.gov.br	
Daniela Alves Lopes	57.430.940-8	daniela.lopes30@etec.sp.gov.br	
Eduarda Habermann Luvizzotti	62.791.057-9	eduarda.luvizzotti@etec.sp.gov.br	
Giovana Letícia Lourenço	58.340.389-X	giovana.lourenco01@etec.sp.gov.br	
Júlia Cristina Ozello	58.983.370-4	julia.ozello@etec.sp.gov.br	
Kananda Novais Ramos	63.718.338-1	kananda.ramos@etec.sp.gov.br	

Cientes:

Professor Orientador:

(Assinatura do orientador)

Nome completo: Alessandra Cristina Hernandes Burin
RG: 21.400.996-8

Coordenador do Curso:

(Assinatura do coordenador do curso):

Nome completo: Juliane Cristina Molena
RG: 48.146.530-3

¹ Agência de fomento à pesquisa: Instituições que financiam projetos, apolam financeiramente projetos de pesquisa.

FICHA DE AVALIAÇÃO DO TCC

AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC - ANO 2021

ETEC: Deputado Salim Sedeh

Alunos(as): Ana Paula Corcetti, Daniela Alves Lopes, Eduarda Habermann Luvizzotti, Giovana Letícia Lourenço, Júlia Cristina Ozello, Kananda Novais Ramos

Módulo: 3º Etim Química

Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em Química

Professor Responsável: Alessandra Cristina Hernandes Burin

Tema do Trabalho: Boa Noite Cinderela: Um estudo sobre a toxicologia e análises forenses

Trabalho Escrito (obrigatório)

Análise (Considerando os critérios adotados):

O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, submetido à avaliação docente, atendeu as exigências estabelecidas no Plano de Curso da Habilitação Profissional, correspondendo à carga horária suplementar de 120 horas a serem certificadas no Histórico Escolar.

Assinatura do Professor Responsável

Data: 01/12/2021

De acordo,

Assinatura e carimbo da Direção

_____, ____ de _____ de 2021

VALIDAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC – ANO 2021

DEDICATÓRIA

Dedicamos, primeiramente, este trabalho a todos os químicos forenses e cientistas do Brasil, por sempre buscarem a verdade com base científica, produzindo novos conhecimentos. Como também, aos pesquisadores e profissionais que aceitaram nos ajudar nessa tarefa, às vítimas de delitos envolvendo entorpecentes e aos professores. Por último, a nós, integrantes, por terem nos comprometido, dedicado e lutado para a realização do projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, marcando o final de uma etapa que estará em nossa memória por toda a vida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nós: Ana Paula, Daniela, Eduarda, Giovana, Júlia e Kananda que possibilitaram a realização e conclusão do projeto. Agradecemos, também, aos professores Ana Beatriz, Alessandra, Evelyn, Ismar, Carlos Adalberto e José Cabral, assim como o perito Luiz Gabriel, que diretamente ou indiretamente, nos auxiliaram, contribuíram, ensinaram e orientaram durante toda nossa trajetória estudantil, nos proporcionando a descoberta de um mundo de possibilidades a partir das ciências da natureza e suas aplicações, as quais irão fazer parte de nós até o último átomo deixar de existir. Por fim, agradecemos a nossa persistência, que em meio a tantas dificuldades, não nos deixou sequer cogitar em desistir.

“Queremos buscar a verdade, não importa aonde ela nos leve. Mas para encontrá-la, precisaremos tanto de imaginação quanto de ceticismo. Não teremos medo de fazer especulações, mas teremos o cuidado de distinguir a especulação do fato”.

CARL SAGAN

RESUMO

A química forense é uma área multidisciplinar que tem como principal objetivo utilizar um conjunto de ciências para a resolução de crimes. Desde os primórdios das civilizações, havia interesse na detecção de substâncias tóxicas nos organismos, como as provenientes de plantas, uma vez que eram muito utilizadas para cometer delitos com motivações interpessoais, a partir de questões político-sociais. Assim, tal ciência investigativa atravessou os séculos e evoluiu conforme a humanidade aprimorava suas faculdades intelectuais. Ao decorrer dos séculos XX e XXI, um crime explorado por peritos e equipes analíticas foram os casos envolvendo o composto conhecido popularmente como “Boa Noite Cinderela”, que ganhou destaque entre as décadas de 90 e os anos 2000. Embora seja relativamente recente a fabricação e aplicação do entorpecente, os elementos que o formam foram sintetizados nos anos 50 e 60, com finalidade medicinal, em suas dosagens ideais, sendo eles, o fármaco benzodiazepínico flunitrazepam, analgésico cetamina e o ácido gama-hidroxi-butírico. Medicamentos de caráter depressor ao sistema nervoso central e periférico, tais compostos podem causar euforia e também alucinações, ao afetarem neurotransmissores específicos, como o ácido-aminobutírico. Em superdosagens, ocasiona sintomas extremos e, eventualmente, podem conduzir a vítima do golpe ao coma e até mesmo a morte súbita. Dessa forma, as análises toxicológicas de identificação e quantificação, entre elas, a cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas, por meio de amostras biológicas e brutas, facilitam a resolução das transgressões envolvendo o Boa Noite Cinderela, juntamente com métodos químicos gerais da criminalística e outros mecanismos de investigação.

Palavras chaves: Droga, Toxicologia, Análises.

ABSTRACT

Forensic chemistry is a multidisciplinary area which has its main goal uses a set of sciences for crimes solution. Since the beginning of civilization, has been interested in the toxic substance detection in the organisms, like from plants, once they were widely used to commit crimes with interpersonal motivations, from social-politics issues. That way, this science investigation went through the centuries and evolved humanity improved your intellect. Over the centuries XX and XXI, an exploited crime by the experts and the analytic team was those involving the compound popularly known as “Boa Noite Cinderela”, in Brazil and “rape drugs” around the world, which gained prominence in the 90s and 2000s. Although the manufacturing and application of the narcotic is relatively recent, the elements which form it were synthesized in the 50s and 60s, with the purpose medicinal, in their ideal dosages, being then, benzodiazepine drug, flunitrazepam, analgesic ketamine and the gamma-hydroxybutyric acid. Depressive drugs to the central and peripheral nervous system can cause euphoria and hallucinations by affecting specific neurotransmitters, like the aminobutyric acid. In overdose, causes extreme symptoms and, eventually, can lead the coup victim to a coma, or even death. That way, the toxicological analysis of identification and quantification, between then, gas chromatography coupled to mass spectrometry, thought biological samples, facilitate the resolution of transgressions involving the rape drugs, together with chemical methods of criminalistics and other investigation mechanisms.

Key words: Drug, Toxicologic, Analysis.

LISTA DE ABREVIÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

§	Parágrafo
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
1,4 – BD	1,4-Butanodiol
ABC	Associação Brasileira Criminalista
AMPA	Amino-3-hidróxi-5-metil-4-isoxazolpropionato
As ₂ O ₃	Arsênico
AVC	Acidente vascular cerebral
BHE	Hematoencefálica
BZN	Benzodiazepínicos
BSTFA	Trifluoroacetamida
C ₄ H ₆ O ₂	Ácido Gama-Butirolactona
C ₄ H ₈ O ₃	Ácido gama-hidroxibutírico
C ₄ H ₁₀ O ₂	1,4-Butanodiol
C ₈ H ₇ O ₃ N ₃	Luminol
C ₉ H ₆ O ₄	Ninidrina
C ₁₃ H ₁₆ CINO	Cetamina
C ₁₆ H ₁₂ FN ₃ O ₃	Flunitrazepam
CG	Cromatografia gasosa
CL	Cromatografia líquida
CLC	Cromatografia líquida clássica
CLAE	Cromatografia líquida de alta eficiência
CuHAsO ₄	Arseniato de cobre
DFC	Droga facilitadora de crime
DFCs	Drogas facilitadoras de crimes
DFCA	Drogas facilitadoras de ataques sexuais
DNA	Ácido desoxirribonucleico
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
EM	Espectrometria de massas
FNZ	Flunitrazepam
GABA	Gama-Aminobutírico

GBL	Ácido Gama-Butirolactona
GC	Cromatografia Gasosa
GC-FID	Detector de ionização
GC-MS	Cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa
GHB	Ácido Gama-Hidroxi-butírico
K ₂ Cr ₂ O ₇	Dicromato de potássio
H ₂ O ₂	Peróxido de hidrogênio
H ₂ SO ₄	Ácido Sulfúrico
HCl	Ácido Clorídrico
HPLC	Cromatografia líquida de alta eficiência
KTLC-MS/MS	Cetamina
LC-MS	Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa
LC-MS/MS	Cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa em série
M	Mol
mg	Miligrama
mL	Mililitro
MS	Espectrômetro de massas
MSTFA	N-metil-N-trimetilsilil-trifluoroacetamida
Nº	Número
Na ₂ C ₂ O ₄	Oxalato de potássio
NAC	Núcleo <i>Accumbens</i>
NADP	Nicotinamida adenina dinucleótido fosfato
NaF	Fluoreto de sódio
NMDA	N-Metil-D-Aspartato
NO-bis	Trimetilsilil
PCR	Proteína C-reativa
Ph	Potencial hidrogeniônico
SARS-cOV-2	Coronavírus
SNC	Sistema Nervoso Central
THC	Treta-hidrocanabiol

UHPLC-MS/MS	Cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a espectrometria de massa e série
VTA	Área Tegmental ventral

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. JUSTIFICATIVA	19
3. OBJETIVOS	20
3.1. OBJETIVO GERAL	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. METODOLOGIA	21
5. PROBLEMATIZAÇÃO	22
6. HIPÓTESES	23
7. REVISÃO DE LITERATURA	24
7.1 HISTÓRICO DO BOA NOITE CINDERELA E A QUÍMICA FORENSE	24
7.1.1 O CONTEXTO DA QUÍMICA FORENSE NA HISTÓRIA E SOCIEDADE	24
7.1.2 HISTÓRICO E PROGRESSÃO DO BOA NOITE CINDERELA E DROGAS FACILITADORAS DE CRIMES NA TOXICOLOGIA FORENSE	29
7.1.3 DESCOBERTA DOS PRINCIPAIS COMPOSTOS UTILIZADOS NA DROGA	33
7.2 EFEITOS NO ORGANISMO HUMANO	36
7.2.1 EFEITO DO FLUNITRAZEPAM NO CORPO HUMANO	36
7.2.2 EFEITO DA CETAMINA NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO	40
7.2.3 EFEITO DO ÁCIDO GAMA-HIDROXIBUTÍRICO NO CORPO HUMANO E A TRANSFORMAÇÃO DE GBL E BD PARA O GHB PELO METABOLISMO	44
7.3 ANÁLISES DE IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DE COMPOSTOS VOLTADAS A QUÍMICA FORENSE E O BOA NOITE CINDERELA	48
7.3.1 ANÁLISES CROMATOGRÁFICAS E ESPECTROMETRIA DE MASSAS	48
7.3.2 AMOSTRAS BIOLÓGICAS	53

7.3.3 OUTRAS ANÁLISES DE IDENTIFICAÇÃO, TÉCNICAS GERAIS DA CRIMINALÍSTICA E EQUIPAMENTOS	58
7.4 ANÁLISES TOXICOLÓGICAS.....	63
8. TABULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	67
8.1 GRÁFICOS.....	67
8.2 ENTREVISTA	71
9. ASPECTOS ÉTICOS.....	83
10. ORÇAMENTO	84
11. APÊNDICES/ANEXOS/TABELAS/GRÁFICOS.....	85
12. CRONOGRAMA	98
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
14. REFERÊNCIAS	102

1. INTRODUÇÃO

A ciência que pesquisa as consequências dos diversos compostos químicos no organismo aplicadas a resolução de crimes, é denominada toxicologia forense. Essa área teve seus primeiros indícios nos tempos mais remotos da humanidade, quando era comum o envenenamento de pessoas por interesses políticos ou pessoais, principalmente na Idade Média. Dessa forma, tornou-se necessário um aprofundamento em investigações sobre o assunto. Entretanto, somente na década de 1840, Mathieu Orfila, químico e médico espanhol, consagrou-se como pai da toxicologia forense após realizar eficientes testes para detecção de substâncias nocivas como, arsênio, cianeto, antimônio e morfina, comumente utilizadas nas situações de venefício. Após esse marco, a química investigativa vem contribuindo com a sociedade das mais diversas formas (LOPES, 2017).

Através do tempo, as substâncias intoxicantes também foram evoluindo, surgindo novas composições e delitos envolvendo-as. O “Boa Noite Cinderela” é um termo que se refere ao golpe onde o alvo é drogado de forma predominantemente discreta, ingerindo o composto, geralmente, inserido em uma bebida para então ser roubado ou violentado, haja vista que a vítima terá sua capacidade cognitiva altamente prejudicada em curto período, tornando-se incapaz ou pouco capaz de exercer resistência contra os atos subsequentes. Na prática desse golpe as drogas utilizadas com maior frequência são as benzodiazepinas, tidas como facilitadoras de crimes (DFC) por conta de seus componentes, combinadas geralmente a etanoicos, ambos como propósito deprimir o sistema nervoso central do indivíduo resultando em efeitos colaterais que surgem em cerca de 20 minutos após a ingestão, como relaxamento, perda de capacidade motora, vertigens, levando até mesmo a amnésia parcial e inconsciência, efeitos esses que podem perdurar por duas ou mais horas. Atualmente, encontram-se mais de cem tipos de DFCs (UNODC, 2011).

Dados públicos de São Paulo, mostram que, em 2017, homens foram cerca de 93% das vítimas de tal composto, em grande parte, com intenção de roubo e furto. No caso das mulheres, de total 7%, a maioria dos golpes envolve o estupro. Pelo estudo, constata-se que a cada 7 mulheres que são alvos do golpe, 5 são abusadas. Os criminosos não somente atuam em casas de festas, mas também em lugares de vias públicas, apartamentos e bares, colocando a solução geralmente em bebidas, como os *drinks*. As informações que envolvem esse golpe são de fidelidade incerta no

mundo todo, uma vez que a denúncia é de difícil constatação pelas circunstâncias sob as quais o crime costuma ocorrer, envolvendo regularmente sentimentos de vergonha ou mesmo incerteza a respeito do que aconteceu (OLIVEIRA, 2019).

Para a formação do “Boa Noite Cinderela”, dentre tantas substâncias, as mais manipuladas são o gama-hidroxiбутírico (GHB), cetamina (KT) e flunitrazepam, sendo usadas em conjunto ou separadas. O GHB, também chamado de ecstasy líquido, devido a semelhança de seus efeitos com tal entorpecente, é um ácido graxo que possui grande solubilidade em água, e rápida absorção quando ingerido. Criado no século XX, ele é um psicoativo que modifica o humor, sentimentos e sensações, cognição, entre outras ações, e que pode ser utilizado para diversos tratamentos de doenças, além de seus usos industriais, avultando seu acesso para obtenção e facilitando o consumo adequado e inadequado. Posteriormente, foi descoberto que o GHB é produzido naturalmente pelo metabolismo a partir do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico (LIMA; SILVA, 2009).

Sintetizada em 1962 pelo farmacêutico Calvin Stevens, a partir de estudos sobre analgésicos, a cetamina foi ao longo dos anos pauta de vários estudos por sua alta eficácia como droga analgésica, pois apresenta efeitos como amnésia, perda de movimentos e dissociação do meio visível sem dissipação total da consciência, nos últimos anos tem sido um fármaco de grande interesse para a medicina psiquiátrica, devido a sua aparente eficácia antidepressiva quando administrada em doses circunstancialmente menores que nos procedimentos de analgesia. Apesar de seu grande potencial na área clínica e de pesquisa, ganhou reconhecimento como droga facilitadora de crime pela constante presença na aplicação de golpes, justamente por sua atuação de eficiente inibição sensorial, dissociação de percepção e raciocínio (SILVA; et al, 2009).

No caso do flunitrazepam, popularmente chamado de Rohypnol, se trata de um benzodiazepínico que age como ansiolítico, hipnótico, anticonvulsivo e relaxante muscular, utilizado para causar a confusão mental na vítima, uma vez que esse tipo de droga atua no sistema nervoso central relacionando-se com receptores específicos, como o GABA-benzodiazepínico, que é o principal neurotransmissor inibidor presente no cérebro (NALOTO; et al, 2016).

Os primeiros benzodiazepínicos foram sintetizados nos anos de 1950 e a primeira substância da espécie foi lançada no mercado em 1960, fármaco com função de atuar no alívio da ansiedade e tensão nervosa, não sendo eficiente em suas

causas, no entanto. Nas décadas seguintes esses fármacos eram muito utilizados nos tratamentos de insônia e transtornos de ansiedade. Atualmente existem muitos derivados do mesmo, são entorpecentes que podem ser identificados com o sufixo “pam”, como o mais conhecido Flunitrazepam, por conta de seu efeito de confusão mental, começou a ser aplicado como droga de abuso, usado principalmente em festas como participante do golpe “Boa Noite Cinderela” (DELUCIA,2017).

Conhecer a composição de cada substância presente na droga, ainda, não é o suficiente para suprir todas as necessidades toxicológicas investigativas, uma vez que é preciso entender como tais compostos agem no corpo humano e como identificá-los isoladamente.

A quantificação e qualificação dos tóxicos e fármacos, atualmente, apresentam significativa diversidade de métodos, sendo um dos mais recorridos, a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), gasosa ou de camada delgada, além da verificação que pode ser feito pelo espectro de massa ou de infravermelho, dentre outros (ROMÃO; et al, 2011).

O método cromatográfico engloba vários tipos de análises, desde a cromatografia em papel, usando uma fase corrente que se movimenta sobre outra estacionária separando, de maneira simples, a partir das diferentes polaridades das substâncias, uma solução, até as vistorias mais sofisticadas, como a HPLC.

Em suma, abrangendo todos os aspectos abordados, o presente estudo se propôs a encontrar, validar e adaptar métodos analíticos para a qualificação dos narcóticos presentes no “Boa Noite Cinderela”.

2. JUSTIFICATIVA

A química forense é uma vertente que analisa situações criminalísticas com os conhecimentos científicos, químicos e toxicológicos. Tendo em vista que tal área é de pouco entendimento da população brasileira, nosso intuito é transmitir informações de metodologias qualitativas aplicadas ao composto popularmente conhecido como “Boa Noite Cinderela”, auxiliando não somente os profissionais da área de toxicologia forense, como também as possíveis vítimas de delitos acerca destas substâncias.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar os compostos da droga facilitadora de crime, popularmente conhecida como “Boa Noite Cinderela”, informando sobre a relação entre química forense, metodologias de qualificação e o entorpecente.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conscientizar os grupos sociais, principalmente jovens e adultos, sobre o entorpecente e seus possíveis efeitos no organismo humano;
- Informar a população sobre a área da química forense e toxicologia, assim como sua importância na sociedade;
- Pesquisar e analisar profundamente os componentes químicos de tal droga e suas metodologias de identificação, auxiliando profissionais da vertente no reconhecimento das substâncias em sua análise.

4. METODOLOGIA

Para efetuar a sistematização deste trabalho, nos baseamos em pesquisas de sites renomados, artigos científicos e *e-books*, fazendo o uso de eletrônicos como celulares e computadores, além de livros físicos. Com o propósito de integrar e enriquecer a abordagem do assunto, entrevistamos peritos, profissionais da área e investigamos no âmbito social, por meio de pesquisas de campo, a respeito das experiências e conhecimentos da população em relação à situação de golpe e do composto empregado, a fim de obter dados e diferentes perspectivas. Na análise prática, manuseamos métodos simples toxicológicos relacionáveis aos fármacos do “Boa noite Cinderela” para qualificá-los, com instrumentos de vidrarias e equipamentos laboratoriais.

5. PROBLEMATIZAÇÃO

O golpe Boa Noite Cinderela é de difícil reconhecimento imediato, sendo, por isso, necessário operar análises de determinação da droga, com o investimento de diversas técnicas laboratoriais diferentes, que consistem na separação de misturas de alta eficiência, na maioria das vezes, como no caso dessa DFC, homogênea.

É imprescindível citar também a respeito da importância da discussão social acerca do “Boa Noite Cinderela”, a dificuldade de registro desses ocorridos tornam preocupante a pouca informação reunida. É inegável que a população em geral, principalmente jovens e adultos, não têm as devidas informações acerca desse entorpecente, como seus compostos e suas respectivas identificações. Como também, é de extrema relevância destacar a aplicação da química forense na sociedade, uma vez que o corpo social se sente afastado dessa vertente da ciência, devido a falta de divulgação de seus dados e acessibilidade.

Visando essa problemática, é necessário promover a transmissão de dados sobre o Boa Noite Cinderela e da toxicologia forense, como suas técnicas de análises, que auxiliam a resolução não só desse golpe, mas também como outros crimes, tornando tais conhecimentos acessível a todos.

6. HIPÓTESES

- A droga ministrada de forma errônea e elevada pode levar a fatalidades como morte iminente.
- Os compostos químicos presentes no “Boa Noite Cinderela” têm função de deprimir o sistema nervoso.
- Para identificar as substâncias separadamente, é necessário isolá-las e utilizar reagentes específicos, além de conhecer sua estrutura química.
- A contribuição da química forense para a resolução de crimes através de qualificação de drogas facilitadoras de abuso.

7. REVISÃO DE LITERATURA

7.1 HISTÓRICO DO BOA NOITE CINDERELA E A QUÍMICA FORENSE

7.1.1 O CONTEXTO DA QUÍMICA FORENSE NA HISTÓRIA E SOCIEDADE

A ciência forense é uma área multidisciplinar que abrange a matemática, física, biologia, química, entre outras, com o intuito de auxiliar, na resolução de crimes, à justiça civil, que pertence a um dano privado, e criminal, que diz respeito a um dano público. Dessa forma, a química forense obtém considerável importância para esse meio, pois através de análises químicas, é possível descobrir particularidades para aprimorar o laudo pericial. Importante ressaltar que ela não pertence apenas ao âmbito de estudos e investigações, também atua em perícias trabalhistas, ambientais, policiais, industriais e *doping* esportivo (BARBOSA; ROMANO, 2018).

O emprego de fundamentos científicos para análise de provas de crimes começou a ser utilizado desde o surgimento da civilização. Na Roma antiga, era muito comum casos de envenenamento por intrigas políticas, o que perdurou até meados da Idade Média. Contudo, o primeiro relato do uso nessa área ocorreu quando o matemático Arquimedes provou que uma joia vendida por um mercador, não era constituída completamente de ouro, utilizando métodos físico-químicos para esse feito. Outro marco para essa vertente, foi a descoberta da datiloscopia, que os japoneses usavam desde o século VII, mas começou a ser empregada com veemência após a publicação de Francis Galton em 1892, no livro "*Impressões digitais*", onde ele citava como poderia descobrir o autor do delito a partir de vestígios deixados nas cenas de crimes, as impressões digitais, uma vez que cada indivíduo possui um desenho diferente formado pelas papilas encontradas nas pontas dos dedos (FERREIRA, 2016).

Em 1960, é retratada a possibilidade de o histórico Napoleão ter sido envenenado e morto, acidentalmente, por ter inalado mofo que se juntava na parede de seu aposento. O fato relata que, em sua dependência, havia um papel de parede esverdeado que compunha um derivado de arsênio, o arseniato de cobre (CuHAsO_4). Durante certas análises, foram encontradas grandes quantidades da substância arsênio em uma pequena camada de seu cabelo. Por mais que o arsênio não seja classificado como tóxico, o seu óxido, arsenioso (As_2O_3), acaba sendo (CUNHA, 2012).

Outro fato importante que aconteceu na Inglaterra, envolvendo a substância, foi o crime cometido por Mary Blandy, na Inglaterra. Os relatos contam que ela foi enganada pelo seu futuro esposo, que pediu para que ela desse o chamado “pó do amor” para seu pai, na esperança que o seu progenitor concordasse com o casamento deles. Mary acaba envenenando-o com o composto, em 1751. Nesta época era comum a utilização deste veneno em pó para certos crimes, contudo, a química forense sempre veio se alterando e desenvolvendo para a solução dos mesmos, como por exemplo, o químico Joseph Black que vinha estudando sobre o arsênio há muito tempo (NASCIMENTO, 2014).

A química forense, entretanto, ganhou corpo quando Mathieu Orfila uniu seus conhecimentos de medicina e química para identificar um assassinato por intoxicação em uma investigação, o que resultou, posteriormente, nos livros escritos por ele, levando Orfila a ser batizado como pai da toxicologia forense. Edmond Locard e James Marsh também se tornaram notáveis na história dessa ciência; Marsh foi o responsável pelo estabelecimento de reconhecimento do arsênio, enquanto Locard fundou seu laboratório de perícia criminal, além de elaborar a teoria conhecida como Troca de Locard, que diz que o mínimo contato deixa uma evidência (MOTA; DI VITTA, 2012).

A propagação das áreas das ciências modernas na resolução de delitos deu-se, principalmente, por Hans Gross, dando origem à Criminalística. Assim, a importância da química forense foi primeiramente reconhecida na Europa, com a criação de laboratórios e institutos universitários, no início do século XX, chegando aos Estados Unidos poucas décadas depois. Em seguida, começou a ser muito aplicado o requerimento da ciência, sendo averiguado por policiais, detetives e juízes (GARRIDO; GIOVANELLI, 2009).

Tornou-se cada vez mais relevante técnicas e conhecimentos de química, física e medicina no âmbito criminal e para a sociedade como um todo, visto que essas áreas poderiam facilitar e minimizar a inquirição.

Portanto, o perito criminal desempenha um papel fundamental na sociedade quando é imputada a necessidade de manter uma civilização com direitos e deveres unânimes, uma vez que sua atuação carrega a responsabilidade de punir os legítimos responsáveis acerca de quaisquer delitos sob investigação, a execução equivocada da perscrutação contribui para o aumento dos índices da criminalidade e da impunidade sobre elas (PRADO, 2014).

Para exercer a função de perito é indispensável ser especialista, dispor de um acentuado conhecimento em determinada área da ciência que possibilitará o profissional de usá-lo para tornar os vestígios produzidos e encontrados na cena do crime em um processo investigativo e assim elucidar a dinâmica criminosa. Nesse contexto, a perícia é responsável, antes de mais nada, por emitir um parecer técnico com justificativas comprovadamente científicas, além de expressar possíveis deduções embasadas em seus conhecimentos multidisciplinares aliados à experiência e a ampla visão concedida por meio dos aparatos tecnológicos conexos as análises, que propiciam ao especialista a capacidade de relacionar os diversos dados obtidos, trazendo a público um laudo que suplanta os conhecimentos jurídicos e comuns dos demais envolvidos (PRADO, 2014; PIMENTA; FERREIRA, 2019).

Para atuar como perito criminal no Brasil, é necessário passar por um processo seletivo de concurso público além de possuir formação de nível superior, como expresso no Código de Processo Penal:

Os exames de corpo de delito e outras perícias serão feitos por perito oficial, portador de diploma de curso superior (CÓDIGO PENAL DO BRASIL, ART.159).

Por volta da década de 1820, durante o período imperial brasileiro, houve o surgimento dos primeiros resquícios da ciência forense, que tinha como principal desígnio naquele tempo, elucidar eventos relacionados ao legislativo momentâneo por meio do, instituído então, Código de Processo Criminal (SOUZA, 2011).

No ano de 1941, o Código Criminal foi modificado e transformado no Código de Processo Penal. Conseqüentemente, houve a aquisição de novas profissões, como delegados, subdelegados, chefes civis e a entrada da investigação judicial que comprova conduta criminosa, conhecido popularmente como corpo de delito, sendo seu setor responsável a “polícia judiciária”, órgão criado juntamente com o surgimento dos novos ofícios. Por intermédio deste departamento, catalogaram em um espécime de documento chamado Regulamento, informações sobre como ocorreu o delito, local da transgressão, perito responsável pelo caso e evidências encontradas na cena de crime. Tal registro acabou se tornando um procedimento muito importante para a trajetória do âmbito forense do Brasil. Assim, se deu a eclosão da química forense a nível nacional, onde houve uma série de transmutações na legislação, que culminou na reorganização da operação policial, sucedendo diversos procedimentos, tal qual a criação de instituições, ato que facilitaria nas resoluções de crimes, como a impressão

digital das fichas antropométricas criada por José Alves Félix Pacheco; o aparecimento de leis inovadoras que traziam consigo métodos inexplorados, como a identificação dactiloscópica; a origem da primeira carteira de identidade, inauguração de edifícios policiais; institutos criminalísticos e enfim laboratórios periciais. Alguns desses órgãos atuando e tendo importância até a contemporaneidade (SILVA, 2010).

Atualmente, a química forense no Brasil é muito utilizada para fazer análises de drogas, como às facilitadoras de crimes, visto que elas são um dos grandes problemas de saúde pública, na questão legal e social. Além de que essas drogas são empregadas com outros entorpecentes com o intuito de potencializar ou diluí-las, sendo muito comum a utilização de álcool, maconha e cocaína presentes nos crimes. Dessa forma, é de suma importância a aplicação de métodos de análises para separação e identificação de tais compostos do Boa Noite Cinderela. Usualmente, os que possuem maior eficiência para esta função, são a cromatografia gasosa (GC), ou a líquida de alta eficiência (HPLC), podendo ser juntamente utilizada com a espectrometria de massas (MS) e os testes colorimétricos (SOUZA, 2012).

Ainda que exista uma considerável divulgação jornalística e social, a área forense não apresenta grande reconhecimento ou pesquisas no nosso país, devido à falta de investimento neste âmbito. Segundo conceitos da teoria de institucionalização de Berger e Luckmann, a criminalidade e a impunidade vêm sendo constantes no delineamento de solução dos problemas sociais, através do reconhecimento da sociedade, o que, teoricamente, traz benefícios positivos para melhorarmos esta área de conhecimento. Sendo assim a Associação Brasileira de Criminalística (ABC), tentando mudar este cenário, vem promovendo variados congressos e divulgações, mostrando um pouco da sua importância e tentando atrair mais pessoas para este ramo (FACHONE, 2008).

A área forense vem sendo trabalhada há séculos, seja investigando ou intervindo em resoluções criminalísticas e análises de substâncias, através da toxicologia, que é muito recorrida no presente, principalmente em situações judiciais, para identificar elementos utilizados de maneira indevida, bem como os compostos presentes no Boa Noite Cinderela e das demais drogas facilitadoras de crimes (DFCs). Todavia, mesmo com sua grande importância, existe a baixa condecoração que a ela é dada, sendo assim, é necessário expandir os estudos e as divulgações de suas informações, tal como metodologias, compostos e pesquisas, para assim adquirir o

reconhecimento que merece, já que consigo, ela é capaz de trazer uma sociedade segura e com garantia de seus direitos.

7.1.2 HISTÓRICO E PROGRESSÃO DO BOA NOITE CINDERELA E DROGAS FACILITADORAS DE CRIMES NA TOXICOLOGIA FORENSE

A toxicologia forense é uma vertente da química que estuda o comportamento de determinadas substâncias em contato com organismos vivos, identificando tais compostos e suas ações. No decorrer da história, foi imprescindível os conhecimentos dessa ciência, que começou a ser empregada desde os tempos mais remotos, visto que o uso de entorpecentes sempre esteve presente na sociedade, por questões religiosas ou políticas.

No princípio, os tóxicos utilizados eram venenos extraídos de animais ou plantas que utilizavam para deter inimigos, tanto por questões envolvendo poder, quanto para pautas pessoais e rituais de caráter religioso. Com isso, os estudos para determinar como certas substâncias se comportam começaram a ganhar espaço, entretanto, apenas em 1850 a toxicologia recebeu tangível reconhecimento como uma ciência. Fenômeno este concretizado a partir de Orfila, que através de suas obras científicas estudou profundamente e esclareceu diversas questões abordadas nas raízes da toxicologia (DORTA; et al, 2018).

Em evidência, as demais pesquisas e buscas do pai da toxicologia, pode ser citada a que relacionou a substância arsênio, onde consagrou enfática diligência. Ainda que, subsiste no período o emprego da técnica de detecção concluída por James Marsh, que, de certa maneira, obtinha parco grau de eficiência. A busca por um método alternativo só teve maior potência quando o francês Mathieu Orfila se associou com outros pesquisadores e diagnosticaram a probabilidade de identificar o arsênio ingerido por determinado indivíduo, sabendo que o mesmo na fase adulta ao deglutir de 70mg a 180mg tem por chance óbvia de ir a óbito. De toda forma a metodologia de Marsh segue atualmente sendo uma opção em termos de identificação de substâncias (LOPES, 2017).

Esta descoberta baseou-se em um caso real que envolveu Marie Lafarge na França, no ano de 1840, onde foi identificada certa quantidade de arsênio na parede estomacal de seu marido, situação que a colocou sob suspeita de envenenamento, levando-a a acusação e conseqüente aprisionamento. No entanto, tais análises e informações foram relevantes para o início dos estudos e progressão das técnicas de reconhecimento dos compostos (NASCIMENTO, 2014).

Dessa forma, para Orfila, tudo que altere a forma de se comportar ou que comprometa as capacidades cognitivas do indivíduo é considerado um veneno, e antes de um julgamento moral, é preciso detectar essa substância no organismo onde esteja alocada. Para tanto, é necessário que o exame toxicológico desempenhe etapas específicas: a detecção do entorpecente, a identificação, confirmação do que foi encontrado, quantificação e relatórios precisos sobre o caso (SILVA, 2020).

Conseqüentemente, a toxicologia evoluiu conforme a história, chegando às drogas sintéticas laboratoriais, como os fármacos, ou ainda, as desenvolvidas clandestinamente, utilizadas em crimes, como o Boa Noite Cinderela. A designação dada pela presumida expressão “Boa Noite Cinderela” é sintetizada em episódios onde se sucede a atuação de um indivíduo, submetendo ou impondo uma vítima para o ato da ingestão indesejada de certa substância, tal como, as drogas facilitadoras de crimes. Essa ação ocorre de forma imprópria, sendo que, a vítima acaba sendo enganada e ingerindo a bebida “batizada”, para que o criminoso possa agir de forma brusca após o efeito da droga (TAKITANE; PIMENTA; et al, 2017).

O histórico do Boa Noite Cinderela, popularizado na década de 90 e anos 2000, está integralmente ligado à cronologia de seus principais componentes: cetamina (KT), flunitrazepam e ácido gama-hidroxibutírico (GHB). O reconhecimento dos efeitos depressores de drogas analgésicas levou a grande procura por tais compostos para uso criminal ou recreativo individual. Nos Estados Unidos, já era de informação pública e judicial que o GHB era uma droga altamente procurada para a realização de crimes que envolvessem um abuso sexual, ainda no fim do século XX. Em território brasileiro, os primeiros casos envolvendo o GHB tiveram o aparecimento em reportagens após 2003, da mesma maneira que entorpecentes, como a KT e o Rohypnol, também ganharam destaque em delitos no país. O fato de tais compostos conseguirem deprimir o sistema nervoso central (SNC), isto é, sua ingestão causar efeito inibidor em uma ou várias funções do organismo, e, além disso, serem drogas dissolvidas em bebidas, principalmente em casas noturnas, fez com que o crime tenha ganhado o nome Boa Noite Cinderela no Brasil. Estudos europeus mostram que é comum a busca por precursores legalizados do GHB, tal qual o ácido gama-butirolactona (GBL) e o 1,4-butanodiol (1,4-BD), usados industrialmente e individualmente, para fins cosméticos, uma vez que são mais acessíveis. Dessa forma, o narcótico é frequentemente formado por um conjunto de fármacos e seus precursores (LIMA; SILVA, 2009; CASTRO, 2016).

Atualmente, as DFCs são definidas, pela Organização das Nações Unidas, como drogas com a finalidade de promover um crime, como assédio, abusos de cunho sexual ou moral, roubos ou estelionato, de forma que o composto quando administrado à vítima, cause efeitos psicotrópicos e físicos, como perda da consciência, memória e capacidade cognitiva e motora, além de efeitos alucinógenos ou eufóricos. Geralmente, são substâncias depressoras do SNC e têm o seu efeito potencializado com sua utilização em conjunto com outros tipos de drogas, como o álcool. Para estabelecer em específico os psicoativos com a intenção de proporcionar um crime sexual, há um subgrupo das DFCs, as denominadas drogas facilitadoras de ataques sexuais (DFSA), usualmente tidas como *date rape*, sendo as mais utilizadas o GHB, flunitrazepam e a cetamina, embora existam diversas outras de menor recorrência (UNODC, 2011).

No Brasil não há um registro e levantamento de dados a respeito das ações criminosas envolvendo vítimas sob efeito de drogas facilitadoras de crimes. Nenhum órgão do estado é responsável por reunir tais informações. Tamanha situação impõe-se como crítica quando é notável que a ausência de referências aos casos dificulta a ação de agentes de segurança a encontrarem soluções perante os crimes que relacionam estas circunstâncias, contribuindo para a perpetuação da dinâmica criminosa, uma vez que os responsáveis ficam impunes ou não respondem pelo delito em suas completas faculdades. Em outros países, as investigações e documentação das estatísticas exclusivas a respeito dos casos com DFCs já são elaboradas, registrando informações pertinentes de identificação e proporção das substâncias analisadas em cada caso disposto (BAIRROS, 2014).

Conquanto, todos os efeitos adversos que as DFCs podem causar ao indivíduo que teve seu organismo exposto a elas, não existem no Brasil leis específicas para tratar sobre os casos envolvendo estes psicoativos. O infrator praticante da violação pode ser indiciado por roubo:

Subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzido à impossibilidade de resistência (CÓDIGO PENAL DO BRASIL, ART.157).

Ou mesmo, por estupro de vulnerável, como previsto no §1º do crime referido:

§ 1o Incorre na mesma pena quem pratica as ações descritas no caput com alguém que, por enfermidade ou deficiência mental, não tem o necessário discernimento para a prática do ato, ou que, por qualquer

outra causa, não pode oferecer resistência (CÓDIGO PENAL DO BRASIL, ART.217-A).

De forma que o emprego de uma DFC no ato criminoso não acarreta nenhum agravante na penalidade do meliante em território nacional, em outros países como a Itália, México, Reino Unido e Alemanha, é habitual a existência de leis que controlam e regem crimes com aplicação de elementos psicolépticos (RÊGO, 2016).

Pela observação dos aspectos analisados, a progressão do Boa Noite Cinderela e crimes associados ao assunto demonstram indícios muito antes do século XIX, período em que a temática começou a ser explorada e discutida, ganhando espaço no corpo social e conseqüentemente avançou até a contemporaneidade, em infrações na qual a ingestão não intencional de bebidas com os fármacos como aditivos se é efetuada. Desta maneira, o Boa Noite Cinderela é considerado uma DFC por conta de seus constituintes que, além de se classificarem como alucinógenos e sedativos intrinsecamente, quando manipuladas em conjunto, evidenciam o aumento dos sintomas molificantes, assim, o indivíduo entra em estado de indefensabilidade e delitos podem vir a suceder.

Em consequência, a toxicologia forense, de modo geral, vem se empenhando para analisar e fiscalizar todos os meios indevidos de aplicação de substâncias perigosas, evitando que situações infratoras aconteçam, e permitindo a punição das recorrentes, contribuindo assim para a segurança de toda a população.

7.1.3 DESCOBERTA DOS PRINCIPAIS COMPOSTOS UTILIZADOS NA DROGA

Drogas são substâncias de origem natural ou sintética que ao serem implantadas no organismo do ser humano, modificam determinadas funções, como humor, percepção e comportamento. O composto Boa Noite Cinderela é constituído de entorpecentes depressores, que afetam as funções metabólicas deixando-as mais lentas, e psicotrópicas, que atingem o sistema nervoso central causando mudanças no comportamento. Dessa forma, o Boa Noite Cinderela é formado por três fármacos: o flunitrazepam, o analgésico cetamina, e o ácido gama-hidroxiбутírico (NOVO, 2010).

O flunitrazepam, também conhecido como Rohypnol, pertence à família de benzodiazepínicos, que são medicamentos utilizados como sedativos, tranquilizantes, soníferos e anticonvulsivantes, com ação anestésica e relaxante muscular. A molécula começou a ser estudada nos anos 1950 pelo químico Leo H. Sternbach, tendo o primeiro medicamento sintetizado apenas em 1960. Essa descoberta tinha como finalidade fazer parte de tratamentos de ansiedade e insônia. Os componentes da família dos benzodiazepínicos possuem esse nome por conta da formação da molécula que ocorre pela fusão do anel benzeno e anel de diazepina. Desse modo, para reconhecê-lo possuem o sufixo “pam”. Posteriormente, esse fármaco foi vendido de forma clandestina nos Estados Unidos e começou a ser empregado como DFC. Ao chegar no Brasil, se popularizou como Boa Noite Cinderela, entretanto, acompanhado de outras substâncias (MOREIRA; BORJA, 2017).

A cetamina foi integrada nos Estados Unidos no ano de 1965, tendo como originador desta fabricação e criação, Calvin Lee Stevens. Para que fosse possível a inclusão deste material dentro do mercado ocupacional trabalhista, o químico Stevens, dispôs da assistência do gabinete norte-americano. O desígnio era manipular a droga para a atuação em fins veterinários, empregando a função anestésica da substância. Nesta época seu uso era destinado a certas transgressões. Ela é considerada um entorpecente, que pode ter finalidade terapêutica e analgésica, em casos de pós-operatórios e tratamentos para depressão (SILVA; DANTAS; et al, 2010).

Sintetizado primeiramente de maneira artificial em 1960, o ácido gama-hidroxiбутírico (GHB), tinha a função de ser um anestésico e fármaco terapêutico. O cientista Henri Laborit, desenvolvedor do GHB, queria produzir um composto relativamente parecido com o neurotransmissor gama-aminobutírico (GABA), um

depressor natural do SNC. Nos primeiros momentos, foi amplamente comercializado, primordialmente nos Estados Unidos, em tratamentos psiquiátricos, suplementos esportivos e uso recreativo legal, devido às suas capacidades psicodélicas. Apesar de sua capitalização, ainda era incerto o tempo de efeito provocado pelo GHB, principalmente no que diz respeito a sua característica analgésica. Porém, na década de 90, esse composto passou a ganhar destaque em procuras farmacêuticas e pela sua grande ocorrência em crimes e violações sexuais, além da busca pelo uso hipnótico próprio; em virtude disso, o GHB passou a ser conhecido como *ecstasy* líquido e *club drug*, o que seria traduzido como droga de clubes e boates (CASTRO, 2016).

Atualmente, pesquisas mostram que o GHB é um metabólito, ou seja, uma decorrência intermediária, natural do GABA no organismo, agindo como depressor, causador de sensações eufóricas e de perda cognitiva. Ademais, a droga pode ser encontrada na composição de remédios, como em marcas italianas e estadunidenses. As leis envolvendo o GHB não são específicas no Brasil, já que seu uso indevido possui um histórico relativamente recente comparada com outras drogas, assim, é comum a falta de estatísticas de usuários. Em território brasileiro, se evidenciou a partir dos anos 2000, quando foi registrado a sua aplicação em casas de festas, bares e no tráfico, distribuído em uma solução aquosa ou raspas de pó, propagando seu uso no Boa Noite Cinderela, (LIMA; SILVA, 2009).

O ácido gama-butirolactona, juntamente do 1,4-butanediol são precursores como GHB, por serem componentes de ampla comercialização na indústria química para finalidades diversas, tal como solventes de limpeza ou de tintas, produto para limpeza de rodas e na fabricação dos mais diversos produtos acetilênicos, esses compostos não possuem controle de vendas por não serem considerados drogas com finalidades diretamente sedativas, tornando mais fácil seu acesso no mercado, além de serem componentes mais baratos que o próprio GHB, demonstrando-se uma alternativa mais viável para compra com objetivos ilícitos. Tais fatores acarretam diversas preocupações a respeito do aumento de casos ilegais que demonstrem a presença das substâncias apresentadas, uma vez que seu acesso é, de certa forma, facilitado (HILLEBRAND; OLSZWSKI; SEDEFOV, 2008).

O GBL não apresenta registros sobre sua descoberta, primeiros usos ou como alcançou grande reconhecimento, sendo possível apenas identificar suas funções, aplicações e principal transformação realizada no organismo humano.

O 1,4-BD, conhecido popularmente como acetona, teve seu primeiro vislumbre na década de 1820, onde Louis Pasteur historiou a fermentação de glicose a butanol. No ano de 1912, o químico e cientista Chaim Weizmann principiou o procedimento fermentativo que teve como solventes resultantes a acetona, butanol e etanol. Preliminarmente, utilizou-se carboidratos para servir de alimento a bactéria de nome *Clostridium acetobutylicum*, o microrganismo, por sua vez fermentou tal matéria e um dos produtos resultantes desta reação química foi a renomada acetona. Entretanto, o butanodiol teve sua maior reconhecimento no início do século XX, com a alta procura a nível fabril de armamento na Primeira Guerra Mundial, o composto produzido por Weizmann era utilizado na fabricação de pólvoras (NEVES; PEREIRA, 2016).

Tais arsenais de guerra obtiveram grande reconhecimento durante esse período histórico, por conta da capacidade da não produção de fumaça à base dupla. A partir disso, com a nova e prestigiosa descoberta, Chaim fundou a *Commercial Solvents Corp*, indústria responsável pela fermentação que deu origem a acetona (GONÇALVES; MINGUITA, 2017).

As descobertas e estudos dos variados compostos incluídos a droga do Boa Noite Cinderela são recentes, e vem aumentando gradativamente, nos auxiliando a compreender melhor todo o seu histórico, seus usos e maneiras que interagem e afetam o organismo, como a transformação do GBL para o GHB, que acontece naturalmente, e os distúrbios do flunitrazepam, quando ingeridos em altas quantidades, por exemplo. Todas essas informações possibilitam e abrem diversas oportunidades para a ciência forense realizar os variados modos de manipulação das substâncias presentes na droga, proporcionando melhores efeitos e resultados em seus trabalhos.

7.2 EFEITOS NO ORGANISMO HUMANO

7.2.1 EFEITO DO FLUNITRAZEPAM NO CORPO HUMANO

O flunitrazepam (FNZ) ou Rohypnol, possui fórmula molecular $C_{16}H_{12}FN_3O_3$, fazendo parte dos medicamentos ansiolíticos pertencentes à classe dos benzodiazepínicos (BZN), que contém em sua estrutura química um anel de benzeno, fundido a um anel de 1,4-diazepina. Esse fármaco também apresenta outras funções em sua cadeia, fazendo com que os mecanismos de ação funcionem de forma a deprimir o SNC. Dessa forma, quando consumido por via oral, o flunitrazepam é absorvido quase integralmente e em casos clínicos, sua dose máxima é de 2,0mg por dia, variando conforme a idade do paciente em questão (MOREIRA; BORJA, 2017).

Sua molécula é quimicamente parecida com a do diazepam, diferindo-se, principalmente, por apresentar um grupo metil e um grupo fluorídrico, sendo este último, o ramificado do anel benzênico. Ademais, também apresenta um anel de diazepina, com aminas nas posições um e quatro, além de uma função cetona nesse mesmo anel. Há também a presença de um nitrocomposto, substituindo um hidrogênio no aromático unido ao diazepina (ALMEIDA; DOMINGUES; et al, 2014).

O entorpecente se constitui de quatro características que são determinantes para o seu uso, são elas: ansiolítica, hipnótica, relaxante muscular e anticonvulsivante. Assim, é utilizado principalmente em casos de insônia moderada. Contudo, é muito comum o aumento da dose empregada para atingir o efeito desejado. Seu uso deve ser contido, uma vez que apresenta alta incidência de dependência (SANTOS, 2019).

Para o composto acionar suas funções características, é necessário um intervalo de 15 a 120 minutos após a sua ingestão, onde serão ativadas pelo SNC reações demasiadamente intensas, adquiridas a partir do reconhecimento do composto pelas sinapses cerebrais. Essa execução é permitida pois a substância tem a propensão de ultrapassar a barreira cerebral chamada hematoencefálica (BHE), que resguarda o encéfalo de toxicidades normalmente presente na parte sanguínea corporal (OLIVEIRA, 2013).

Para ocorrer essa ultrapassagem, verifica-se a atuação do ácido gama-aminobutírico, um neurotransmissor da classe dos aminoácidos do sistema nervoso central com efeito inibitório, ou seja, causador da depressão desse conjunto pois afeta a transmissão dos impulsos nervosos neuronais, tendo como precursor a molécula de glicose, dá-se sua transformação por meio de várias reações químicas complexas no

organismo. É comum o GABA e seus receptores serem divididos em pequenos grupos, como o GABA_A, GABA_B e GABA_C. O GABA_A apresenta glicoproteínas com um receptor capaz de ligar-se aos compostos benzodiazepínicos devido a proteína histidina (GRIFFIN; KAYNE; et al, 2013; OLIVEIRA, 2008).

O mecanismo de ação só ocorre no instante em que o GABA_A e o benzodiazepínico estão conectados no receptor, isso causa uma extensão no canal de cloreto do neurônio, fazendo que dentro da célula do SNC, adentre-se toda a carga dos íons de cloro, formando um polo negativo muito forte, o que causa o aumento da polaridade dentro da membrana, chamada hiperpolarização. Isso precede a posterior despolarização ou uma insociável passagem de corrente elétrica, gerando inconsciência (PINSKY; BESSA, 2012). (Vide pág. 85)

Na ocasião em que o fármaco se conecta com as proteínas situadas no plasma sanguíneo vigente no sistema corporal humano, é promovido o deslocamento da matéria até as células adiposas em conjunto com a proteína albumina, na qual a mesma será armazenada. Devido ao benzodiazepínico ser lipofílico, existe um impasse diante a estrutura física para fazer o mesmo sair do organismo. O modo elementar para que não haja reabsorção por outros órgãos e pelo sistema sanguíneo é pela eliminação a partir do fígado, pois ele faz a biotransformação e os convertem em metabólitos hidrofílicos, sucedendo a eliminação (DIEHL; CORDEIRO; et al, 2010).

Os principais metabólitos do FNZ são o 7-aminoflunitrazepam, desmetilflunitrazepam e o 3-hidroxiflunitrazepam. É relatado que, o flunitrazepam tenha um tempo útil de 16 a 35 horas até ser totalmente excretado. Seu metabolismo ocorre por meio de reações do ciclo bioquímico do ácido cítrico, onde é transformado no 7-aminoflunitrazepam por uma modificação de nitro redução, enquanto o desmetilflunitrazepam e o 3-hidroxiflunitrazepam, surgem, respectivamente, pela desmetilação e hidroxialquilação. Com enfoque na química forense, o composto nitro reduzido ganha destaque, pois pode ser identificado mesmo um dia após a ingestão do FNZ, permanecendo como resíduo nos fios de cabelo da vítima, onde é possível realizar sua detecção através da cromatografia gasosa acoplada ao espectrofotômetro de massas, podendo também ser reconhecido pela urina (NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, 2021). (Vide pág. 85)

Tal como qualquer outro fármaco o FNZ dispõe de circunstâncias a prescrever contraindicações a usuários sob aspectos específicos, de acordo com a bula, o

medicamento não deve ser ingerido caso o indivíduo seja alérgico a um ou mais componentes de sua fórmula, caso apresente apneia, insuficiência hepática ou respiratória grave, miastenia gravis, intolerância a lactose ou ainda caso seja criança. O uso para mulheres grávidas só deve ser dado a partir da avaliação médica do organismo gestor e posterior orientação profissional, por conta de diversos fatores que a administração dos BZN pode acarretar ao corpo ciese e ao embrião, como o composto é transmitido para o leite materno, o FZN é contraindicado também para lactantes. A administração do Rohypnol a pacientes idosos precisa ser feita com cautela, uma vez que os efeitos colaterais de ação da droga incidem no aumento da possibilidade de quedas, fator perigoso em idades avançadas (FARMOQUÍMICA S/A, 2019).

Embora o composto possa trazer diversos benefícios para o organismo humano, em alguns casos ele pode acabar acarretando reações adversas, fator que varia a intensidade de acordo com cada organismo e sua singularidade. O medicamento é capaz de afetar áreas como o sistema imunológico, gerando distúrbios como hipersensibilidade, *rash* cutâneo ou popularmente conhecido por manchas avermelhadas em diversas regiões do corpo, hipotensão e angioedema. A ocorrência de distúrbios relativos à psique humana, como transtornos emocionais, perturbações da libido e desordem cognitiva também são comumente relatados, sendo estes o que mais se tem ciência entre usuários e pacientes, podendo ocorrer no começo da terapia e ter desaparecimento com o despassar da administração ininterrupta do fármaco. Outrossim, cenários como aumento do quadro depressivo agudo, reações como inquietude, neurastenia, delírios, fúria, incoerência mental, psicose e outros efeitos comportamentais também se têm aludido e procedem pelo uso de benzodiazepínicos e análogos, uma vez ocorrido, é necessário suspender o uso da medicação. Ademais, a dependência crônica também é caracterizada como um efeito adverso, uma vez que seu uso repentino pode gerar o prosseguimento da dependência física, de maneira que a cessação do tratamento acarrete abstinência e até mesmo insônia rebote, além de uso exorbitante pelo paciente (ROCHE, 2014).

Para além destes óbices, existem os efeitos clínicos intensificados que podem resultar com o uso cruzado de bebidas alcoólicas e o flunitrazepam, ou que, em alguns casos, levam a uma grave debilitação de sistemas, como o circulatório, o nervoso ou o respiratório, devido ao bloqueio que o fármaco possui ao interagir com o organismo, promovendo efeitos inibitórios ao aumentar a ação do neurotransmissor, sendo, deste

modo, vetado a sua mescla e cruzamento. Esta combinação, corresponde, de maneira similar com os efeitos causados pela mistura dos outros compostos utilizados no golpe, como a cetamina, a qual possui efeitos semelhantes ao do flunitrazepam. Em consequência, é de extremo risco a ingestão deste medicamento de forma indevida, como ocorre nos casos de dopagem pelo Boa Noite Cinderela, usados devido ao baixo custo e a fácil aquisição do composto.

7.2.2 EFEITO DA CETAMINA NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO

A Cetamina, ou 2-(o-clorofenil)-2-(metilamino)-ciclohexanona, de fórmula química $C_{13}H_{16}ClNO$ e função orgânica arilciclo-alquilamina, é uma substância oriunda do cloridrato de fenilciclidina, assim classificada como um fenilciclidinico lipossolúvel. Ao ser administrada no ser vivo, dispõe de rápida absorção, sendo que por conta de suas funções e receptores que atinge no organismo, é utilizada como anestésico, pois proporciona uma perda sensorial com analgesia, imobilidade e amnésia, porém, a perda da consciência não ocorre totalmente (PORFÍRIO, 2017). (Vide pág. 86)

Essa droga possui isomeria óptica química e apresenta dois enantiômeros, onde um deles é o maior responsável pelas ações farmacodinâmicas no organismo, sendo ele, o composto óptico S, enquanto o isômero R, não exibe tanta atividade. Geralmente, é comercializada em uma mistura que contém os dois componentes. Todas essas funções são devidas ao carbono quiral do ciclo-hexanona, especificamente, o átomo da posição 2. Em um pH neutro, a KT pode ser dissolvida em água e normalmente é capitalizada com cloreto de sódio e benzetônio. A sua síntese pode ser feita através do brometo de ciclopentilo, metilamina e clorobenzonitrilo, em laboratórios é identificada através do espectrofotômetro de massas e cromatografia líquida (GALES; MAXWELL, 2018).

Sua aplicação é principalmente voltada a fins veterinários, entretanto, em casos isolados, é utilizada em seres humanos, em cirurgias ou pós-operatórios, por exemplo. Por conta dos efeitos alucinantes proporcionados, seu uso não é recomendado em combinação com benzodiazepínicos, pois desta forma o paciente apresentará total inconsciência anestésica e grande risco vital; todavia, esta situação demonstra-se recorrente, como meio de facilitar crimes e também recreativamente sendo atrelada a outras drogas (DIEHL; CORDEIRO; et al, 2010).

Comumente em festivais, a KT é reconhecida por vários nomes, como: pó dos anjos, vitamina e ainda pode ser inalada, injetada, ingerida em comprimidos, estar em seu estado líquido ou posta em cigarros. Devido à suas características, esse fármaco, dependendo da dose, acarreta percepção irreal do meio, cognição motora lenta e afetada, vômitos, delírios visuais e mentais, entre outros sintomas (VASCONCELOS; ANDRADE; et al, 2005).

Ademais, destes efeitos habituais, a cetamina pode afetar também o sistema cardiovascular, embora tal composto seja ímpar a outros anestésicos, consegue sincronicamente impulsionar o sistema cardiológico, de modo que a frequência cardíaca, débito cardíaco e pressão arterial do paciente ou usuário em questão se altere, gerando taquicardia e outros problemas relacionados ao coração. Existem alguns fatores que contribuem para este tipo de mecanismo, como grande quantidade de catecolaminas circulantes, que reduzem a receptação, auxiliando na transcorrência do fenômeno. Além disso, tal composto é capaz de afetar outras áreas do organismo humano, gerando efeitos agudos e crônicos. Por ser um anestésico dissociativo, ou seja, compeler a falta de consciência reativa, a KT tende a bloquear e intervir certas entradas cognitivas do SNC, o fármaco barra de maneira excludente, vias de associação da massa cerebral, conduzindo um bloqueio sensorial soma estético, assim, a vítima perde a sensação estar em seu próprio corpo, uma dissociação intelectual, também conhecida como sentimento *out-of-body-experience*. No caso do Boa Noite Cinderela, este efeito pode ser intensificado quando o fármaco é manipulado em conjunto a outra substância, como o etanol, benzodiazepínicos, e outras drogas, aumentando assim a toxicidade da KT (GUERRA, 2013).

Ainda que o uso da cetamina já seja definido, existem alguns aspectos e conceitos que vêm sendo estudados e analisados sobre a cetamina, relatando outras alternativas, sendo normalmente relacionada às suas ações ocorrentes no sistema nervoso, entre elas, podemos citar o uso no controle de doenças e transtornos mentais, como a depressão, e a presença de propriedades anticonvulsivantes e neuroprotetoras no composto, relatadas após êxito em atividades dos sistemas tálamo e límbico. Há, bem como esses, pesquisas norte-americanas, onde são usadas quantidades significativas do composto em bandagens e procedimentos de enxerto de pele realizados em graves queimaduras (HEININHG; PAI, 2007).

A atuação mecânica da cetamina no SNC tem como finalidade efetuar o impedimento de receptores N-Metil-D-Aspartato (NMDA) na cortical do cérebro, atuando também como antagonista do mesmo. O NMDA é um aminoácido, que juntamente com o amino-3-hidróxi-5-metil-4-isoxazolpropionato (AMPA) formam vias iônicas referentes ao neurotransmissor glutamato, o principal por executar ocupação excitatória no cérebro, e deslocam aos estímulos nocivos abundantes informações, principalmente incitações nociceptivas. No SNC, é realizada uma ligação da cetamina no receptor do canal de cálcio do NMDA, impedindo e interrompendo o influxo e a

despolarização da membrana plasmática feita pelo cálcio. Por mais que decorra a despolarização na via AMPA, ela não é tão influente e forte quanto o canal NMDA (SILVA, 2013). (Vide pág. 86)

No que se refere à função estimulante, deve-se assimilar ao mecanismo existente no SNC. Os interneurônios regulam o desbloqueio de glutamato da célula pré-sináptica para a pós-sináptica e comumente liberam o GABA, no decurso desta fase, inicia-se a liberação de glutamato onde o mesmo se reúne aos receptores AMPA e NMDA. Logo que a cetamina ativa seu funcionamento no interneurônio de bloqueio da liberação do GABA, automaticamente a liberação de glutamato aumenta na fenda sináptica. A junção do córtex cerebral com o sistema límbico é responsável pela função excitatória, pois, o aumento da atividade do sistema límbico e desaceleração da atividade frontal instauram elevações sentimentais e emocionais, e quando o efeito do analgésico reduzir e sua atividade voltar ao normal serão causados efeitos funcionais excitatórios. É importante ressaltar que, a cetamina age em muitos outros receptores, como por exemplo, os nicotínicos, os opioides, nos muscarínicos, entre outros, porém, são ligações fracas e não tão relevantes, para efeito analgésico e alucinógeno procurado para a utilização indevida da KT, como o AMPA e o NMDA (OLIVEIRA; SAKATA; et al, 2004).

O metabolismo da cetamina é feito, principalmente, pelo fígado, por meio de reações de oxidação, desalquilação e hidroxilação do seu anel de hexanona, onde resulta no metabólito norcetamina, e posteriormente, este é eliminado pelas vias renais ao ser hidrolisado. Como também, é registrado certa vedação de produção do óxido nítrico enquanto a cetamina está presente no físico humano. Esse processo de distribuição e metabolização é relativamente rápido no organismo, levando apenas minutos, portanto, a KT tem uma meia-vida total descrita em torno de duas horas. Todavia, ao ser utilizada em conjuntos com demais drogas, seu tempo de fisiologia pode ser ampliado, em razão da competitividade com outros fármacos no corpo, e não com o sítio de recepção do glutamato (DUARTE, 1994; FRANCO; LIMA; et al, 2020; NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, 2021). (Vide pág. 87)

As características multifuncionais da KT, como anestesia, broncodilatação, escassos efeitos colaterais, duração e até mesmo disponibilidade, faz com que a droga seja objeto de vasta utilização por todo o mundo. O fármaco possui perfil de excelência no quesito segurança, sendo que a overdose da substância é referida como antalgia duradoura, casos que apresentam depressão respiratória grave

associada a administração rotineira da cetamina são raros, e geralmente, só constam havendo a combinação com outras drogas medicamentosas ou não, também após episódios transitórios de apneia sob efeito de grandes doses. A KT não deve ser utilizada sob nenhuma circunstância caso o indivíduo apresente porfiria aguda, doença cardíaca grave, AVC, pré-eclâmpsia ou eclâmpsia, hipertensão arterial ou ainda pressão intracraniana aumentada. Para pessoas que apresentem quadro de esquizofrenia e crianças de até 3 anos de idade não é recomendada a administração do analgésico. Todas as contraindicações feitas sob pena de grande possibilidade de efeitos adversos graves (GALES, 2018; MAXWELL, 2018).

Os efeitos da substância, quando administrados com bebidas alcoólicas, tem a tendência de se agravar, sendo assim, tratando-se de um forte componente, a cetamina é muito utilizada no golpe do Boa Noite Cinderela, principalmente quando misturado com outros tipos de drogas, como o GHB, o qual possui reações depressivas, pode ocasionar graves perigos e trazer grandes sequelas para a vítima, logo após a sua ingestão, facilitando a prática do golpe.

7.2.3 EFEITO DO ÁCIDO GAMA-HIDROXIBUTÍRICO NO CORPO HUMANO E A TRANSFORMAÇÃO DE GBL E BD PARA O GHB PELO METABOLISMO

O ácido gama-hidroxibutírico, de fórmula $C_4H_8O_3$, é um ácido graxo de cadeia curta com dois grupos funcionais, ácido carboxílico e álcool, sendo polar, sintetizado a partir do gama-aminobutírico. Foi desenvolvido sinteticamente, embora hoje saiba-se que o GHB é um metabólito natural do GABA, sendo encontrado no organismo humano, como um neurotransmissor, além de possuir substâncias análogas exógenas que se transformam no mesmo ao adentrar no metabolismo, que são o GBL e o 1,4-BD, empregados como solventes químicos industrial e doméstico. O GHB, por conta dos seus mecanismos de ação no organismo que dependem da dose administrada, começou a ser utilizado como droga entre os jovens, por conta da euforia causada, e também, como DFC, além de ser manipulado nos tratamentos de determinadas patologias (CASTRO, 2016). (Vide pág. 87)

É popularmente conhecido como ecstasy líquido, isso deve-se a sua distribuição apresentar-se frequentemente em estado líquido, não propondo odor ou coloração, embora possa ser encontrado em comprimidos ou mesmo raspas de pó. Cientificamente, também é chamado de oxibato, hidroxibutanóico ou hidroxibutirato (TAKITANE; PIMENTA; et al, 2017).

A conversão do GABA para o GHB no interior humano ocorre através de um processo enzimático, primeiro por meio da ação de uma proteína, a enzima GABA transaminase, que converte o GABA em semialdeído succínico. A partir desse momento, o composto originado pode seguir dois caminhos: formar o GHB, com intermédio da semialdeído succínico redutase, enzima que irá realizar uma redução no metabólito, ou ser oxidado novamente e transformar-se em ácido succínico, também pela atuação de outra proteína, a semialdeído succínico desidrogenase. Esta última substância adentra o Ciclo de Krebs, onde irá passar por outras reações. Em contrapartida, a reação de semialdeído succínico em GHB é reversível, e o mesmo sofrerá o mesmo caminho que o ácido succínico (PACHECO, 2017). (Vide pág. 88)

O GHB tem aptidão de estimular receptores agonistas e também deprimir o SNC. É encarregado por promover excitação nos neurônios e, para o mesmo alcançar tal resolução, é acarretando um grau vigoroso de dopamina, como também pode barrar este fluxo, conduzindo o aumento da concentração de dopamina nas

terminações nervosas. Em quantidades farmacológicas, o GHB eleva a frequência de serotonina no corpo. O interrompimento do uso da substância causa abstenção, por conta da perda dos neurotransmissores excitatórios (BATISTA; REIS, 2009).

O uso depressor do químico, influencia a atividade neural gerando também certa dependência no usuário. A droga atua nos neurotransmissores e é instruída a estimular o desembaraço das células ou neurônios dopaminérgicos do Área Tegmental Ventral (VTA), por entre o impedimento da entrada GABAérgica, com o decorrente crescimento na emancipação de dopamina no núcleo *Accumbens* (NAC) ou na estrutura do Estriado Ventral, sendo característico de muitas substâncias, envolvendo reforços, da amígdala estendida ao córtex pré-frontal. O receptor que incorpora o GHB é o GABA_B, e assim ele pode aplicar suas ações neuroquímicas. Os resultados se manifestam de 15 a 50 minutos após a ingestão e a recuperação pós-uso leva de 4 a 8 horas. Como também, há um receptor específico do GHB metabólito natural, o GHBR, além de se acoplar a outros, como os relacionados à proteína G. Ao ser administrado exteriormente por via oral, o GHB alcança facilmente o cérebro, onde encontra o GABA e os efeitos eufóricos e tranquilizantes começam (SOUSA; HIGA; ECHEVERRY, 2019; SGARAVATTI, 2008). (Vide pág. 88)

O metabolismo do GHB propriamente dito se assemelha a sua conversão através do GABA. Devido ao fármaco ser capaz de ultrapassar a barreira hematoencefálica e ao número de biorreações, sua via pelo organismo pode ser lenta, em torno de algumas horas. O composto é absorvido pelo sistema gastrointestinal e distribuído aos outros tecidos. Dessa forma, ocorre a sua oxidação por meio da GHB desidrogenase, enzima que apresenta conectividade a biomolécula de nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP), que promoverá a formação do semialdeído succínico. Tal composto pode ser oxidado pela semialdeído succínico desidrogenase, formando o ácido succínico, que participará das reações do ciclo do ácido nítrico ou, ser transformado em GABA com o auxílio da catalisadora GABA transaminase, que por sua vez, originará o ácido glutâmico. Grande parte do GHB é excretado pela urina após um tempo de 4 a 6 horas após a ingestão e pode não ser perceptível em análises toxicológicas com um tempo posterior a 12 horas (UEMA, 2009).

O GBL (C₄H₆O₂) é um líquido solúvel em determinadas substâncias, como água e álcool, onde é possível administrá-lo sem a percepção da vítima. Em contato com meio alcoólico de pH ácido, transforma-se em éster etílico ou metílico do GHB, já em meio aquoso, a substância tende a entrar em equilíbrio químico. A modificação do

GBL para GHB no metabolismo humano é propícia em pH com alto índice de acidez, logo, pode ser encontrado no organismo por intermédio da urina e suco gástrico (OLIVEIRA; LIMA, 2009). (Vide pág. 89)

A absorção do GBL, no entanto, propende a ser maior que a encontrada no GHB, isto ocorre, pois, tal substância tem maior afinidade com gorduras, se dissolvendo em maiores quantidades em lipídios, podendo assim adentrar as membranas sem a existência de muitas complicações e ser distribuída pelos músculos, uma vez incorporado em nossa espécie, ele passa pela corrente sanguínea e sofre um processo hidrolisante, sendo deste modo convertido em GHB pela ação da lactonase sérica ou hepática. Quando combinado com bebidas alcoólicas, os efeitos do GHB ou GBL são potencializados, podendo resultar em estado de coma ou morte iminente para a vítima. No caso do 1,4-BD o cenário não é muito diferente, ele tem a mesma propriedade lipofílica que o GBL, porém neste caso, a característica é ainda mais abundante que a do GHB, tornando seus efeitos após ingestão ainda mais alígeros, visto que a barreira entre o sangue e o cérebro permitem o alastramento da acetona, uma vez no SNC, ele transmuta-se em GHB pelas enzimas alcoólicas e aldeídos desidrogenase. Ao serem administrados simultaneamente ao etanol, os sintomas de todos os elementos citados acima podem ser evidenciados em maior intensidade (LIMA; SILVA, 2009). (Vide pág. 89)

O 1,4-BD ($C_4H_{10}O_2$) é um composto orgânico, pertencente à família dos álcoois, considerado um solvente industrial, que quando ingerido pelo organismo, traz efeitos depressivos ou eufóricos, devido a sua transformação pelo neurotransmissor, sendo metabolizado em ácido beta-hidroxibutírico e em gama-hidroxibutírico, metabólitos do GABA, com ações das enzimas álcool desidrogenase, aldeído desidrogenase e lactonase. Estas reações podem ocorrer no fígado, cérebro, ou nos órgãos periféricos, onde, após passar pelo ciclo de Krebs, é descartado pelo organismo, se transfigurando em água e dióxido de carbono. O composto apresenta características como: viscosidade, incoloração e é possível sua miscibilidade tanto em água quanto em etanol. Seu uso é recorrente em golpes, principalmente de abusos, devido às possíveis sensações sexuais que este composto pode resultar na vítima (ZVOSEC; SMITH; HALL; et al, 2001). (Vide pág. 89)

O uso da substância GHB é contraindicado se porventura o usuário apresentar distúrbios convulsivos, respiratórios ou cardíacos, fizer uso de outros componentes depressores do SNC ou ainda se estiver gestante ou lactante. Além de tais condições,

existem ainda interações de determinados compostos que ao combinarem seus efeitos trazem incontáveis danos ao indivíduo submetido a tal uso, o etanol é um deles, quando ocorre o uso tautócrono entre álcool e GHB o organismo corre grave risco de depressão respiratória e das funções atreladas ao SNC, além de facilitar reações adversas como hipotensão arterial, diminuição da saturação de oxigênio sanguínea e distúrbios gastrointestinais. As anfetaminas são compostos psicotrópicos, em contrapartida o GHB é uma substância psicoléptica, a mistura tende a causar severas degenerações ao exposto. Além destes, medicamentos como o haloperidol e drogas antipsicóticas também ocasionam possíveis quadros de desconformidades sérias, pois agem fazendo alterações no funcionamento químico cerebral, demonstrando funções na mesma área de atuação do ácido. Medicamentos sedativos, como os benzodiazepínicos e depressores do SNC, no geral não devem ser acordados, por causarem desde sonolência, a profunda letargia, resultando assim como os demais citados, efeitos colaterais de extrema gravidade (THERAPEUTIC RESEARCH FACULTY, 2020).

Por conseguinte, os efeitos metabólicos do GHB e seus análogos podem variar de acordo com o metabolismo singular de cada vítima, porém, indubitavelmente, quando tais entorpecentes são manuseados com auxílio de outra substância, como o álcool ou benzodiazepinas, seu efeito neuro depressor é intensificado, gerando uma série de fenômenos citados primordialmente, como tonturas, desorientação mental, diminuição do raciocínio lógico, perda de consciência total, alucinações, entre outros. O GHB em doses clínicas pode trazer benefícios, porém, no caso do composto Boa Noite Cinderela onde seu uso ou de seus precursores é excessivo, pode acarretar cenários trágicos como coma ou até mesmo levar a vítima a óbito. Uma vez sabendo disto, o estudo de sua composição e análogos se torna significativo para a vertente da química forense.

7.3 ANÁLISES DE IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DE COMPOSTOS VOLTADAS A QUÍMICA FORENSE E O BOA NOITE CINDERELA

7.3.1 ANÁLISES CROMATOGRÁFICAS E ESPECTROMETRIA DE MASSAS

A quantificação e qualificação da droga ingerida é um processo de extrema importância para o documento pericial. Dessa forma, é possível conhecer os precedentes do entorpecente. Com isso, no ramo da toxicologia forense, utiliza-se de vários métodos específicos de identificação e separação, de acordo com o que está sendo trabalhado. Neste cenário, as análises que são empregadas para quantificar o Boa Noite Cinderela, que possuem de maior precisão, são as análises cromatográficas e o espectrofotômetro de massas.

A cromatografia é um método mais aprimorado, que utiliza de vidrarias simples e específicas, bem como de reagentes, desse modo é um processo de separação de misturas que se diferencia entre duas fases, a móvel, onde os compostos são separados por um solvente líquido ou gasoso; e a fase estacionária, onde o componente é fixado em um material líquido ou sólido. Existem vários tipos de cromatografia, entretanto, as mais aplicadas para analisar o Boa Noite Cinderela, são: cromatografia gasosa (CG) e a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), pela sua precisão (SOUZA, 2011).

A CG utiliza os princípios básicos da cromatografia, onde a fase móvel é constituída por um gás que irá arrastar a amostra por meio da coluna cromatográfica, no formato de espiral. Caso a fase estacionária for sólida, recebe o nome de cromatografia gás-sólido, e, se for líquida, cromatografia gás-líquida, sendo essa última a mais aplicada, e o líquido sendo apoiado por um amparo sólido. O gás deve ser inerte em relação à amostra e à fase estacionária, apresentar alto grau de pureza e é dependente do tipo de detector que vai ser acoplado à técnica; os mais recorridos são o hélio, nitrogênio, hidrogênio e argônio. Em ambas cromatografias, a amostra deve ser volatilizada antes de iniciar-se o processo, que irá ser absorvida pelas fases estacionárias. Para esse método, os equipamentos precisos são: a garrafa armazenadora de gás, injeção e vaporização da amostra pelo injetor, a coluna, de material e diâmetro variáveis, juntamente com seu forno, para regulação de temperatura precisa da coluna, e o detector, geralmente o detector de captação de

elétrons no meio forense. É necessário ampliar o sinal por um aparelho para os dados serem enviados ao analisador, seja computador ou outro eletrônico (PERES, 2002). (Vide pág. 90)

Em conversa com o profissional Luiz Gabriel Masson Beloti, foi concluído que a CG é uma boa técnica e precisa, sendo eficiente ao analisar os compostos brutos e integrais tóxicos do GHB, flunitrazepam e KT, em conjunto com o espectrofotômetro de massas (MS). Para a KT e o FNZ são indicados o metanol como reagente de fase estacionária. No caso do GHB, pode-se realizar um procedimento de derivatização com reagentes de sinalização, que modificam a molécula do GHB ao incluir na mesma o grupo trimetilsilil, como o N,O-bis (trimetilsilil) trifluoroacetamida (BSTFA) ou N-metil-N-trimetilsilil-trifluoroacetamida (MSTFA), para melhor quantificação na cromatografia. É recorrente encontrar na análise outros químicos, como os vários benzodiazepínicos que participam de medicamentos diversos: Lorax, Sonebon, Lexotan, além do próprio Rohypnol. (Vide pág. 90)

A CL é dividida em dois tipos sendo elas a cromatografia líquida clássica (CLC) e a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE ou HPLC), porém a mais utilizada é esta última, pois caracteriza versátil, rápida, tem uma alta resolução e é muito sensível. Esse tipo de análise tem como fundamento a disjunção de certa mistura, a partir da avaliação de identificação e validação de substâncias não voláteis e termicamente instáveis que resultará quantitativamente e qualitativamente. O uso da HPLC é muito preciso em laboratórios que atuam na prática de testes em amostras e a realização deste processo é dividida em duas fases sendo as respectivamente, fase móvel e fase estacionárias até que seja detectada e computada (PINHEIRO, 2011). (Vide pág. 91)

A desagregação pode ser feita por cromatografia líquido-líquido, onde a fase estacionária é fluída e a separação do soluto se dá pela dissolução, também pode ser efetuada por cromatografia líquido-sólido que é uma das mais utilizadas, onde a fase estacionária e a interação entre soluto que definirá a separação. Existem outros tipos, não menos importantes, que é a cromatografia por afinidade, por exclusão e por troca iônica. O processo se dá por um composto inserido em um reservatório móvel, estando a fase móvel capacitada para purificação, desgaseificação, dissolução das amostras, decomposição dos componentes, ser inerte a fase estacionária, ser compatível com o detector e ter a polaridade adequada. Após isso, o líquido será sugado pelo sistema de bombeamento, onde a pressão exercida pela bomba passa

pelo sistema de injeção e se encontra com a amostra, logo essa mistura chegará na coluna, chamada de fase estacionária, e nela se inicia o processo de separação dos analitos e o sistema de eleição se torna isocrática ou gradiente. Por fim, os mesmos passam para o detector e ele levará as informações a um computador e o resíduo restante será descartado num suporte propício (SILVA, 2012).

Por mais que esta cromatografia apresenta diversas qualidades, para uso na identificação dos compostos do Boa Noite Cinderela, não é tão eficaz e precisa, porém, nos fármacos e resíduos biológicos é bem utilizada. Existem análises que são feitas a partir da CLAE, como, por exemplo, as de identificação de poluentes orgânicos provenientes de produtos de higiene pessoal, o que ocorre é a análise do componente Triclosan (2,4,4'-triclora-2'-hidroxi fenil éter) e pode ser identificado através de amostras de saliva, pois no creme dental e dejetos pessoais é encontrado este composto. Outro tipo de análise também é de possível droga na urina do usuário como em águas de deflúvios de dejetos, sendo necessário o uso de dois tipos de solvente bem como o acetato de amônio e a acetonitrila com o auxílio da espectrometria de massas (SUCHARA, 2007).

A espectrometria de massas (EM) é um processo analítico profusamente logrado, cuja função desempenhada submete-se a qualificar e quantificar a matéria. Realiza-se às análises por meio da relação massa/carga (m/z) de íons presentes nos compostos gasosos. O espectrômetro de massas (MS) é formado por basicamente um compartimento à vácuo que comporta uma fonte de íons, um analisador, um detector iônico, um sistema de processamento, sendo que tais componentes desempenham respectivamente a função de transformar em íons o analito gasoso, em seguida discriminar tais partículas em julgamento de suas características, exercer a contagem dos íons e emitir sinais elétricos que por fim serão interpretados pelo sistema a partir da intensidade das partículas e sua razão de (m/z), sendo por fim expressos em forma gráfica (BUSTILLOS, 2011).

Ademais, existem técnicas de ionização que coadjuva com o método, estas por terem cunho moderno, permitem a análise de moléculas polares. A ionização à pressão atmosférica, por exemplo, é representada pelo campo de interação da cromatografia líquida e o MS, assim, a amostra é ionizada e ocorre sob este fenômeno. Existem duas principais versões desta metodologia, a Ionização Química à pressão Atmosférica e o *Electrospray*, seus principais aspectos consistem na associação de um dispositivo de introdução da amostra ainda em estado líquido, em

uma fonte de ionização à pressão atmosférica, abertura da amostra de íons, sistema visual de monitoramento dos mesmos e um dispositivo para troca de informação entre a pressão atmosférica e alto vácuo. Este procedimento começa com o aquecimento na saída do capilar, de modo que a substância fluida se una com o vapor e se amplifique dentro da interface com a ajuda da pressão, assim, a ionização ocorre por intermédio da energia presente no meio, de modo que não exista danificação das partículas da amostra em relação a atividade do campo elétrico, havendo, então, um processo de dessolvatação, ou evaporação do solvente das gotículas, eliminando os íons *clusters* por meio de uma contracorrente de nitrogênio. Na toxicologia forense, o método é aplicado em menor quantidade, por conta da sua limitação na faixa de polaridade baixa dos analitos. Além disto, outros fatores como a incompatibilidade de compostos termolábeis favorecem o baixo consumo da técnica (PEREIRA, 2004).

No caso da espectrometria de massa com ionização por *electrospray*, o seu processo de ionização decorre por meio de um *spray* eletrostático, em que se gera minúsculas gotas com cargas e delas são liberados os íons. Seu método tende a ser elementar às outras espécies de espectrometria, para realizá-lo, é necessária uma fonte de alta tensão em contato com uma solução que seja composta por eletrólitos, de maneira que a dissolução sofrerá um bombeamento por meio de um capilar e um vazão inferior (MORAES; LAGO, 2002).

Além disso, ela é capaz de formar três variedades de íons, os moleculares, moléculas cationizadas ou anionizadas e moléculas protonadas e desprotonadas. Para a formação de cada um desses elementos é necessário ter um equilíbrio entre três procedimentos imperiosamente dessemelhantes, que acontecem por dentro do capilar, sendo eles as reações de oxidação e redução, capazes de gerar íons moleculares e as reações ácido-base, estas sucedem na eclosão das moléculas protonadas ou desprotonadas e coordenação com cátions, é mais comum na família 1A da tabela periódica ou em ânions, sobretudo os cloretos, que formam as moléculas cationizadas ou anionizadas (CROTTI; et al, 2006).

A cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC/MS) é um procedimento padrão e mais utilizado dentro dos laboratórios forenses, pois este possibilita uma alta versatilidade e sensibilidade, detectando variadas substâncias em uma simples amostra, significativo método para a análise de GHB, GBL e 1,4-BD. Sendo uma combinação dos métodos CG e MS, após realizado a separação de analitos pela cromatografia, o espectrômetro exerce, através da ionização, a detecção

e a obtenção de massas e fragmentos do íon, os quais serão separados por suas relações entre massa e carga, possibilitando o espectro de massas completo, esta técnica não é capaz de constatar átomos ou moléculas neutras. Do mesmo modo que a GC/MS efetua suas análises, existe a cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (GC-FID) procedimento realizado com mesmo princípio, mas com a presença de um detector de ionização em chama, o FID, para verificar a identificação dos íons, após realizado a GC. Neste procedimento, há um fluxo de gás saindo da cromatografia, e passando por um queimador, onde são queimados os compostos orgânicos para a ionização, e recolhidos através de um eletrodo e gerando a variação de corrente. Diferentemente da GC/MS, para diferenciar a intoxicação pelo GHB e GBL, é utilizado o ácido sulfúrico concentrado em uma das duas amostras utilizadas neste processo (PACHECO, 2017).

Existem ainda dois outros métodos para realizar estas análises, a cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa em série (LC-MS/MS) e a cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada a espectrometria de massa em série (UHPLC-MS/MS), ambos semelhantes a GC/MS, entretanto realizado com LC em sua primeira fase, mudando os reagentes utilizados e com variações de tempos diferentes. A LC-MS/MS possui grande funcionalidade para qualificação e quantificação de casos por intoxicação do GHB, pois apresenta um rápido e simultâneo resultado na análise de GBL, GHB e 1,4-BD (SILVA, 2007).

Em apanhado, todas as técnicas citadas são de imprescindível utilidade, principalmente quando a situação pautada são as análises voltadas a determinação dos compostos fundadores do Boa Noite Cinderela. A missão da pesquisa científica voltada à área forense deve ser esquadrihar novos métodos analíticos que proporcionem cada vez mais praticidade, agilidade e precisão na determinação de resultados, para que seja possível continuar evoluindo a criminalística e seus resultados sejam cada vez mais rápidos e certos.

7.3.2 AMOSTRAS BIOLÓGICAS

Para realizar as análises cromatográficas, é necessário a extração de uma amostra biológica, onde o entorpecente presente no organismo será detectado. As circunstâncias acerca do delito cometido definem qual será o melhor método para a identificação dos componentes utilizados. Por conta das características físico-químicas dos compostos presentes no Boa Noite Cinderela, a amostra mais indicada para a investigação é a de cabelos, capilares e corporais, em razão de suas características biológicas e da duração que apresenta quanto à retenção das substâncias ingeridas.

Os cabelos são constituídos em até 95% de proteína sendo a maior parte de queratina, uma parcela de água, lipídios, sais minerais e o pigmento. Os fios se originam de um conjunto celular que fica no folículo na derme e abaixo se encontra o tecido adiposo. O folículo é embebido por sangue, uma vez que contém vasos sanguíneos nessa parte. Desse modo, a droga é incorporada no cabelo através do sangue, secreções das glândulas sudoríparas e sebáceas, além do depósito de substâncias externas. Com o crescimento da matriz capilar, vestígios do composto se assentam no interior do fio, durando por mais tempo, assim, a análise tem um período maior para ser efetivada (QUEIROZ, 2013).

A incorporação da droga tem ligação com o pH do cabelo por conta da melanina, principal sítio de ligação, uma vez que melanócitos e queratinócitos encontram-se com o pH entre 3 e 6. Decorrente do caráter ácido, os fármacos básicos têm mais facilidade de se absorverem no cabelo. O melhor local para extrair a amostra é no couro cabeludo que cresce cerca de 1 centímetro por mês, assim pode quantificar de 4 a 6 semanas após a ingestão. É retirada uma mecha do cabelo com uma espessura considerável caso precise repetir o procedimento, e posteriormente, guardadas em envelopes de plástico ou papel alumínio, por conta dos entorpecentes envolvidos no Boa Noite Cinderela serem estáveis e não se modificarem em presença desses materiais. Importante ressaltar que modificações no cabelo ocasionadas pela vítima como tinturas podem modificar os resultados das análises, aumentando o percentual da droga encontrada, por isso os fatores externos também são considerados na análise pericial (BARRETO, 2016).

Dependendo da meia vida do composto no organismo humano, é necessário que as amostras sejam recolhidas o mais rápido possível. No caso do GHB, um

período maior que 12 horas dificulta sua análise e identificação, seja via urina ou fio de cabelo. Ademais, todos os recipientes contendo as matrizes biológicas devem ser rotulados e armazenados em temperaturas adequadas, variando de 4°C a -20°C, dependendo do tempo da coleta de dados e do tipo de entorpecente. Para os fios de cabelos, pode-se armazenar em temperatura ambiente, entretanto, nas amostras de sangue e urina de GHB é indicado a conservação em temperatura negativa. Os preservantes, como o ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), também são uma recomendação (PACHECO, 2017).

Na questão do FNZ, seu metabólito 7-aminoflunitrazepam pode ser perceptível tanto pela urina, quanto sangue, em um tempo estimado de três dias. Em condições de temperaturas normais ou elevadas, esse tempo reduz, juntamente se for exibido à luz. Como também, o composto 7-aminoflunitrazepam tem uma maior afinidade com os melanócitos do cabelo, por meio da proteína melanina, do que o entorpecente flunitrazepam propriamente dito (PEREIRA, 2004).

A urina é uma substância excretada pelo corpo e é uma das principais amostras na toxicologia, já que os seus órgãos excretores, rins, onde há os néfrons, com a função de filtrar e manter a homeostase do corpo, são o caminho por qual passa todo o sangue humano. Dessa forma, os produtos metabolizados por outros tecidos, como pelo fígado, assim como células em geral, que resultam em resíduos, principalmente os de amoníacos, serão transformados em ureia, numa mistura de água e compostos orgânicos e inorgânicos, para assim, serem eliminados. O tempo recomendado para a realização da coleta e da análise é entre 1 e 3 dias, variando conforme o entorpecente e o período de ingestão. Uma das maiores vantagens é que os metabólitos das drogas, além do composto em si, podem ser reconhecidos (GOMES, 2013).

O sangue, biologicamente, é um espécime fluido complexo, um tecido composto, sua estrutura é baseada em água, proteína, gordura, sais e células. Para aplicação na toxicologia forense, o sangue se torna uma matriz viável e uma unidade pactuada para análises cromatográficas, pois ele é classificado como um composto habilitado na detecção de certas substâncias psicoativas e antidepressivas, a depender da quantidade ingerida. Por meio de uma parcela do sangue, é possível estabelecer o gerenciamento do entorpecente ao corpo e o período em que aconteceu. A base sanguínea é manipulada nas cromatografias GC-MS e LC-MS, sendo que por meio da cromatografia gasosa acoplada a espectrofotometria de

massas é possível a identificação do composto KT. Importante ressaltar que as verificações feitas e seus concernentes resultados variam de corpo a corpo e que fatores como, idade e sexo podem interferir no final da prática e deste modo os intervalos estipulados para cada amostra irão depender desses fatores de gênero (GOULART, 2012).

São variadas as maneiras de utilizar o sangue em amostras, sendo possível através do sangue total, sangue periférico, sangue cardíaco, o plasma e o soro. Os do tipo hemominais ou totais é o exemplar sanguíneo que apresenta todos os seus componentes, principalmente a proteína solúvel. O periférico e o cardíaco se diferem, pois, a pressão do fluido cardíaco é mais elevada, sua amostra é recolhida do corpo inanimado, ao contrário do sangue total que é retirado do corpo vivo. O plasma e o soro são amostragens coletadas para diagnóstico de contingências clínicas e tem maior capacidade de se associarem à concentração do entorpecente ingerido. As amostragens mais utilizadas e eficazes são a total, o soro, o plasma e o periférico e para que não ocorra hemólise é necessário cuidado ao manipular as mesmas. O tempo estipulado para a amostra ser analisada, dependerá da meia vida da própria substância (MELLO, 1997).

Ao início da análise é necessário que ela esteja bem preparada e para isso normalmente é inserido em cada matriz um anticoagulante e um conservante dependendo do analito que for selecionado. As amostras suficientes para análises serão duplicadas e separadas, uma obtendo conservante e a outra não. O conservante e o anticoagulante mais utilizados são respectivamente o Fluoreto de Sódio (NaF) e o Oxalato de Potássio ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$). O Fluoreto de Sódio se torna importante na conservação, pois ele diminui a fermentação do sangue e bloqueia a atuação dos micróbios na fabricação de polissacarídeos (REGO, 2008).

A escolha do material analítico base para a identificação de um composto em procedimentos forenses considera toda a conjuntura de eventos que precedem o ensaio, cuja variantes decorrem desde as substâncias que pretendem ser encontradas, até o caráter do corpo, se a análise será feita em indivíduo vivo ou no corpo *post mortem*, onde os materiais de amostra podem sofrer influência dos processos de putrefação cadavérica. O fluido bucal, uma das matrizes de interesse, é uma mistura de dejetos alimentares, células da mucosa e saliva produzida pelas glândulas salivares. Através de difusão passiva ou ultrafiltração o sangue é capaz de transmitir para a saliva diversas substâncias, desde que se caracterizem por ter alto

peso molecular, ser uma substância ionizada ou mesmo estarem ligadas a proteínas plasmáticas, estando entre estes alguns entorpecentes, isso permite a detecção dos componentes ainda não degradados (BORDIN; et al, 2015).

A matriz salivar demonstra prerrogativas como a fácil recolha e manipulação, além de permitir a identificação de diversas drogas de abuso e demais entorpecentes de interesse judicial: substâncias benzodiazepínicas, anfetaminas, opioides, cocaína, canabinóides e o etanol podem ser identificadas através dessa amostra, entretanto, apresenta impropriedades, como a possibilidade de contaminação, interferência dos coletores e adulterações, mesmo que se caracterize como arrecadação não invasiva e monitorável. Os locais nos quais essa matriz apresenta maior requerimento são no monitoramento dos condutores no trânsito e no consumo de drogas no ambiente de trabalho, utilizada para exposições recentes, de no máximo dois dias após o uso (BUENO, 2014).

De acordo com o profissional Luiz Gabriel Masson Beloti, em sua entrevista realizada com nossa equipe, a coleta das amostras biológicas carece ser realizada com a maior antecedência possível, preferencialmente assim que houver ciência do golpe pela vítima. O percurso desde o regresso da amostra ao Instituto de Criminalista até seu preparo e após preparo deve ser célere, a fim de evadir uma possível degradação do exemplar biológico e na circunstância de detecção de concentrações baixas, é necessário novamente o preparo, porém, com uma concentração mais elevada que a anterior, mesmo à cariz qualitativo.

A profissional Ana Beatriz Sant'Ana do Nascimento, em depoimento ao nosso grupo, expôs que a urina como amostra se revela favorável na detecção de alguns compostos presentes no golpe, uma vez que os elementos GHB, FNZ e KT conseguem ser identificados, se submetidos a testes com alta sensibilidade, em até 12 a 24 horas, 3 dias e 24 a 48 horas respectivamente, após o uso dos entorpecentes. Grande parte das amostras são obtidas das vítimas quando os efeitos dos alucinógenos já se esgotaram, restando apenas quantidades pequenas e residuais, estas que por sua vez acabam sendo difíceis para a detecção pelos testes de triagem padrão disponíveis. Deste modo, amostras que garantem uma durabilidade e concentração maior dos fármacos são preferíveis, como por exemplo, o fio de cabelo e a urina humana.

Constatando então, as amostras biológicas são consideradas uma das partes mais importantes para definir os métodos de identificação que serão realizados em

uma busca pericial, estimando e avaliando a primordialidade que os processos têm, de acordo com a variação da substância presente com profissional, e da necessidade de uma considerável otimização de tempo para serem realizadas, atentando-se ao desempenho final destas análises.

7.3.3 OUTRAS ANÁLISES DE IDENTIFICAÇÃO, TÉCNICAS GERAIS DA CRIMINALÍSTICA E EQUIPAMENTOS

A utilização dos conhecimentos da química forense não se delimita apenas na identificação e quantificação de drogas no organismo de uma vítima de abuso, tal âmbito da criminalística é muito vasto e ajuda a solucionar e comprovar tecnicamente crimes hediondos, diante ainda a desastres de dimensões imensuráveis, se fez necessária a vigência de técnicas diversas que permitam a mitigação do sofrimento dos envolvidos, desvendando ou validando determinados componentes ou corpos envolvidos na situação investigativa, como, remédios, drogas, alimentos, combustíveis, tintas, documentos, disparos de armas, explosivos, resíduos de incêndio, impressões digitais, fluidos biológicos, tempo de decomposição do corpo, identificação de corpos carburados ou putrefeitos além de tantos outros elementos essenciais ao laudo (DANTAS, 2019).

Um agente muito utilizado principalmente em cenas de crimes violentos é o luminol. Nessas situações é muito difícil o delito não deixar rastros sanguíneos, que mesmo quando limpos deixam sobre a superfície amostras ferrosas, dessa forma o luminol é empregado para detectar tais resquícios que perduram e não podem ser vistos a olho nu. O luminol é um pó constituído de nitrogênio, hidrogênio, oxigênio e carbono, com fórmula $C_8H_7O_3N_3$, esse composto é misturado com um líquido que possui peróxido de hidrogênio H_2O_2 , algum hidróxido entre outros produtos químicos. Com a ajuda de um catalisador, que no caso de busca por sangue é o ferro presente na hemoglobina, esses compostos emitem brilho azulado apontando a presença de sangue. Isso ocorre devido ao contato do luminol, com o peróxido e o ferro, que forma o 3-aminofalato, onde os elétrons dos átomos de oxigênio presentes no sangue são excitados para uma camada exterior e quando voltam na camada de origem emitem a luz, que pode ser vista no escuro (LIMA; et al, 2011).

A lofoscopia é a área forense que visa reconhecer e identificar os seres humanos, a fim de contribuir para investigações. Dentro desse amplo meio, existe a dactiloscopia, método de identificação individual através das impressões digitais, ou, mais especificamente, por meio das cristas e desníveis da epiderme humana nas pontas dos dedos, seja das mãos ou pés; tais curvas naturais são desenvolvidas ainda no estágio embrionário de cada organismo, permanecendo com o mesmo até o fim de sua vida, se não for ocasionada mudanças por acidentes exógenos. As digitais

surgem a partir da camada epiderme e derme da pele, em seu meio de transição, acarretando relevos epiteliais diferentes para cada ser vivo. Os vestígios gerados nas superfícies e as respectivas técnicas de análise dependem do tipo do material de onde se encontra o resquício e o modo de transferência do corpo para a superfície. Essa passagem pode ser por meio de uma substância, como sangue ou poeira presente nos dedos, que marcará a superfície, sendo as partículas visíveis facilmente. No caso de transferência a partir do suor, é dificilmente perceptível e durável, necessitando de luzes especiais e reagentes como ninidrina, nitrato de prata e violeta de genciana. Por fim, há a translação da digital em materiais maleáveis e plásticos, evidentes a olho nu, que pode ser fixada por *sprays* ou analisada por pós (LEBRE, 2013).

Os principais pós utilizados se dividem em pretos, como os pós de óxido de ferro, pós de dióxido de manganês, pós negro-de-fumo e os brancos, com os exemplos do pó de óxido de titânio e o de carbonato de chumbo, geralmente, utilizados em superfícies planas. A identificação ocorre devido à interação elétrica das forças intermoleculares do material do pó e das substâncias da superfície com a digital. A técnica do vapor de iodo aplica cristais castanhos desse elemento e agitação, conferindo energia térmica aos cristais, que passam para o estado gasoso e mudam de cor ao serem absorvidos pelo vestígio da epiderme. O nitrato de prata em solução também é um reagente considerado, já que irá reagir com os íons de cloreto da digital, formando um precipitado de cloreto de prata, dessa forma, o sítio a ser analisado é mergulhado na solução e exposto à luz comum ao secar, formando prata em metal e um fundo escuro, onde o produto procurado pode ser registrado. Os aminoácidos de proteínas, os polipeptídeos, podem ser reconhecidos na presença de 2,2-dihidroxi-hidr indeno-1,3-diona, a ninidrina ($C_9H_6O_4$), reação que forma produtos com coloração, como a púrpura. É normal ser feita uma solução de etanol e ninidrina para ser borrifada, ou ainda, colocá-la junto a enzimas para catalisar o processo. Igualmente, os análogos da ninidrina, benzo[f]ninidrina, 5-metoxininidrina e diazaflourenona são aplicados (CHEMELLO, 2006).

O campo científico da Balística Forense tem por objetivo avaliar e estudar as formas amplas das diversas armas de fogo e especificamente suas vertentes que são elas as interações interna, externa e os efeitos que levaram tal ação. Existem dois tipos de análises balísticas, a externa que cabe aos militares e aos médicos legais, e a interna que envolve a área forense. A técnica na parte criminal compreende as munições e os efeitos dos disparos no ponto de vista relacionado com certas infrações

penais, tentando assim desvendar e evidenciar a situação criminal. O que envolve essa técnica são armas de fogo, que são definidas através do Inciso XIII do Artigo 3 do Decreto nº 3.665 de 20 de novembro de 2000 (NETO, 2015).

XIII - arma de fogo: arma que arremessa projéteis empregando a força expansiva dos gases gerados pela combustão de um propelente confinado em uma câmara que, normalmente, está solidária a um cano que tem a função de propiciar continuidade à combustão do propelente, além de direção e estabilidade ao projétil (BRASIL, 2000).

As armas são confeccionadas por engenheiros mecânicos e metalúrgicos, consideradas termoquímica e termodinâmica. A acepção de fogo para o aparelho arremessador é em razão da sua combustão e explosão, pois para que a máquina possa efetuar a projeção do projétil é fundamental à junção da queima e do disparo. Resumidamente, uma arma é concebida por um cano, com um comprimento ocluso chamado de culatra e outra livre denominada boca, um cartucho localizado na culatra e o gatilho. A ação de disparar o projétil ocorre ao apertar o gatilho da mesma, que causará uma percussão ao bater opostamente com o fundo do cartucho que automaticamente ocasionará a explosão de espoleta e da carga de pólvora que se encontra dentro do próprio projétil e os gases produzidos pela explosão impulsiona o projétil a atravessar o cano. O projétil ao sair do cano, produz uma rotação propulsiva podendo ser classificadas como energia cinética, calorífica e até mesmo sonora por conta do estrondo, atua com pressão ao atingir o alvo e o mesmo pode ser lesionado com possíveis queimaduras, por conta da temperatura em que a bala se encontra. Dependendo do armamento as projeções podem ser definidas por repetições ou tiros únicos (OLIVEIRA, 2004).

Esse ramo analisa os crimes de forma direta ou indireta, sendo de extrema importância que seja feita dentro do dia que foi omitida a ocorrência. Existem diversas formas de identificação, como por exemplo, por meio do projétil, observando suas características, pela arma, por meio do exame do estojo e da pólvora. O perito que atua nas investigações balísticas consegue determinar o momento, a hora específica, os sinais do atirador, a marca da arma e o calibre, o lado que o projétil foi lançado, o tipo de lesão causada, entre outros fatores (OLIVEIRA, 2017).

A identificação genética é um procedimento sensível e inequívoco para a reconhecimento das vítimas ou suspeitos. Durante o processo de reprodução celular ocorre a meiose, responsável pela ação da troca aleatória de material genético, essa troca

sem padrão definido é responsável pela gigantesca variabilidade genética existente entre os seres vivos, sendo que cada indivíduo possui uma combinação exclusiva de genes, permitindo a identificação assertiva de cada organismo. O método implica na recolha de material genético, podendo ser qualquer resquício corpóreo, desde células de contato deixadas por fricção em um nó, a amostras de cabelo, sangue ou qualquer tecido presente, posterior extração do DNA e amplificação dos encontrados através de proteína C-reativa (PCR), os produtos de tal processo são detectados por eletroforese capilar em um sequenciador automático (KOCH; ANDRADE, 2008).

A medicina legal é um campo científico que tem cariz forense, as análises de autópsia carregam o intuito de resolução de crimes, elas são capazes de gerar conhecimento aprofundado da relação entre vítima e delito, viabilizando então um subsídio para a identificação do corpo, hora aproximada da morte, circunstância do óbito, meio, arma da infração ou fatores precedentes que favoreceram a ocorrência de tal caso. Ainda na vertente criminalística, a necropsia é um espécime de exame necroscópico singular que somente ocorre em episódios de morte violenta, suspeita ou súbita. Basicamente, esta análise se baseia no estudo das características fisionômicas do corpo e mudanças pós-morte por intermédio do exame macroscópico, que entrega o material necessário para o exame a nível microscópico, onde se obtém com maiores alterações dados dos tecidos e células. Cabe ao médico encarregado da ocorrência elucidar a correlação entre a história da vítima e a causa *mortis*. Para tais fins serem esclarecidos, há o auxílio de quatro técnicas, a técnica de Rokitansky, onde os órgãos são abertos e observados anatomicamente, sendo apartados após. De Ghon, em que a evisceração pode ser analisada por meio dos monoblocos dos órgãos tanto de maneira anatômica quanto funcional. A de Virchow, na qual os órgãos são removidos um a um e examinados além do corpo e a metodologia de Letulle, onde ocorre um corte nas cavidades torácicas e abdominais, cooperando em uma visão vasta das vísceras, sendo tais conteúdos separados em apenas um bloco (PRESTES; ANCILLOTTI, 2019).

A Tanatoscopia carece ser feita em até seis horas após o perecimento do corpo e a inspeção deve ser primeiramente externa com a enumeração detalhada do vestuário, tempo e sinais de morte, detalhamento dos pertences, instrumentos da cena de crime, perícia das lesões e concavidades. Durante a investigação interna, serão analisadas mudanças em órgãos, cavidade torácica, craniana, vertebral, acessória e abdominal, assim como pescoço e nuca. Em referência a

tanatoconservação do corpo, há três métodos, o congelamento, feito em uma câmara frigorífica de temperatura de aproximadamente 5°C a -20°C; embalsamento, que utiliza o composto aldeído fórmico conhecido popularmente como formol e a mumificação, realizada em alguns países do continente africano (RODRIGUES, 2021).

Em suma, os trabalhos periciais não estão sujeitos a apenas uma forma de análise, e podem utilizar variados recursos para conseguirem concretizar seus trabalhos, seja por meios analíticos ou não. Podemos ter como exemplo a necessidade de uma rápida identificação de suspeitos, ou o reconhecimento dos meios em que os crimes foram cometidos, onde há uma extrema importância para que peritos saibam averiguar os benefícios e malefícios que cada método pode trazer para aquela investigação, definindo suas prioridades.

7.4 ANÁLISES TOXICOLÓGICAS

Em visita técnica a Universidade Fundação Hermínio Ometto, a equipe regente do presente trabalho entrou em contato com o professor e farmacêutico Ismar Rodrigues, atuante e especializado no ramo de toxicologia, onde maneja seus conhecimentos para revelar amostras suspeitas encontradas em cenas de crime, pessoas, cadáveres e procedimentos de *doping*. No seguinte evento, diversos alunos tiveram a oportunidade de conhecer o profissional e seu trabalho e realizar as práticas propostas, expandindo seus conhecimentos e inclinações virtuosas.

A disposição e empenho do profissional em proporcionar tal experiência de contato foi essencial quanto a comunicação com todo o universo forense para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso a respeito do golpe Boa Noite Cinderela, além de levar o conhecimento aos demais alunos presentes na visita. No ato, foi possível que todas as estudantes envolvidas simulassem os testes de triagem para as mais diversas substâncias entorpecentes utilizadas em ações delinquentes, como o golpe citado ou outros tipos de delitos, bem como a identificação de presença de etanol, a partir da hidroxila, em amostras de urina e ar alveolar, e até mesmo, exemplares contendo tetra-hidrocanabinol (THC), análogos semelhantes à cocaína e à morfina, que apesar de não serem os mais comuns, também são encontrados em quadros de vítimas do Boa Noite Cinderela e diversas outras transgressões.

Os testes realizados, com as substâncias citadas anteriormente, são correlacionáveis às análises aplicadas aos componentes do Boa Noite Cinderela, principalmente os benzodiazepínicos, nesse caso, o flunitrazepam. A interdependência dos métodos aplicados, como identificação rápida pela coloração de amostras em pó e análises de cunho mais específico, como cromatografia de camada delgada, onde utilizou-se modelos líquidos, dá-se pelo princípio de qualificação ser o mesmo.

Deste modo, os testes rápidos demonstrados pelo professor, são análises feitas em um primeiro momento, mas que posteriormente requerem um estudo minucioso, para que o laudo pericial relativo ao caso examinado seja preciso. Importante ressaltar que nessa ciência é indispensável que não restem dúvidas ao entregar os resultados, assim, devem ser feitas várias pesquisas antes de obter um diagnóstico que não se demonstre errôneo, uma vez que o mesmo implica em consequências graves na vida das pessoas envolvidas.

Um das primeiras técnicas a serem realizadas, foi a que continha a presença de um pó suspeito, e dever-se-ia analisá-lo para descobrir qual fármaco de fato era o composto sólido, entre antipsicóticos, antidepressivos e arrítmicos, muito comuns em casos de intoxicação fatal, o pó suspeito apontou positivo para nortriptilina, sendo esse um antidepressivo de poucos efeitos colaterais, também usado no tratamento de cefaleia. Para o próximo experimento, onde foi realizado o teste mais frequente para a busca de cocaína, colocou-se as três substâncias contidas em diferentes pinos na placa, com a ponta da espátula, e adicionou-se os reagentes utilizados para identificação, como o tiocianato de cobalto e o ácido clorídrico 0,1M. Foram em média, duas a três gotas de cada reagente. Após a reação, a suposta cocaína, que era, na verdade, sertralina, fármaco de reação semelhante, apresenta grumos e coloração azulada, resultado padrão para amostras que contém seu princípio ativo, enquanto as demais elucidam cores e aspecto distintos do procurado. (Vide pág. 91, 92, 93, 94 e 95)

Essas práticas apresentam relevância por serem base de triagem para a identificação do flunitrazepam, por exemplo, um medicamento utilizado como calmante, anticonvulsivante e ansiolítico. O Rohypnol é um dos benzodiazepínicos que aparece com frequência no golpe do Boa Noite Cinderela, como citado anteriormente. Além disso, os compostos nortriptilina e clorpromazina são semelhantes aos efeitos do flunitrazepam no organismo, ao induzirem a sedação.

A próxima técnica foi realizada com restos de materiais injetáveis, onde deveríamos reconhecer qual era a substância presente, contando que havia a possibilidade de ela estar diluída, facilitando sua consumação. Nesta, deveríamos verificar a presença do material morfina nas seringas. Dessa forma, a execução foi feita adicionando uma pequena quantidade de metanol na seringa e transferindo o material para uma placa escavada, onde adicionamos poucas gotas do reagente Marquis, sendo esperado um resultado de tonalidade violeta.

Nas seguintes, foram realizadas análises com compostos vegetais líquidos, para determinar a presença de THC. Os métodos utilizados foram a reação com extrato metanólico, onde deveríamos adicionar duas gotas das duas substâncias suspeitas para a placa de toque, e em seguida, adicionar uma gota de três reagentes utilizados, o ácido clorídrico (HCl) concentrado, o reativo de Duquenois e o ácido sulfúrico (H₂SO₄) também concentrado. O resultado esperado era o aparecimento de um tom azul forte, confirmando a presença do psicoativo. O segundo método foi a

cromatografia de camada delgada, realizada para confirmar a substância suspeita da prática anterior. Nesta também é utilizado um padrão para referenciar as demais amostras. Tendo um processo mais complexo, para realizá-lo é necessário o maceramento dos vegetais em 1mL de metanol, originando os materiais de análise, que serão transferidos em microgotas para a placa cromatográfica, que deve ser preparada antes do depósito. Nesta placa, também devem ser colocadas microgotas da solução padrão. A placa deve ser inserida, verticalmente, por aproximadamente vinte minutos na fase móvel, a qual deve ser uma solução com proporção de 8 para 2 de hexano e cetona. Após o tempo necessário para a escalada da fase na placa, deve-se retirá-la e a deixar secando antes de realizar a revelação, que é efetuada a partir solução saturada de azul sólido B em metanol que deve ser borrifada na placa enquanto a mesma esteja protegida em uma capela de exaustão. O resultado deve aparecer como uma forte mancha avermelhada na placa, além das outras gradações de cor que representam outros de seus compostos. (Vide pág. 96)

Esse experimento com a cromatografia foi de extrema importância, pois, este tipo de separação de misturas é recorrente no âmbito da perícia toxicológica, embora, geralmente, seja aplicada a cromatografia gasosa ou líquida de alta eficiência, acopladas a espectrometria de massas para a quantificação do resultado, a fim de conclusões certas, como nas análises do flunitrazepam, cetamina e GHB. Com a cromatografia em camada delgada, o grupo pode compreender a complexidade e importância do método, além de como manuseá-la.

O último teste realizado pela equipe foi a identificação de etanol a partir do ar alveolar, proveniente dos alvéolos do indivíduo embriagado, através da reação de oxirredução, semelhante ao teste de bafômetro e urina. Para tal experimento, fez-se necessário 1mL de H_2SO_4 concentrado em um tubo de ensaio, preferencialmente grande com batoque perfurado e 10 gotas de $K_2Cr_2O_7$ a 0,1M. O procedimento decorreu com auxílio de um canudo plástico e após o bochecho feito com um produto enxaguante dentário contendo álcool em sua composição, por uma das integrantes da pesquisa, a substância presente na solução sofreu a influência da exalação oral, convertendo a cor amarela do líquido para um tom esverdeado, o que comprova a dinâmica por trás da identificação de álcool no bafômetro. Esse teste realizado foi de suma importância para o presente Trabalho de Conclusão de Curso, uma vez que o álcool intensifica as reações dos compostos das drogas estudadas no decorrer da monografia, sendo compreendida a maneira química de atuação do composto, onde

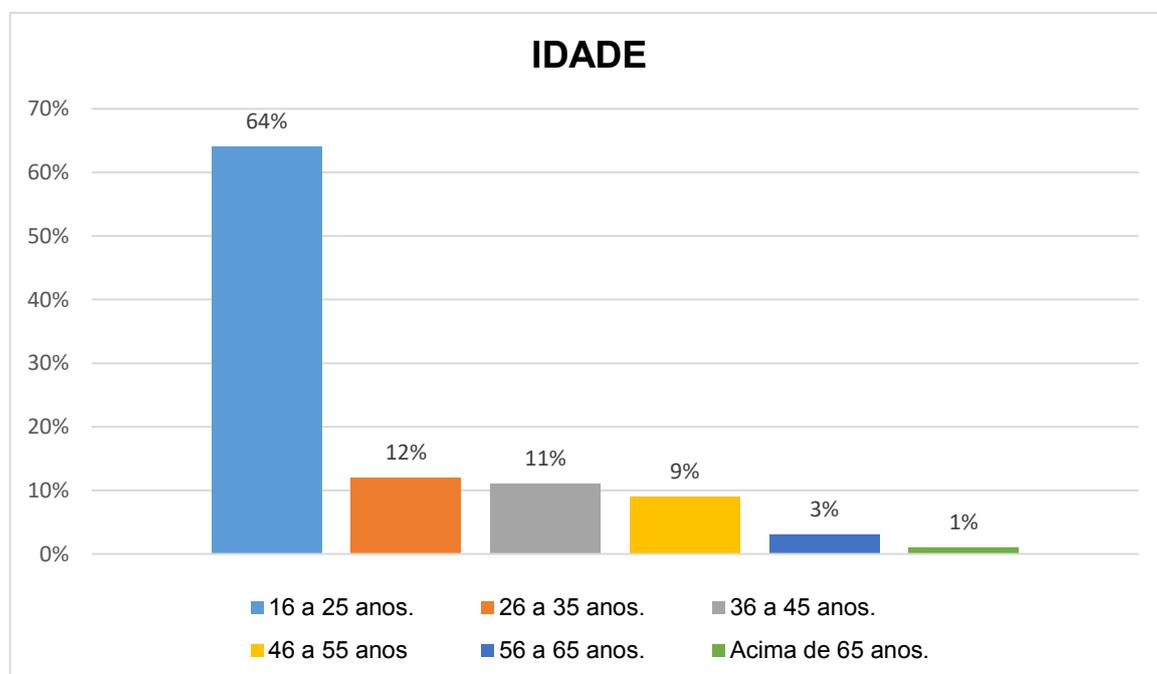
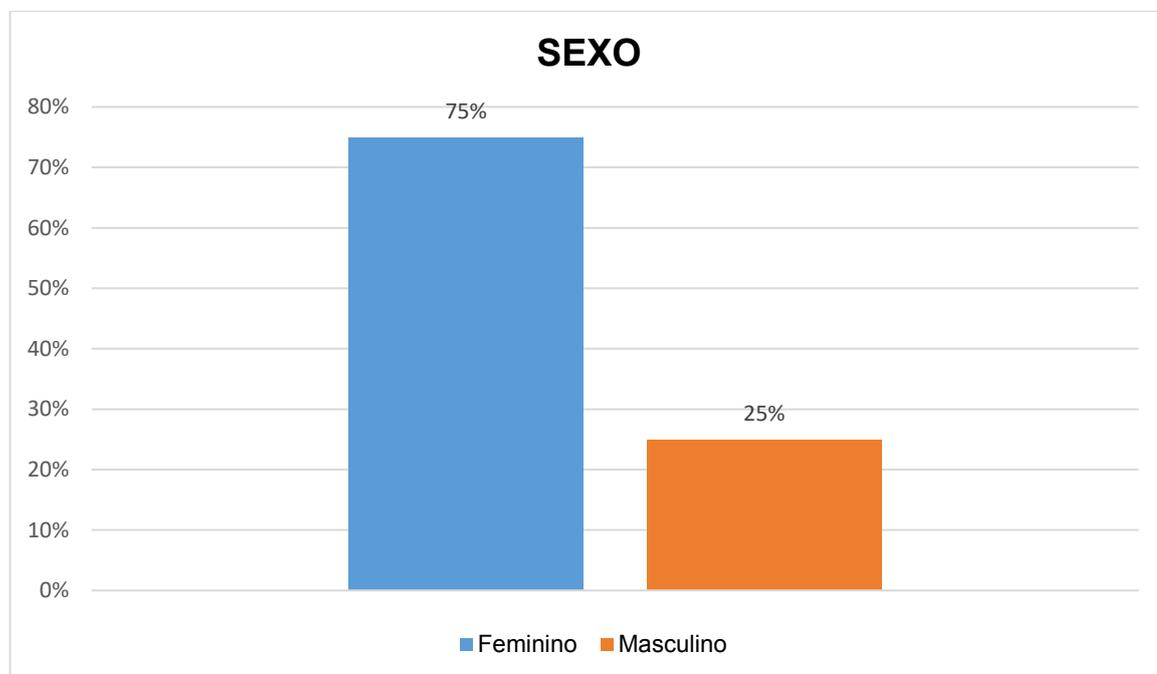
obtém-se concomitantemente o discernimento acerca de sua identificação laboratorial. A experiência vivida foi crucial para a inserção completa dos componentes da equipe no universo estudado durante o ano de expedição do trabalho e assim uma conclusão certa sobre os tópicos já antes abordados, e agora, realizados.

Em síntese, os testes elaborados durante a visita técnica para a universidade Fundação Hermínio Ometto, contribuíram de forma abundante para a conclusão deste trabalho. É visto que os testes produzidos pela equipe fundadora da pesquisa ficaram impossibilitados por grande parte do período de desenvolvimento, uma vez que por conta da pandemia do vírus SARS-CoV-2 e em respeito ao corpo social, a ordem de isolamento e distanciamento social foi mantida pelo grupo, onde esta visita técnica, a única prática realizada para este projeto.

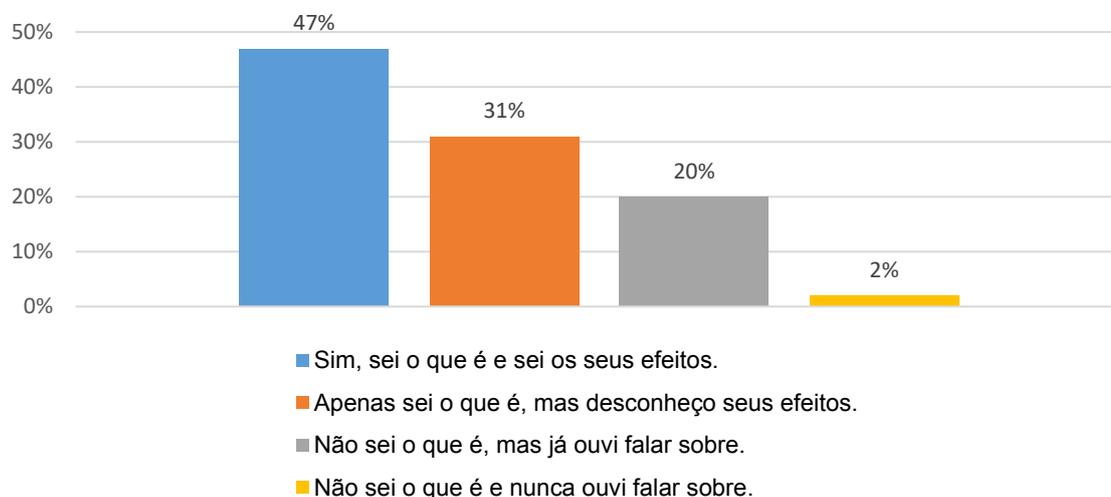
8. TABULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

8.1 GRÁFICOS

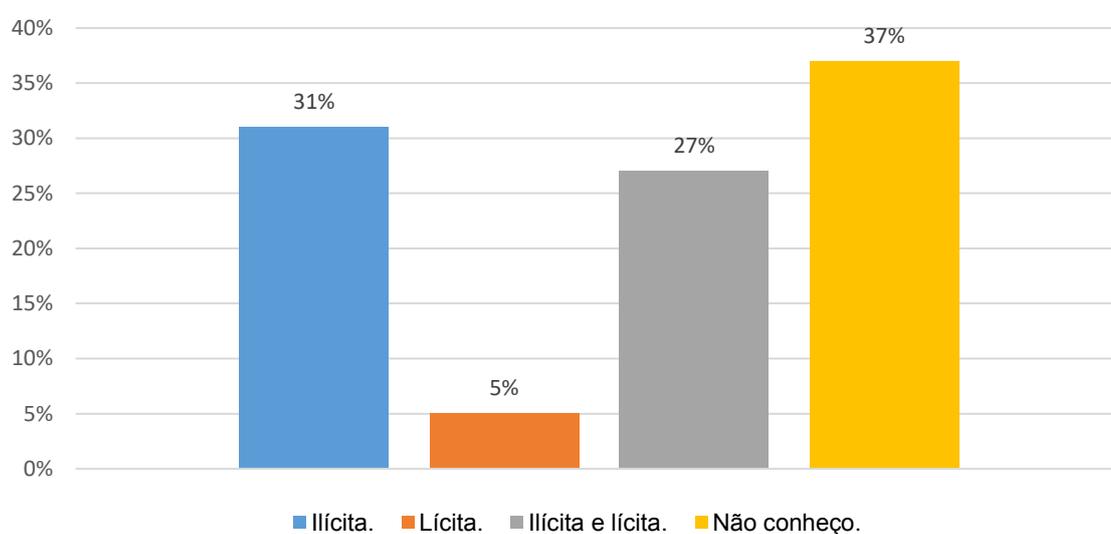
Quantidade de pessoas: 633



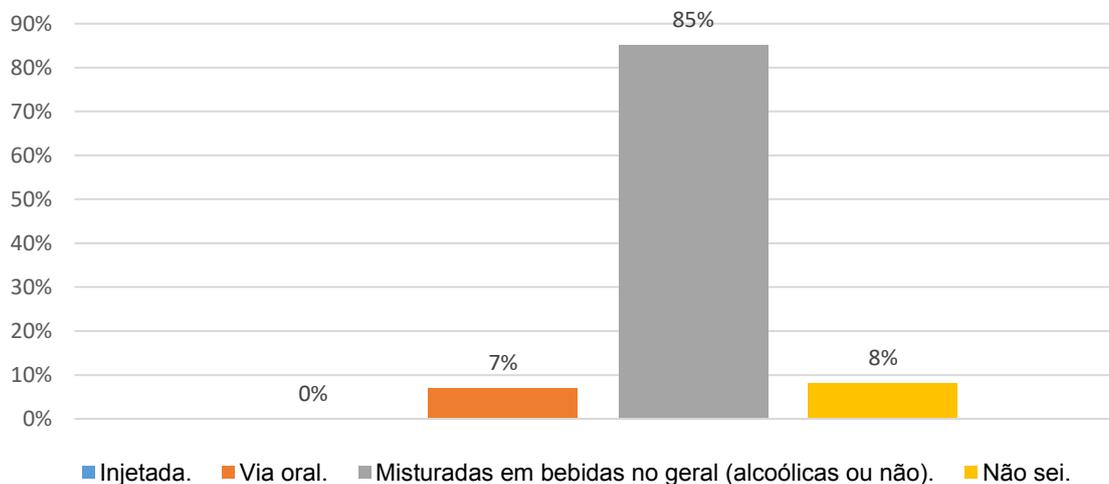
VOCÊ SABE O QUE É E QUAIS SÃO OS EFEITOS DOS COMPOSTOS CONHECIDOS COMO BOA NOITE CINDERELA?



QUAL OU QUAIS TIPOS DE DROGAS SÃO UTILIZADAS NESSE TIPO DE GOLPE?



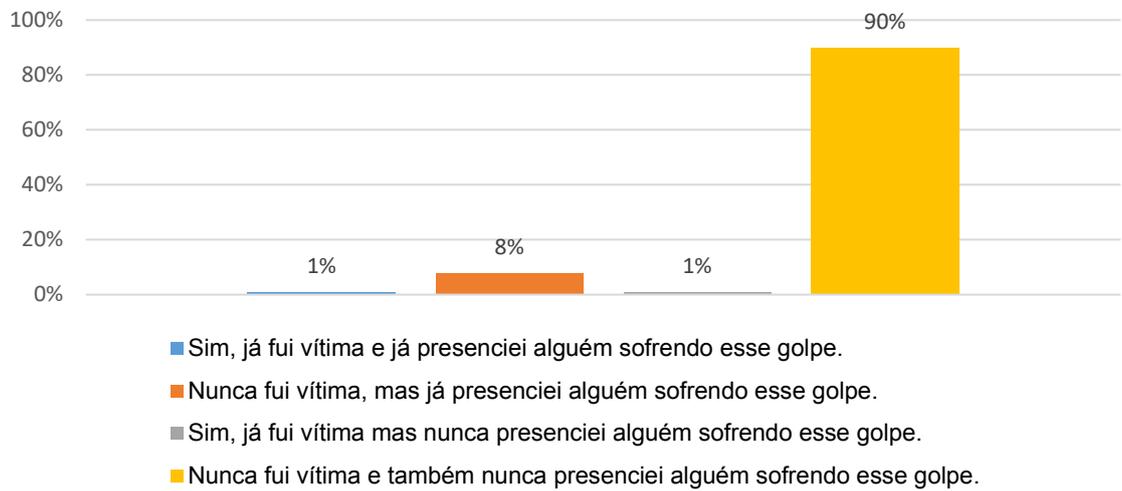
DE QUE MANEIRA A DROGA É ADMINISTRADA À VÍTIMA?



COMO, EM SUA OPINIÃO, É IMPORTANTE TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS, COMO MEDICAMENTOS, APLICADAS NA INVESTIGAÇÃO E SOLUÇÃO DE DELITOS?



VOCÊ JÁ FOI VÍTIMA OU PRESENCIOU ALGUM DELITO ENVOLVENDO O BOA NOITE CINDERELA OU AS CHAMADAS BEBIDAS BATIZADAS?



8.2 ENTREVISTA

Entrevista realizada com Luiz Gabriel Masson Beloti, Bacharel em Química com Habilitação em Química Tecnológica, Biotecnologia e Agroindústria, e Perito Criminal da Polícia Civil do estado de São Paulo. (Vide pág. 97)

1. Para você, qual a maior dificuldade na identificação de compostos iguais ou parecidos com os presentes no Boa Noite Cinderela?

Resposta: O GHB se trata de uma molécula pequena, o que dificulta sua detecção por LC/MS e, por isso também, pode ser facilmente confundida na análise em FT-IR. A hidroxila presente nessa substância a torna uma molécula mais polar, o que dificulta sua detecção por CG/MS, em que a apolaridade é importante, inclusive para melhor volatilização do composto. Desse modo, é interessante realizar derivatização para uma melhor detecção no CG/MS. Na análise de amostras em matriz biológica, o GHB é de difícil detecção, pois ele também é um componente endógeno. Análises dos benzodiazepínicos comumente utilizados com essa finalidade e presentes em amostras brutas pode ser realizada sem maiores problemas por CG/MS e por FT-IR. Em matriz biológica, as análises dos benzodiazepínicos são procedidas em sangue, humor vítreo e urina sem maiores problemas por LC-MS.

2. O que é um perito criminal?

Resposta: O perito criminal é um servidor da polícia ou justiça que atua na investigação forense. Seu trabalho é buscar a autoria e a materialidade através da observação dos locais de crime e das evidências presentes relacionadas ao fato.

3. Qual a rotina do perito?

Resposta: A rotina varia entre os campos de atuação do perito de criminal. No campo, o perito criminal atende a locais como crimes contra o patrimônio, acidentes de trânsito, crimes contra a vida, incêndios, entre outros. Enquanto os peritos de laboratório analisam os materiais enviados pela polícia judiciária, como entorpecentes, armas, documentos, etc.

4. Qual é a diferença do perito de campo e do laboratório?

Resposta: O perito de campo e o perito de laboratório realizam exames diferentes devido aos materiais diferentes que analisam. Os peritos de campo realizam perícias que, normalmente, possuem mais urgência e devem ser atendidas no local e na hora do fato, para que o local não seja desfeito e possa deixar de ser idôneo com o tempo. Já nos laboratórios, são feitas as perícias nos materiais que contenham a evidência de algum crime (armas, entorpecentes, vídeos, etc.) e possuem um prazo de 10 dias para a expedição dos resultados através dos laudos.

5. Como é a rotina cotidiana em um laboratório da perícia?

Resposta: No caso do laboratório de entorpecentes, as drogas recebidas pelo Instituto de Criminalística são recebidas, fotografadas e identificadas e depois são distribuídas para o perito criminal. Em seguida, abre-se o lacre para fazer a pesagem e separa-se uma amostra para análise e contraprova, enquanto o restante do material é lacrado e devolvido à delegacia.

São realizadas as análises colorimétricas e as análises em cromatografia em camada delgada. No caso de resultados negativos, as amostras são analisadas por cromatografia gasosa. Existem também algumas amostras que são somente analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência.

6. Quais são os principais métodos usados tradicionalmente para a identificação do Boa Noite Cinderela em uma análise?

Resposta: O primeiro método utilizado para amostras brutas é a cromatografia Gasosa Acoplada à Espectrometria de Massas. Para amostras de matriz biológica, utiliza-se Cromatografia Líquida Acoplada à Espectrometria de massas nos casos dos benzodiazepínicos mais comuns.

7. Dentro de quanto tempo devem ser realizadas as coletas das amostras para que a análise seja possível e entregue resultados consistentes?

Resposta: As amostras brutas apresentam certa estabilidade por serem provenientes da indústria. De qualquer forma, a coleta deve ser realizada o quanto antes, a partir da descoberta da ocorrência. A partir de então, ao serem aportadas no Instituto de Criminalística, as amostras serão preparadas e após preparo devem ser imediatamente analisadas, para evitar degradações. Em caso de detecção de baixas

concentrações, novas preparações devem ser feitas de forma mais concentrada para melhor detecção, ainda que de cunho qualitativo.

8. Quais tipos de amostras costumam ser coletadas para essa análise?

Resposta: Amostras da droga bruta e amostras de sangue, humor vítreo e urina.

9. Qual a análise ideal para a identificação do Flunitrazepam e os reagentes necessários?

Resposta: A metodologia padrão ouro de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas é capaz e eficiente em identificar o Flunitrazepam como droga bruta. O metanol é um reagente universal e devido ao fato de o conteúdo da amostra não ser conhecido previamente, o metanol é o reagente escolhido, já que, a princípio, qualquer substância pode ser esperada na identificação.

10. Como o GHB é qualificado? Quais seus reagentes?

Resposta: A metodologia padrão ouro de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas pode ser utilizada para identificar o Ácido Gama-Hidroxi-butirato (GHB). É interessante realizar derivatização prévia para melhor detecção. A derivatização pode ser feita mediante um agente de silanização, como o MSTFA ou o BSTFA, o qual introduzirá o grupamento trimetilsilil na molécula. O espectro apresentará um pico de razão massa/carga 73 devido ao uso do derivatizante. Desse modo, o cromatograma exibirá uma detecção mais expressiva em análise qualitativas, inclusive com maior abundância do novo composto formado.

11. Qual é a melhor forma de se identificar a cetamina?

Resposta: A metodologia padrão ouro de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas é capaz e eficiente em identificar cetamina. O metanol é um reagente universal e devido ao fato de o conteúdo da amostra não ser conhecido previamente, o metanol é o reagente escolhido, já que, a princípio, qualquer substância pode ser esperada na identificação.

12. Além desses entorpecentes, quais outros tipos de substâncias, tóxicas ou não, são encontradas nas análises? Como separá-las?

Resposta: Como amostras usadas como Boa noite Cinderela, podem ser encontrados outros tipos de medicamentos da classe benzodiazepínicos, presentes na LISTA B1 - LISTA DAS SUBSTÂNCIAS PSICOTRÓPICAS (Sujeitas à Notificação de Receita "B") da Portaria 344/98 e atualizações, da ANVISA, como o Lorazepam (Medicamento de referência: Lorax), Flunitrazepam (Medicamento de referência: Rohypnol), Bromazepam (Medicamento de referência: Lexotan), Nitrazepam (Medicamento de referência: Sonebon) devido aos mecanismos de ação que conferem aumento da transmissão de GABA (ácido gama-aminobutírico), o qual é o principal neurotransmissor inibitório do Sistema Nervoso Central (SNC), causando efeitos hipnóticos e sedativos a depender da dose, podendo levar à morte por depressão respiratória.

13. Como funciona a cromatografia? Quais seus tipos? É uma análise vantajosa?

Resposta: A cromatografia é uma técnica de separação de substâncias baseada na interação dessas substâncias com um meio denominado fase estacionária. As substâncias são carregadas ao longo da fase estacionária por meio de uma fase móvel e assim vão interagindo de maneira mais forte ou mais fraca com o meio, conforme suas respectivas polaridades e, desse modo, vão sendo separadas. As substâncias que interagirem mais fortemente com o meio, ficarão retidas mais rapidamente, enquanto as outras substâncias serão retidas posteriormente, de forma sequencial, de acordo com a polaridade específica de cada substância. A cromatografia pode ser utilizada conjuntamente com sistemas de detecção para identificação das substâncias, após serem separadas.

14. Quais são os equipamentos mais utilizados nestas técnicas? E os reagentes?

Resposta: Os equipamentos mais utilizados para realizarem cromatografia são cromatógrafo a gás, cromatógrafo líquido, ambos acoplados à espectrometria de massas e placas de sílica para cromatografia de camada delgada juntamente com reagentes reveladores específicos para cada classe de substâncias. Os reagentes dependem de cada substância e do estudo da polaridade dessas substâncias.

15. Com qual frequência as análises de perícia desse composto acontecem?

Resposta: Em geral a frequência é baixa em relação à outras substâncias apreendidas.

16. Geralmente, quais crimes envolvem essa droga? Você como perito criminal chega a ter conhecimento a respeito das especificidades que envolvem as amostras a serem analisadas?

Resposta: Geralmente podem envolver crimes relacionados a estupro e roubo. Ao recebermos a amostra, recebemos a requisição de exame, que consta a natureza da ocorrência e recebemos o Boletim de Ocorrência anexo à requisição, que consta o histórico do fato.

17. Como a química forense ajuda a melhorar a vida das pessoas, no seu ponto de vista?

Resposta: A química forense alia o conhecimento da química e toxicologia na compreensão e investigação para a solução de alguns crimes. Através dela, é possível obter a materialidade e autoria de diversos delitos, como na identificação de entorpecentes, identificação de armas e chassis de veículos através do exame metalográfico, recentidade de disparo de armas de fogo, exames residuográficos e alterações em documentos. Além dos casos aplicados diretamente às perícias, inúmeras pesquisas são realizadas no meio acadêmico em busca de novas metodologias relacionadas à química forense.

18. Atualmente há uma metodologia mais prática para a identificação dos compostos do Boa Noite Cinderela?

Resposta: As metodologias mais práticas para análises de substâncias são os equipamentos de cromatografia acoplados à detecção por espectrometria de massas, sendo tanto o cromatógrafo a gás, quanto o cromatógrafo líquido.

19. Há algum caso envolvendo o Boa Noite Cinderela que apresentou uma complicação relevante?

Resposta: Não há julgamento por parte do Perito. As análises são realizadas de forma sistemática e impessoal e, desse modo, todos os casos são considerados relevantes.

Entrevista realizada com Ana Beatriz Sant'Ana do Nascimento, bióloga, mestra e doutora em farmacologia. (Vide pág. 97)

1. Como o Flunitrazepam age no sistema nervoso da vítima?

Resposta: De maneira simplista “é como se a substância freasse” o SNC. Do ponto de vista químico esse medicamento é classificado como benzodiazepínico e atua principalmente no SNC em receptores de mesmo nome (receptores benzodiazepínicos), que quando ativados promovem efeitos inibitórios por aumentarem a ação do principal neurotransmissor inibitório, o GABA (ácido gama-aminobutírico).

2. Como isso é refletido na capacidade cognitiva da vítima?

Resposta: Os efeitos inibitórios produzidos pelo uso do flunitrazepam incluem diminuição da ansiedade, sedação, redução do desempenho psicomotor, amnésia, relaxamento muscular e sono. Esses efeitos são os esperados quando se faz o uso terapêutico, ou seja, para a condição que a substância é indicada (tratamento da insônia grave, por exemplo) e na dose indicada. Mas no caso dos golpes, as doses frequentemente são maiores do que as terapêuticas, caracterizando um quadro de intoxicação. Nessa condição, os efeitos são exacerbados e podem incluir distúrbios visuais, tontura, confusão, prejuízo cognitivo e psicomotor, ausência de reflexos (arreflexia) e coma (perda total ou parcial da consciência, dos movimentos voluntários e da sensibilidade; dependendo da gravidade, as funções vitais são mantidas em maior ou menor grau).

3. O que o GHB faz com o nosso sistema nervoso?

Resposta: O GHB também é um depressor do SNC. É um análogo estrutural do neurotransmissor GABA, agindo tanto nos receptores GABA (mais especificamente do tipo B), como nos receptores de GHB.

4. Qual o reflexo desse efeito na capacidade cognitiva da vítima?

Resposta: Em doses menores (terapêuticas) os efeitos do GHB incluem euforia, desejo sexual aumentado, redução da ansiedade e aumento o relaxamento. Já os efeitos tóxicos são indução do sono, tremores, agitação, tontura, confusão, alucinações, perda da consciência, amnésia e coma.

5. Quais as consequências da Cetamina no sistema nervoso?

Resposta: A cetamina é um anestésico dissociativo que produz perda generalizada da percepção da dor (analgesia) e também tem efeito alucinógeno. Os efeitos alucinógenos (psicotrópicos) ocorrem graças a sua capacidade de bloquear os receptores N-metil-D-aspartato (sigla NMDA), impedindo que o neurotransmissor glutamato, principal neurotransmissor excitatório, desencadeie seus efeitos (relacionados a memória, aprendizado, emoções e reconhecimento da dor). Esse bloqueio indiretamente também aumenta a disponibilidade do neurotransmissor dopamina no SNC.

Em uma analogia ao exemplo simplista comparando o SNC à um carro que usei para explicar os depressores, sua ação sobre os receptores NMDA pode ser entendida como se “não deixasse o SNC usar o acelerador”, que no fim das contas seria uma outra maneira de “pará-lo”.

O efeito analgésico se dá pela sua atuação nos receptores opioides.

6. Isso tem impacto na consciência da vítima?

Resposta: A vítima experimenta desde relaxamento, estado de sonho (“sensação de estar sonhando”), alucinações, distorções visuais, até prejuízo cognitivo e psicomotor, ansiedade, dissociação (como por exemplo a despersonalização que é a sensação de “estar se observando de fora do seu próprio corpo”), depressão, *flashbacks* recorrentes, delírio, sintomas esquizofrênicos, sensação de experiência de quase morte, amnésia, catatonia e convulsões.

7. Como eles são metabolizados no organismo? Desde a sua ingestão até sua completa excreção?

Resposta: Os medicamentos de maneira geral, após serem ingeridos e “quebrados” em partículas menores são absorvidos, ou seja, alcançam a corrente sanguínea, no estômago ou no intestino (dependo da variação de pH de cada compartimento e das características físico-químicas de cada medicamento). Em alguns casos, antes de atingir a circulação sistêmica, uma porcentagem do medicamento, já é metabolizado e eliminada pelo fígado. Na sequência, se inicia a fase de distribuição que é o transporte dessas substâncias através do sangue e da linfa para os diversos tecidos do corpo. Assim, as substâncias já distribuídas, saem

dos vasos, passam para o espaço intersticial e alcançam seus alvos (sítios de ligação que são regiões com afinidade por essas substâncias, os receptores por exemplo). Por fim, essas substâncias passam por processos de biotransformação (metabolização) que facilitam sua eliminação para serem então excretadas (pela urina, bile, fezes, etc.). Em alguns casos uma porcentagem da substância pode ser eliminada na sua forma inalterada (na forma “original”, não passa por biotransformação).

No caso do flunitrazepam, 10 a 15% do total administrado por via oral já é metabolizado no fígado antes de ser distribuído. O restante é rápida e extensamente distribuído principalmente com o estômago vazio. Para ser eliminado o flunitrazepam é quase totalmente biotransformado, sendo que cerca de 80% dos metabólitos são encontrados na urina e 10% nas fezes. “Os principais metabólitos plasmáticos são o 7-aminoflunitrazepam e o N-desmetil-flunitrazepam. O principal metabólito urinário é o 7-aminoflunitrazepam. Menos de 2% da dose administrada é excretada pelos rins em sua forma inalterada ou como N-desmetil-flunitrazepam” (Informações da bula: Rohypnol®).

Já para o GHB, após a administração, 88% da dose inicial fica “disponível” para a distribuição, sendo que uma refeição recente pode reduzir essa “disponibilidade” em 37%, quando comparada com o estado de jejum. 95% do GHB disponível é metabolizado no fígado e apenas 5% é excretado na forma inalterada pelos rins.

A cetamina é bem absorvida após inalação e injeção e pouco por via oral (VO). Isso porque ela é extensamente metabolizada pelo fígado, antes de ser distribuída, sendo convertida em norcetamina, metabólito ativo da cetamina. A eliminação renal é uma via importante para norcetamina, que é encontrada tanto na urina quanto na bile.

8. Há um período específico para que os sinais da presença dessa droga sejam completamente apagados do organismo?

Resposta: Isso dependerá de qual substância foi utilizada em qual dose, qual amostra biológica será utilizada para análise, qual a concentração da substância de interesse nessa amostra e qual o teste aplicado.

No caso do GHB, por exemplo, a detecção na urina é possível em até 12 ou 24 horas após o uso (dependendo da sensibilidade do teste utilizado) por sua metabolização ser rápida. Já o flunitrazepam pode ser detectado na urina em até 72 horas após o uso (se a amostra for submetida a teste com alta sensibilidade). Por fim,

a cetamina pode ser detectada na urina de 24 a 48 horas após uso (se adotado um método com alta sensibilidade).

Muitas vezes, as amostras biológicas são retiradas da vítima em um momento em que os efeitos das substâncias já passaram e apenas quantidades residuais permanecem nos fluidos corporais. Essas quantidades residuais são difíceis de serem detectadas usando os testes de triagem padrão disponíveis.

9. Tais substâncias podem ocasionar problemas em outros sistemas do corpo humano na hora de seu efeito?

Resposta: Sim, são exemplos “de outros efeitos” (que podemos também chamar de efeitos adversos) causados por cada uma dessas substâncias:

- Flunitrazepam: hipotensão (diminuição da pressão arterial), hipotermia (diminuição da temperatura corporal), retenção urinária e distúrbios gastrointestinais.
- GHB: bradicardia (batimento cardíaco lento ou irregular), distúrbios gastrointestinais, vômitos e depressão respiratória.
- Cetamina: aumento da frequência cardíaca, hipertensão, náusea, depressão respiratória, imobilidade e apneia (para momentânea da respiração).

10. Quando combinados entre si, tais compostos podem ser ainda mais prejudiciais?

Resposta: Sim, pois ainda que atuem por mecanismos distintos essas três substâncias tem o desfecho final comum de “desacelerar o SNC” e sua combinação pode potencializar esse efeito. Por exemplo, o uso combinado de depressores do SNC como GHB e o flunitrazepam potencializam os efeitos inibitórios dessas substâncias podendo levar a sedação grave, depressão cardiovascular e / ou respiratória, coma e até a morte. A combinação de cetamina e GHB aumenta o risco de reações adversas graves, como depressão respiratória, hipotensão, sedação profunda, síncope, coma e até morte.

11. Quais são os efeitos no organismo dessas três substâncias a longo prazo?

Resposta:

- Flunitrazepam: sonolência, tontura, depressão, perda de memória, confusão mental, comportamento agressivo e distúrbios estomacais.

- GHB: semelhantes ao flunitrazepam.
- Cetamina: dificuldade cognitivas (atenção, aprendizado, memória “fraca”), úlceras e dor na bexiga; problemas renais; dor de estômago; depressão.

12. Tais compostos em contato com um fármaco alucinógeno ou administrada de forma incorreta podem causar uma overdose? Ou ainda, morte iminente?

Resposta: Primeiramente, quando falamos em overdose estamos tratando de uma situação na qual uma determinada substância foi utilizada em uma dose excessiva ou uma superdose, sendo que desse mau uso decorrem complicações que podem levar a um desfecho fatal (a chamada morte por overdose). De fato, quando determinadas substâncias são coadministradas podem ocorrer interações que levam por exemplo a uma potencialização de seus efeitos (os terapêuticos e também os colaterais), mas não podemos chamar essa interação de overdose.

No caso dos golpes essas substâncias são frequentemente administradas em doses acima das recomendadas para uso terapêutico resultando em efeitos deletérios, caracterizando o que pode ser melhor definido como intoxicação. A intoxicação é causada por um toxicante (no nosso caso os fármacos usados no golpe, que na condição de exposição causam danos ao sistema biológico). Esse processo patológico é evidenciado pela manifestação de sinais, sintomas e exames laboratoriais.

Mas respondendo à pergunta, sim o mau uso dessas substâncias (que agora podemos chamar de intoxicação) e principalmente as interações medicamentosas resultantes da coadministração podem levar a um desfecho fatal. Por exemplo, altas doses de GHB podem resultar em sedação profunda, convulsões, coma, depressão respiratória grave e até morte. Os desfechos fatais geralmente envolvem o uso do GHB combinado a outras substâncias, como maconha, cocaína e outras “*club drugs*” (“drogas de boate”), como metanfetamina, ecstasy e também o flunitrazepam.

13. Por que essa droga combinada com ingeríveis alcoólicos têm seu efeito intensificado?

Resposta: O álcool também é um depressor do SNC, por isso que quando combinado as substâncias em questão intensifica, ou potencializa, seus efeitos inibitórios. De novo de maneira simplista “O álcool pesa ainda mais o pé no freio do

SNC”. A exemplo disso, o uso combinado de GHB com álcool, outros sedativos ou hipnóticos (como barbitúricos ou benzodiazepínicos, como o flunitrazepam) pode resultar em náusea, vômito seguido de aspiração pulmonar, perda súbita da consciência, apneia, edema pulmonar e depressão perigosa do SNC e de pressão respiratória, podendo levar ao óbito. A cetamina quando coadministrada com o álcool pode resultar em depressão aditiva do sistema SNC e / ou prejuízo de julgamento, raciocínio e habilidades psicomotoras e também há relato de obtido de intoxicação por álcool associada ao uso de cetamina.

14. Ao presenciar uma situação de crime em que a vítima foi submetida ao Boa Noite Cinderela há alguma medida de segurança específica a ser tomada? Existe algum primeiro socorro possível?

Resposta: A medida mais segura sempre é solicitar auxílio especializado, que pode ser o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), principalmente nos casos em que a vítima é encontrada inconsciente, ou quando essa está responsiva e em condições de buscar auxílio, encaminhá-la e uma unidade de pronto atendimento (UPA).

Ao encontrar a vítima inconsciente é importante tentar identificar se há indícios de parada cardiorrespiratória e necessidade de reanimação. Pode-se verificar se a vítima possui movimento no tórax e se seus lábios e suas mãos estão arroxeados e tentar estimulá-la, sacudindo seu corpo e conversando. Se após os estímulos a vítima não esboçar reações, como falar e piscar os olhos, então é necessário iniciar as manobras de reanimação. Mas se você não tem treinamento, não faça nada sem pedir auxílio por telefone ao SAMU, que já deve ter sido acionado e estar a caminho.

Não é indicado induzir vômito devido ao risco da perda rápida de consciência e perda de reflexos protetores da via aérea, que poderão levar à aspiração pulmonar.

9. ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto é enviado ao comitê de Ética da escola Deputado Salim Sedeh para confirmar sua autorização conforme as normas estabelecidas pelo comitê de Ética em pesquisa, da instituição em questão. Esse projeto atende às normas Regulamentares para o desenvolvimento de pesquisas de acordo com a resolução 196/96 Conselho de Saúde do Ministério de Saúde (1996).

10. ORÇAMENTO

Internet	R\$ 100,00
Energia elétrica	R\$ 150,00
Impressão	R\$ 30,00
TOTAL	R\$ 280,00

11. APÊNDICES/ANEXOS/TABELAS/GRÁFICOS

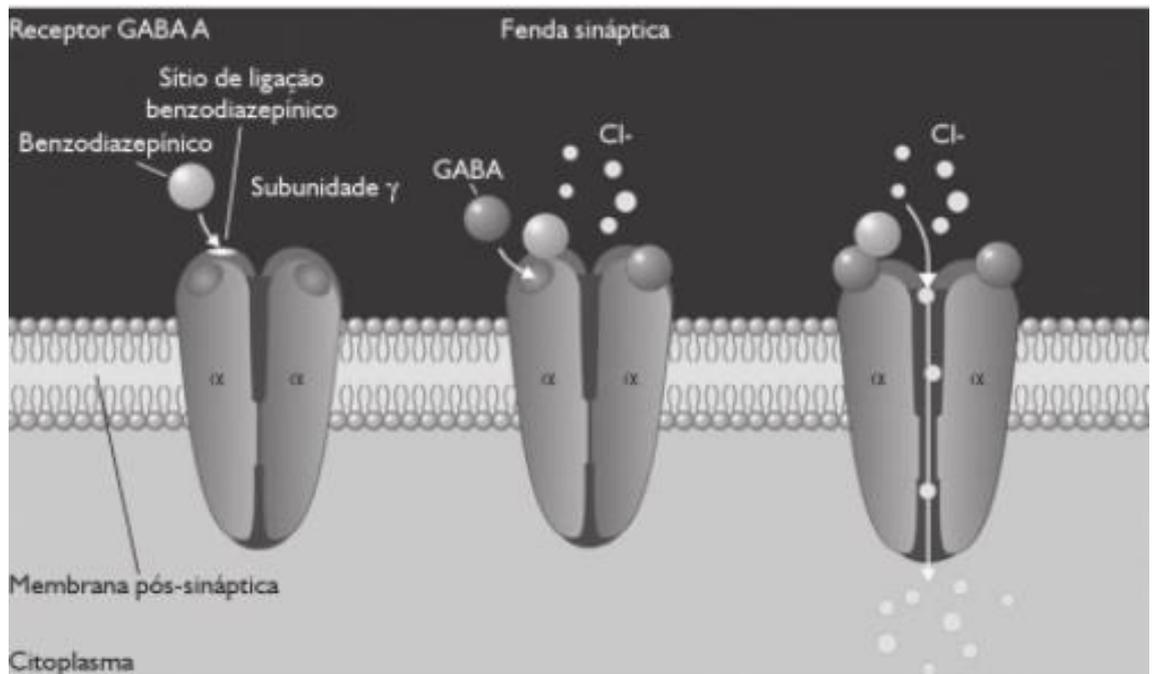


Figura 1: Ação do flunitrazepam.

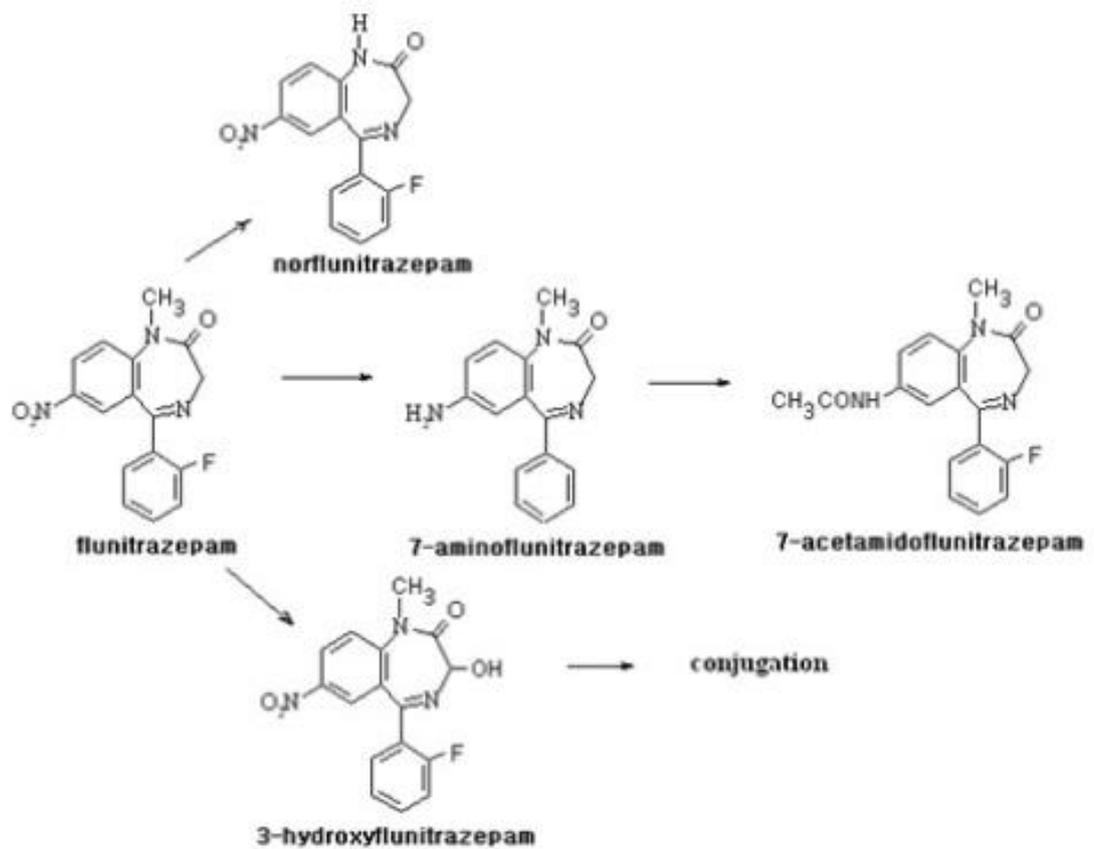


Figura 2: As biorreações do flunitrazepam no organismo e os seus produtos.

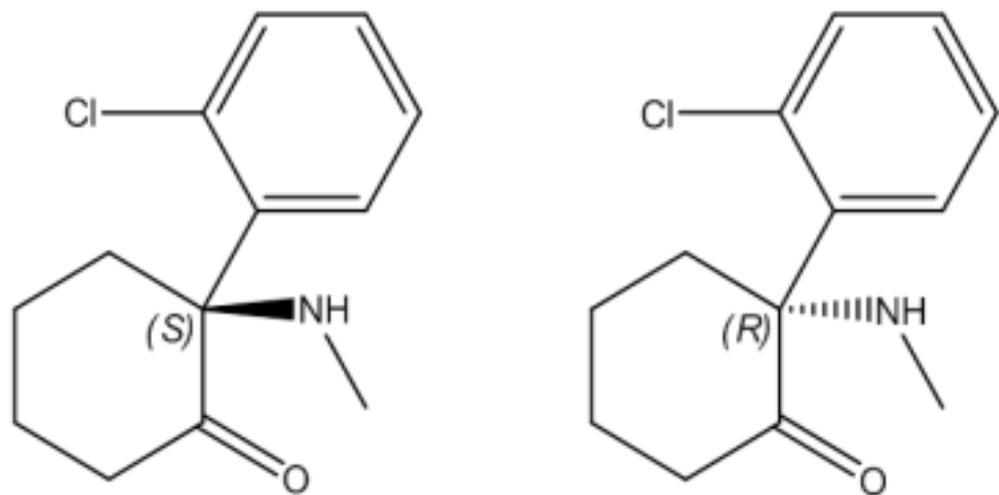


Figura 3: Isômeros da cetamina.

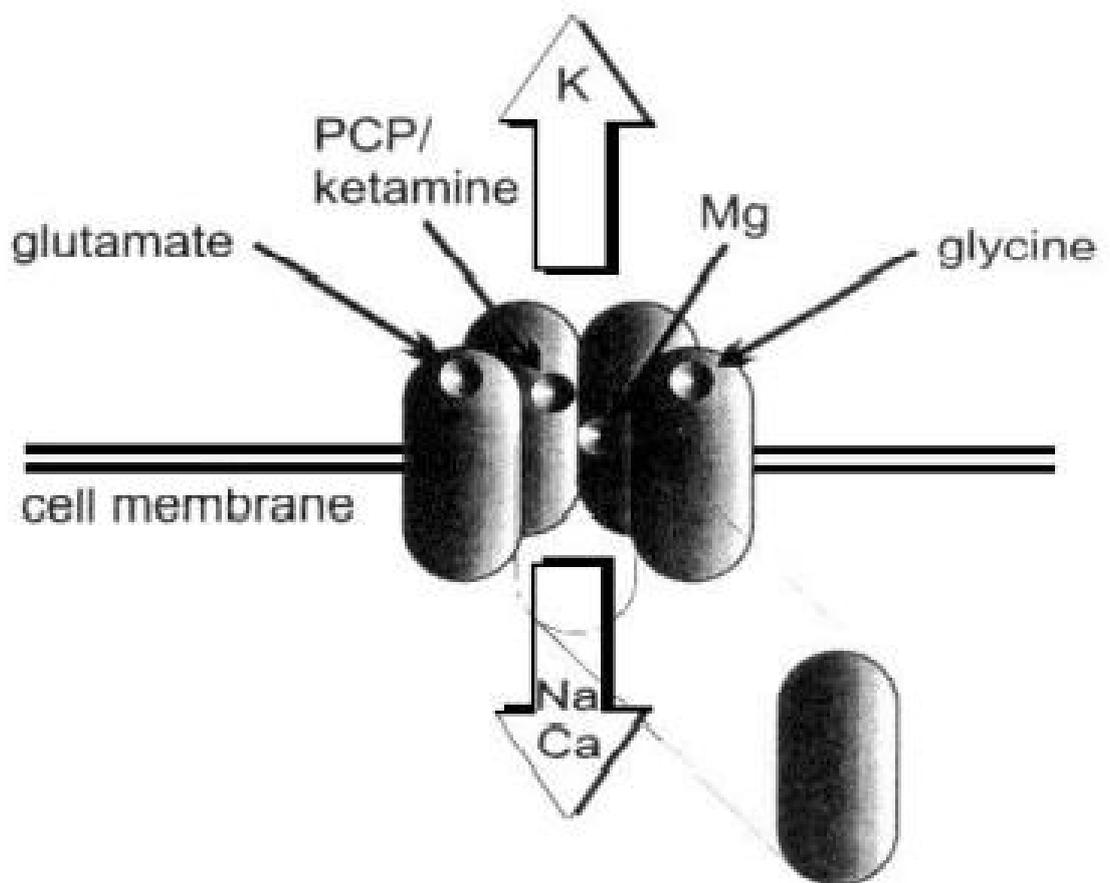


Figura 4: Ação da KT no sítio de ligação do glutamato.

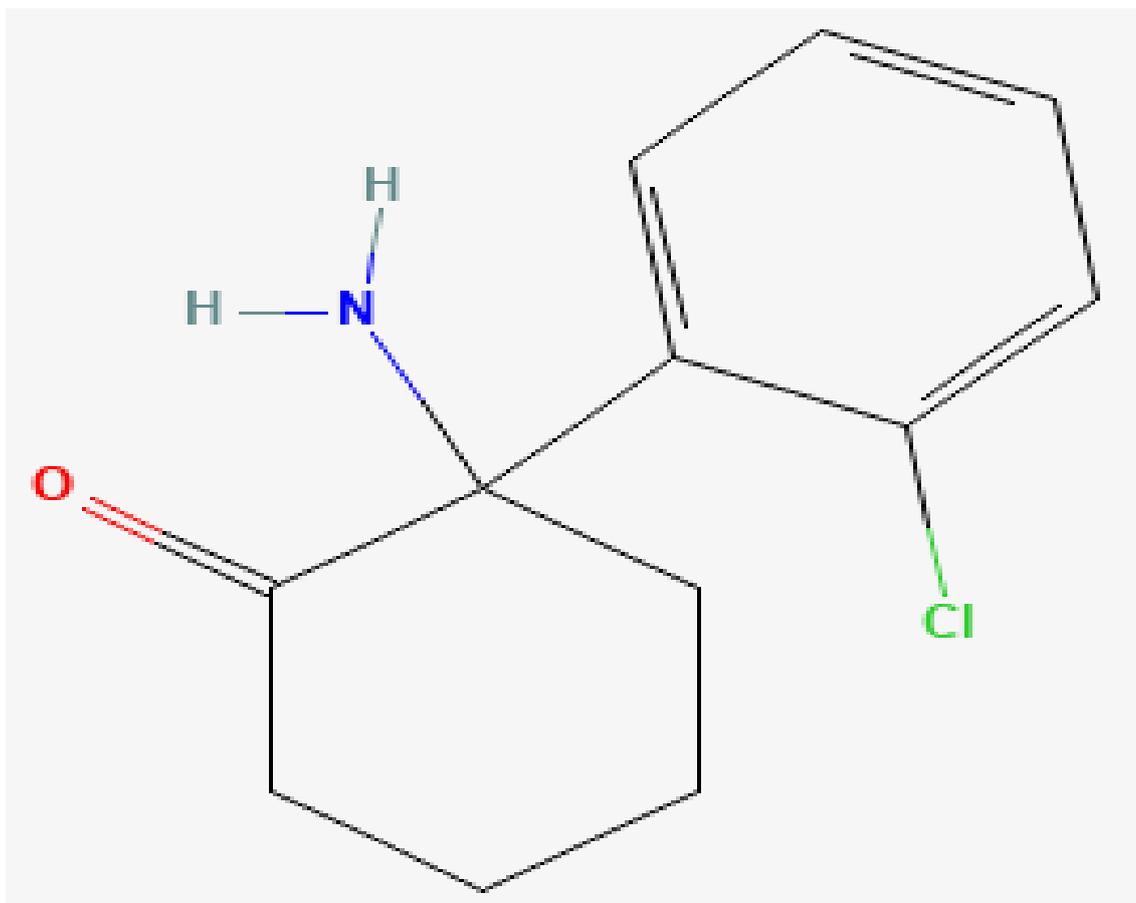


Figura 5: Norcetamina, produto principal do metabolismo da cetamina.

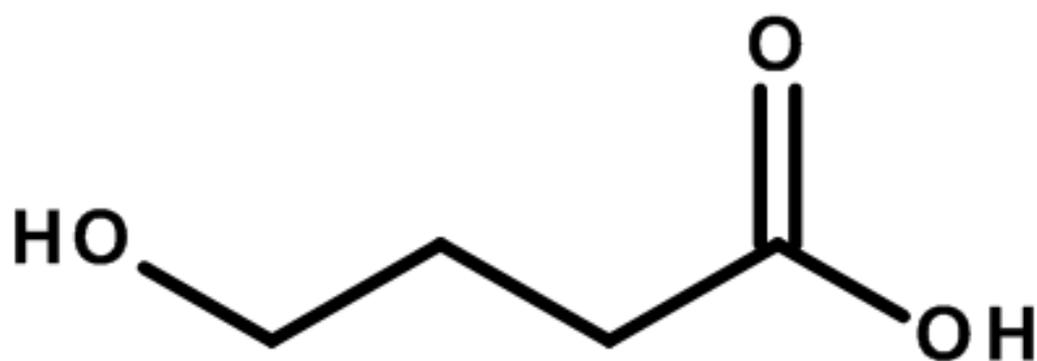


Figura 6: Fórmula do GHB.

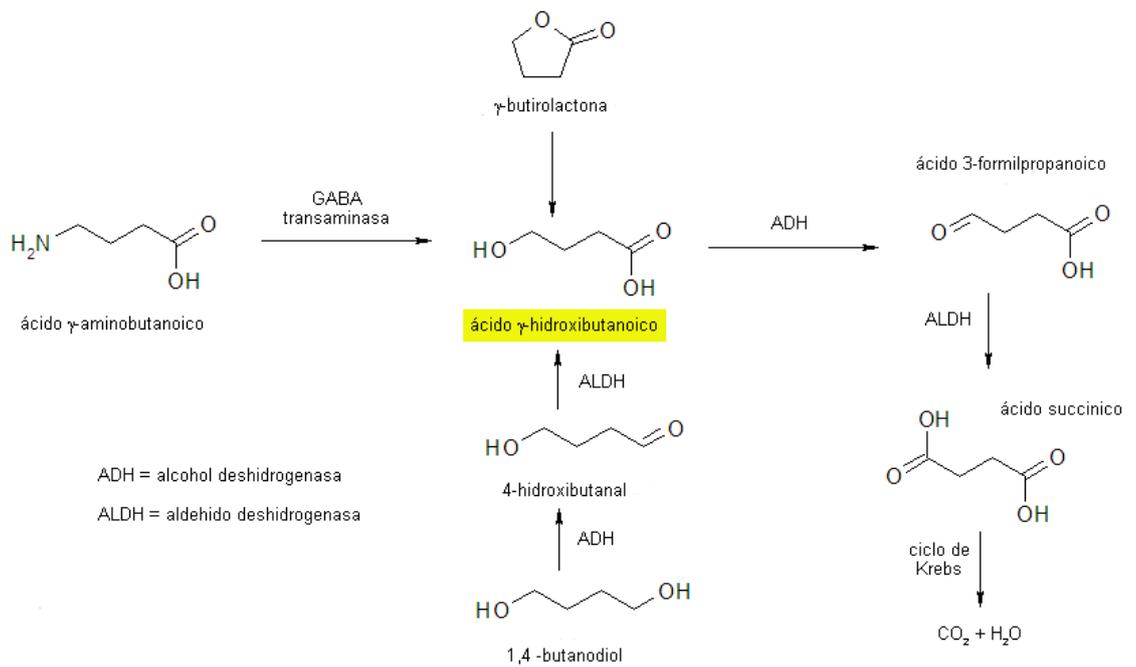


Figura 7: Metabolismo do GHB endógeno e exógeno no organismo.

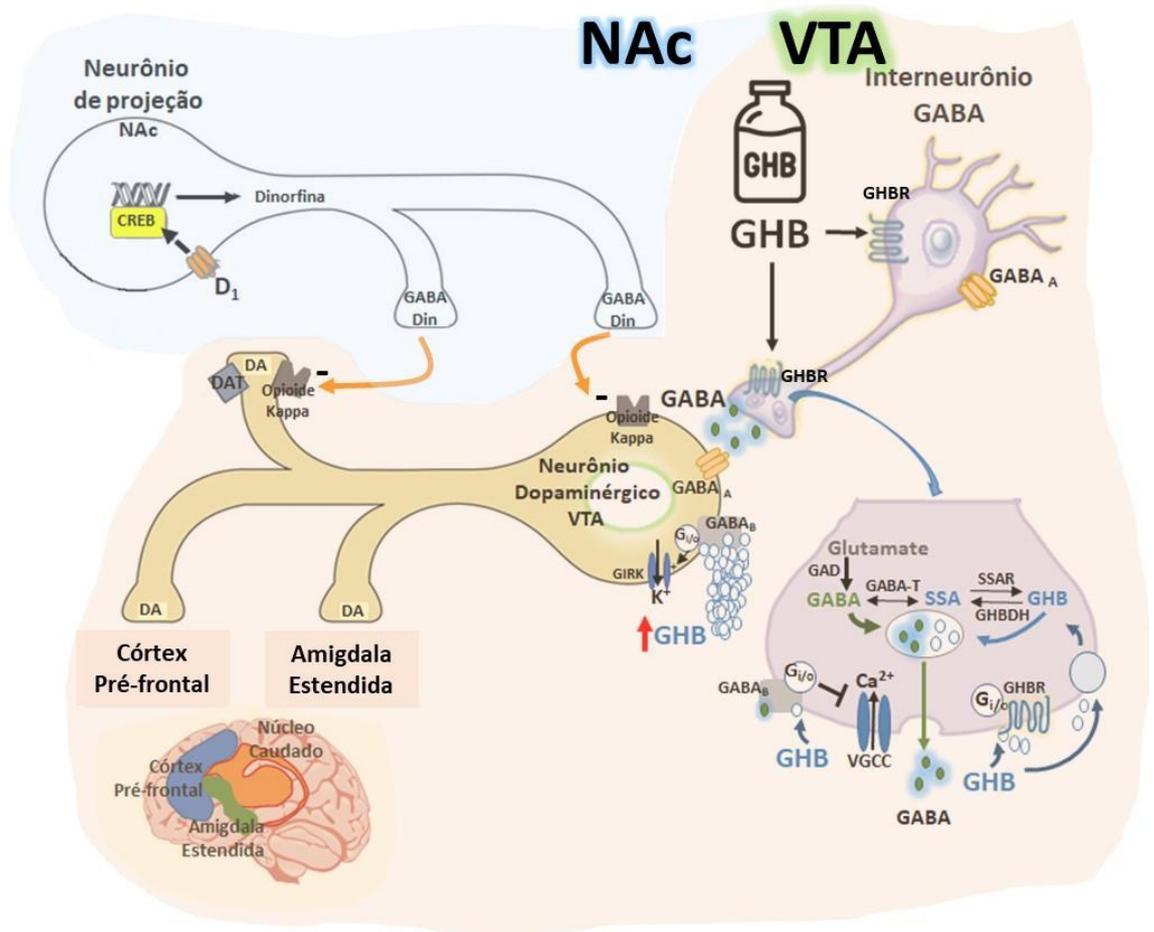


Figura 8: Ação neurológica do GHB no cérebro através do receptor do GABA.

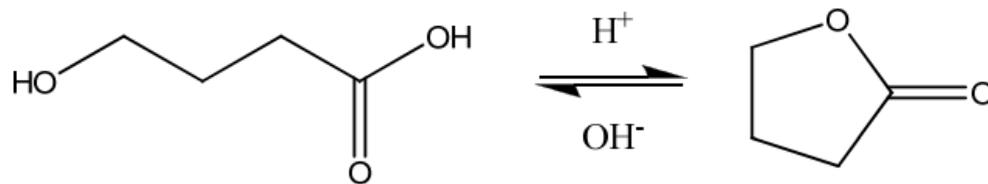


Figura 9: Transformação e equilíbrio químico do GHB para GBL.

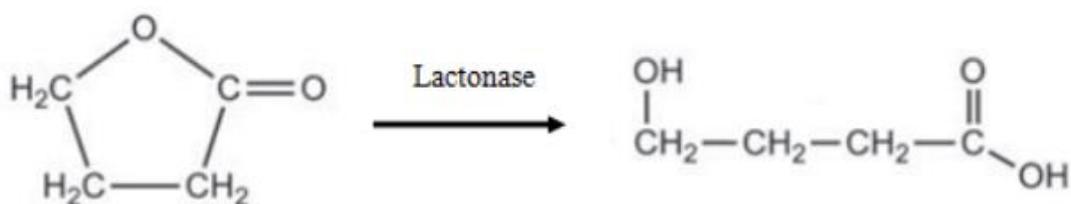


Figura 10: Conversão do GBL para GHB no organismo.

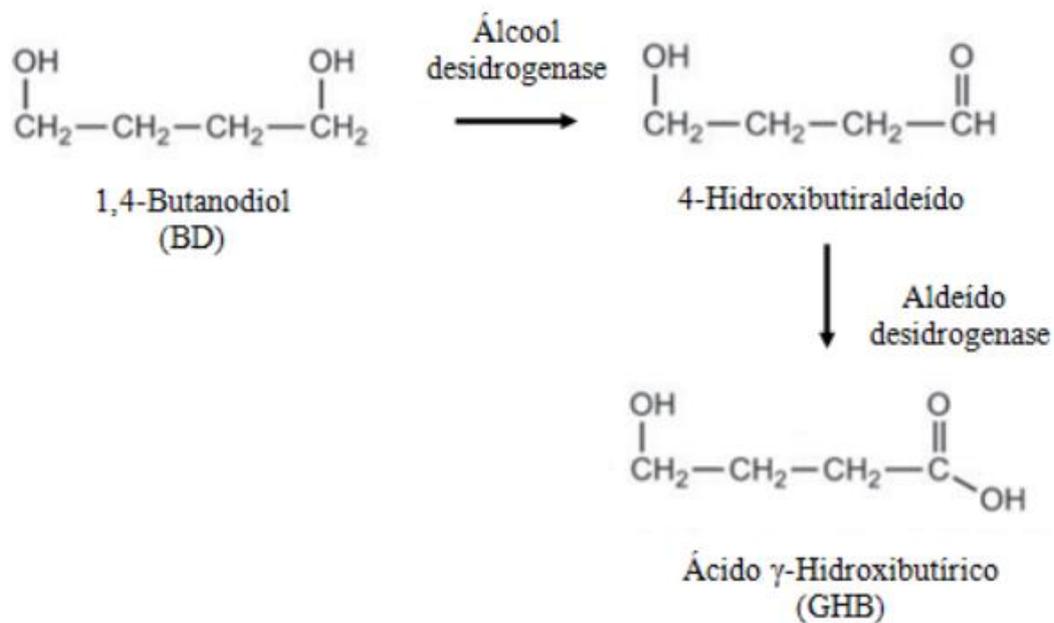


Figura 11: Conversão do 1,4-BD para GHB a partir do metabolismo humano

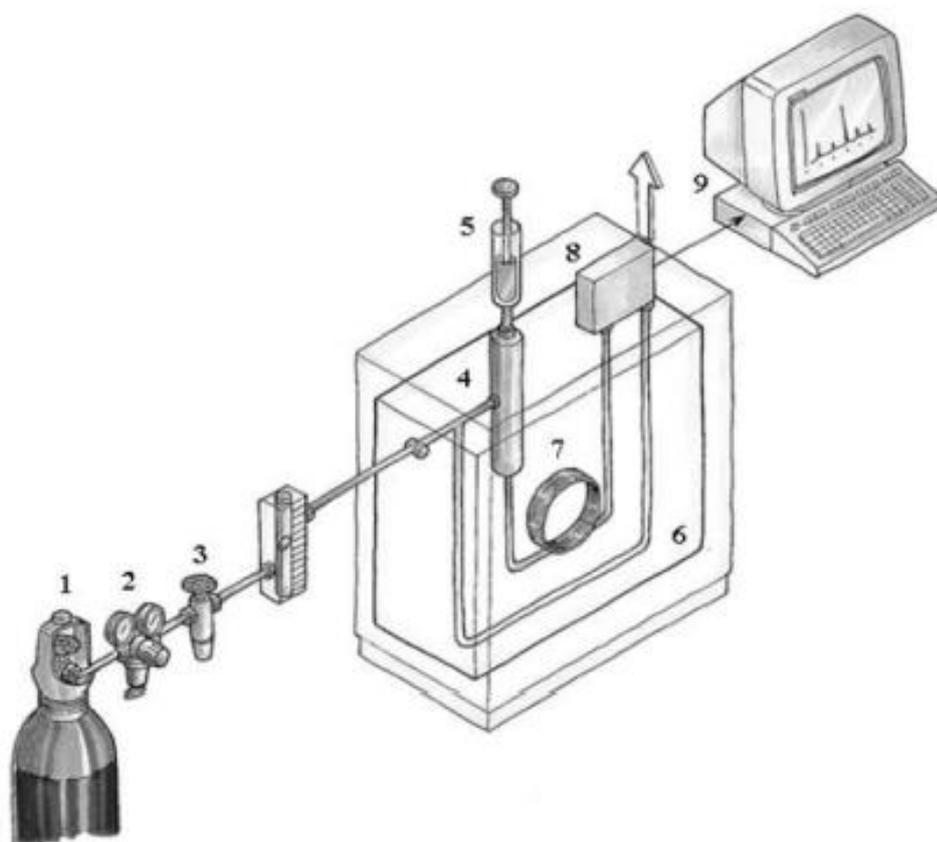


Figura 12: Esquema da cromatografia gasosa: (1) cilindro, (2) regulador da pressão, (3) regulador de fluxo, (4 e 5) injetor da amostra, (6) forno, (7) coluna de cromatografia, (8) detector de dados, (9) registrador de informações.

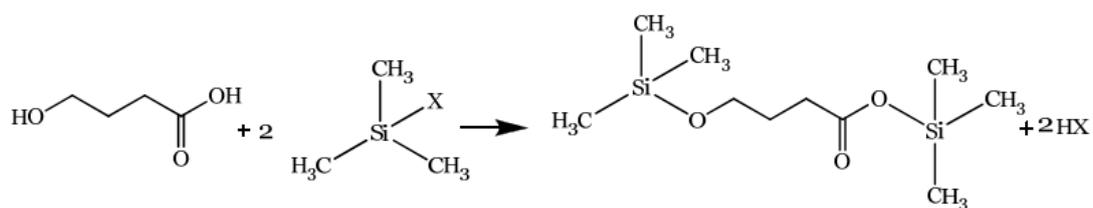


Figura 13: Derivatização do GHB através do BSTFA (X)

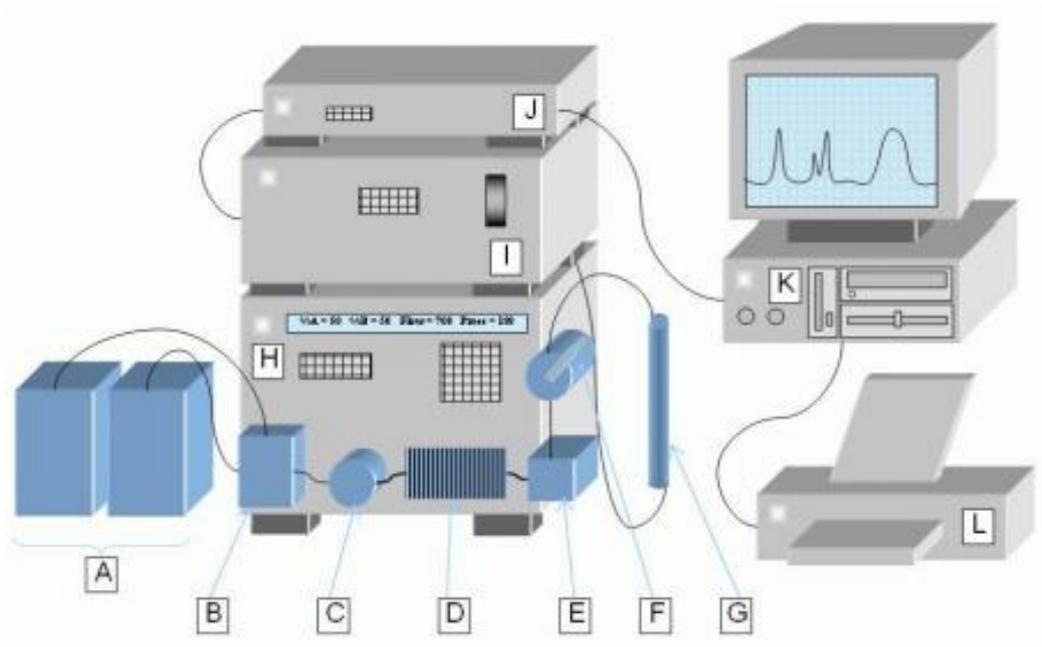


Figura 14: HPLC e seus equipamentos: (A) reservatório, (B) misturador, (C) válvula de purga, (D) compensador de pressão, (E) câmara para mistura, (F) injetor, (G) coluna cromatográfica, (H) unidade HPLC, I (detector), (J) recebimento de dados, (K) registrador de dados, (L) fonte de impressão de dados.



Figura 15: Compostos utilizados para a prática com o pó suspeito.



Figura 16: Resultado das reações com os compostos utilizados e o pó suspeito.



Figura 17: Compostos e reagentes utilizados para a identificação da cocaína.



Figura 18: Procedimento realizado para analisar as três substancias disponíveis.

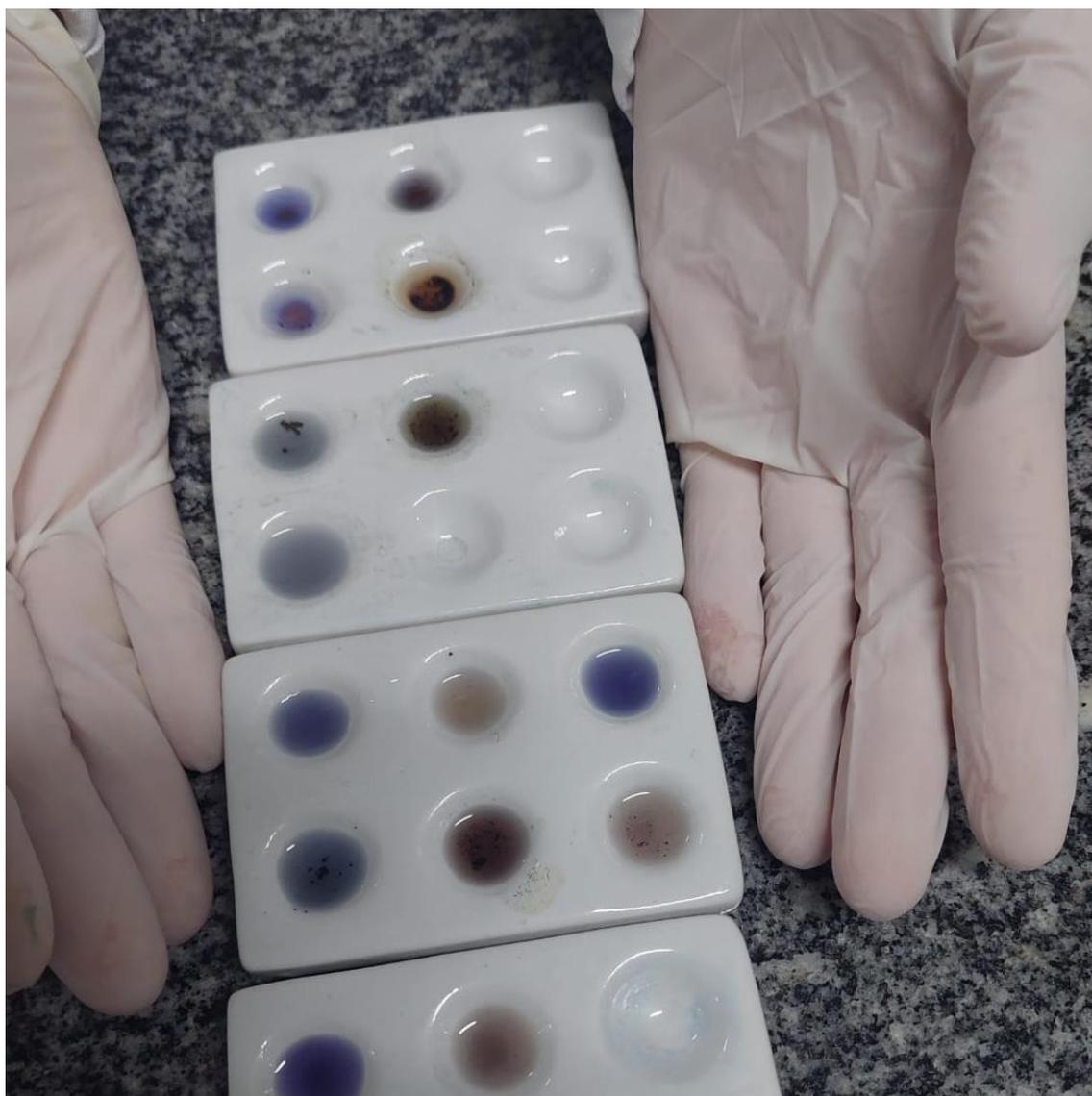


Figura 19: Reação dos compostos analisados para a identificação da cocaína.

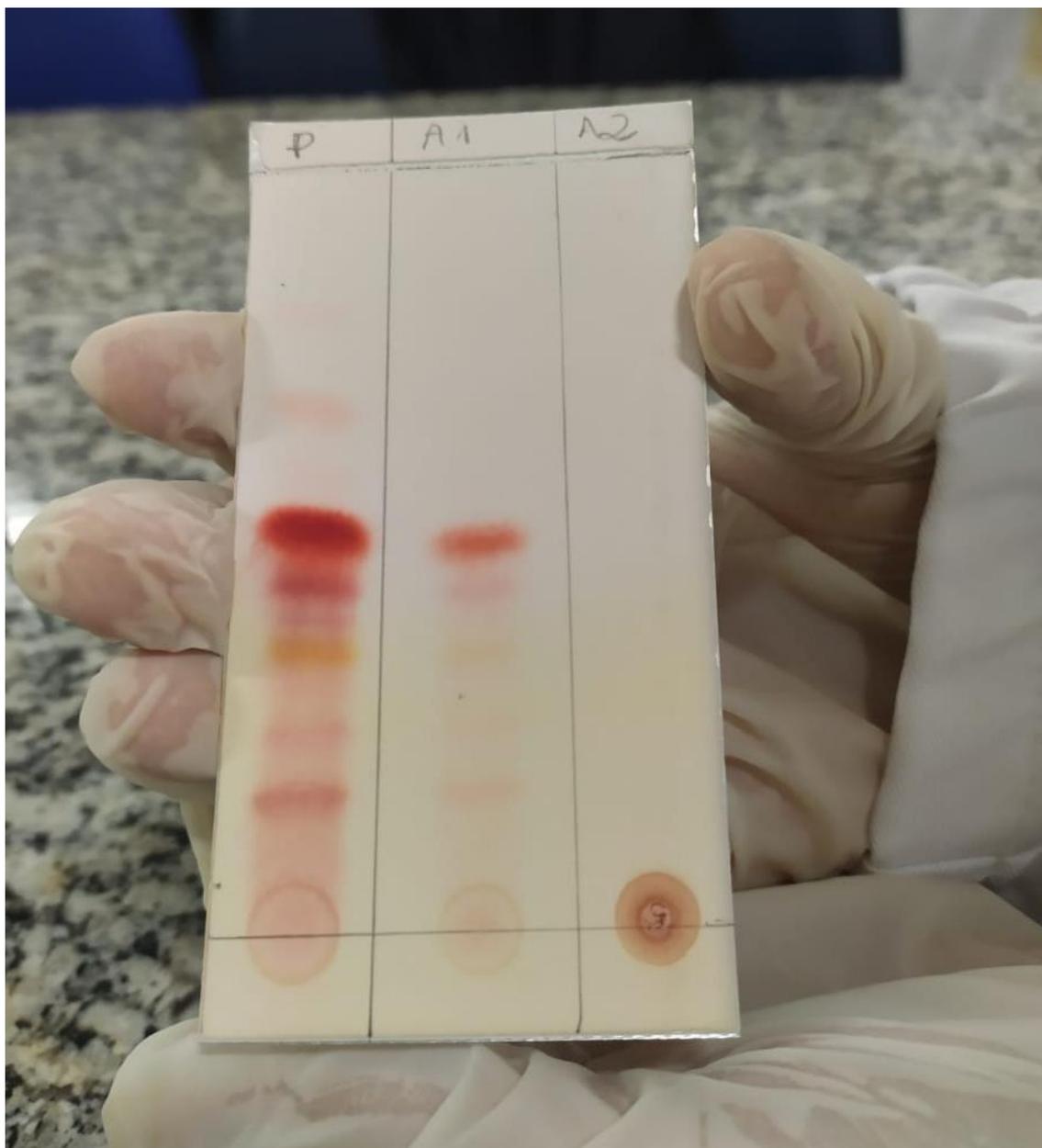


Figura 20: Resultado da cromatografia em camada delgada para analisar e identificar a THC.

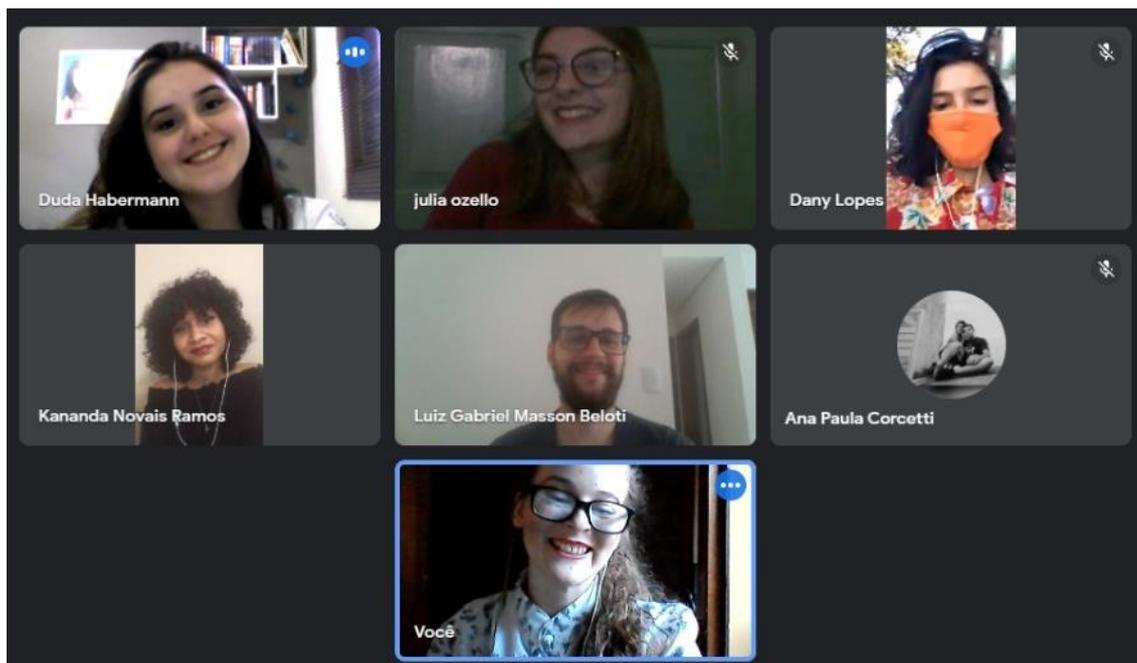


Figura 21: Entrevista com Luiz Gabriel Masson Beloti, perito criminal da polícia civil de São Paulo.

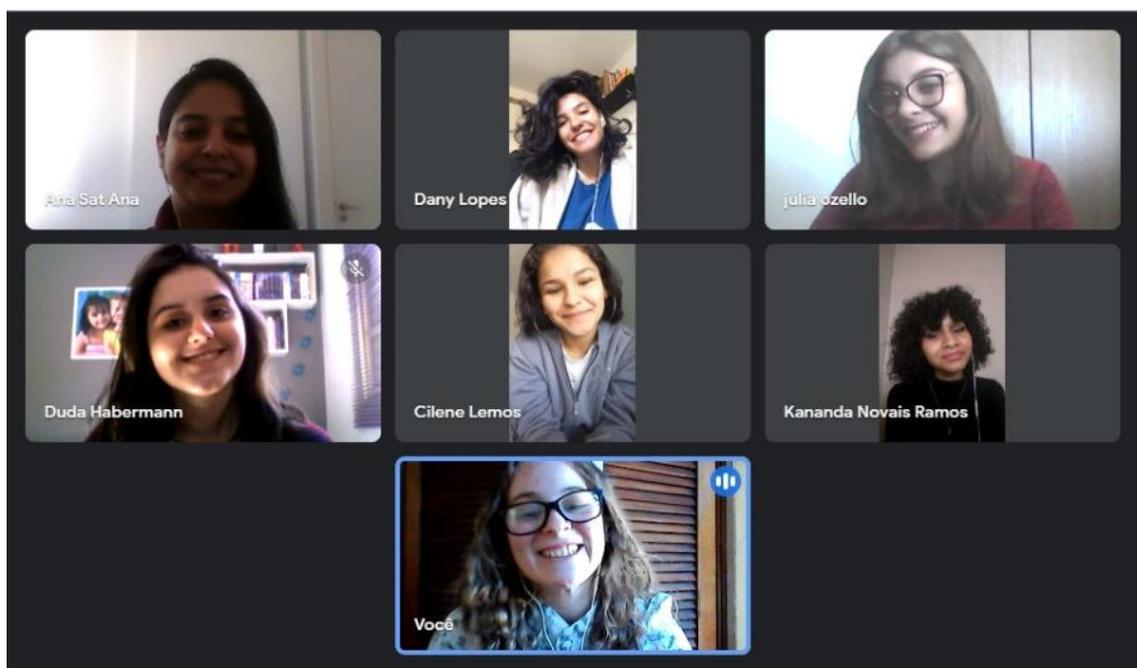


Figura 22: Entrevista com Ana Beatriz Sant'Ana do Nascimento, bióloga, mestra e doutora em farmacologia.

12. CRONOGRAMA

Atividades	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Pesquisa do tema	X										
Definição do tema	X										
Pesquisa bibliográfica	X										
Coleta de Dados			X	X							
Apresentação e discussão dos dados			X		X			X			
Elaboração do projeto		X	X	X	X	X	X				
Entrega do projeto							X				
Conclusão										X	
Entrega do TCC										X	
Avaliação/ Defesa Banca											X

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização deste documento, foi-se constatado que a droga facilitadora de crime, conhecida popularmente como o composto Boa Noite Cinderela, se designa como depressor do sistema nervoso central e periférico, por conta de sua ação direta em neurotransmissores causada pela adjeção das substâncias cetamina, flunitrazepam e ácido gama-hidroxibutírico, em superdosagem. Tal feito ocasiona sintomas diversos, desde falta de consciência às alucinações, desestabilizando a vítima e a vulnerabilizando, o que enseja a ocorrência de delitos.

O maior objetivo desse trabalho se deu na importância da química forense, ciência que visa a elucidação de crimes, com ênfase na análise dos compostos aqui apresentados, para que deste modo, a perpetuação das informações acerca das transgressões feitas com a droga e a relação entre metodologias para a quantificação da mesma, sejam disseminadas. Noticiando por intermédio de pesquisas a importância desta vertente toxicológica e conscientizando o corpo social, especificamente jovens e adultos, sobre os perigos acerca dos golpes e os efeitos causados por ele no organismo humano.

A droga se tornou conhecida a partir da década de 90, porém casos envolvendo a intoxicação de vítimas têm-se discernimento desde a Roma Antiga, com o envenenamento de cunho furtivo. Após isso, com o transcorrer da contemporaneidade, a união de fármacos visando a debilidade de vítimas se tornou cada vez mais gradativa em atos criminosos, e com ela, a conexão entre conhecimentos químicos e medicinais para a identificação dessas transgressões eclodiu, juntamente com grandes nomes desta vertente, como Mathieu Orfila, o pai da toxicologia forense, sendo esta ciência propagada desde então.

Outro ponto abordado no trabalho, em relação a perícia forense, foi a respeito do papel desempenhado pelo profissional perito criminal, cuja responsabilidade é coletar todos os resíduos projetados na cena do crime durante o antecedente ato, para assim, estabelecer um laudo técnico-científico que comprove os acontecimentos incriminatórios.

Ademais, a quantificação das substâncias de maneira isolada presentes na droga é uma etapa de máxima importância para a resolução da infração investigada. Para isso, foi estudado no presente trabalho métodos como a cromatografia líquida de alta eficiência e a gasosa, ambas acopladas a espectrometria de massas, por conta

de sua eficiência versátil e sensibilidade na detecção das substâncias em amostra. Por se tratar de uma relevante parte da química forense e da perícia, as análises gerais da criminalística, que auxiliam não só nesta transgressão, mas como outras em geral, também foram dissertadas, como a prática do luminol e do reconhecimento genético.

No decurso desta pesquisa, entrevistamos profissionais do âmbito, como o perito criminal da polícia civil de São Paulo, Luis Gabriel Masson Beloti, com a finalidade de recolher informações específicas laboratoriais sobre os compostos do Boa Noite Cinderela e de sua identificação, além da rotina do profissional da área. Obtivemos os dados de que a cromatografia gasosa acoplada ao espectrofotômetro de massas é a técnica mais recorrente para este tipo de análise, principalmente nos compostos brutos, devido ao seu alto grau de eficiência, além dos reagentes e equipamentos, como o metanol. Igualmente, a amostra biológica recorrida e manuseada nestas análises é o fio de cabelo da vítima. Outrossim, foi relatado que a cromatografia líquida de alta eficiência aplicada conjuntamente ao método de espectrometria de massas é de bom uso nas análises das matrizes orgânicas.

Conversamos, também, com a bióloga e doutora em farmacologia, Ana Beatriz Sant'Ana do Nascimento, a fim de aprimorar os conhecimentos acerca dos efeitos da cetamina, flunitrazepam e ácido gama-hidroxibutírico no organismo humano, incorporando a ação e a excreção de tais elementos pelo corpo. Foi concluído, a partir da entrevista e de pesquisas, que os três fármacos, em superdosagens, podem causar sérias complicações à vítima, como a perda da capacidade cognitiva e motora, experiências alucinógenas, sonolência e desmaio, principalmente quando utilizados em conjunto com o etanol, substância depressora do sistema nervoso central e periférico. As ações desses fármacos ocorrem no sítio de ligação do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico e glutamato, afetando também regiões particulares do córtex cerebral. A excreção dos tóxicos se dá, primordialmente, pela transformação em seus respectivos metabólitos pelos sistemas da fisiologia humana, tendo o fígado um importante papel.

Acerca dos crimes, durante a pesquisa, foi averiguado que o principal interesse do criminoso em alcance nacional é afetar majoritariamente homens, com o intuito de furtar seus pertences. Entretanto essa prática em outros países, é mais comumente manipulada à prática do feminicídio, em que mulheres são dopadas e violentadas sexualmente, além terem objetos pessoais também subtraídos. Tais atos ocorrem em

geral em casas de shows e em grandes cidades, onde a vítima é mais vulnerável e também por conta da facilidade de adicionar o entorpecente na bebida alcoólica, o que potencializa seu efeito. No Brasil, esse tipo de golpe teve os primeiros relatos apenas na década de 2000, assim como os compostos do Boa Noite Cinderela, sendo o ácido gama-hidroxibutírico reportado somente em 2003, quando passou a ser noticiado em reportagens o uso de bebidas para dopagem. Na legislação brasileira, não há um artigo específico para tais situações, enquadrando-as nos parágrafos sobre estupro de vulnerável ou estelionato. Tal qual, nem o flunitrazepam ou cetamina são identificados oficialmente como drogas tóxicas.

Dessa forma, tendo em vista a extrema magnitude da química forense e sua vertente toxicológica, aplicada ao Boa Noite Cinderela, sua ação e análise científica, o grupo se propôs a adquirir informações corretas e trazer para a população leiga, principalmente jovens e adultos, por meio desse trabalho, sobre tais conhecimentos, visando que, embora de suma importância, o âmbito legal e jurídico aprimorado com a ciência e tecnologia, não seja de reconhecimento ou acessibilidade do corpo social em geral, a fim de conscientizar a comunidade.

14. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. V.; DOMINGUES, G.; SOARES, L. C.; DUSMAN, E.; VICENTINI, V. E. P. Evaluation of cytotoxicity and mutagenicity of the benzodiazepine flunitrazepam in vitro and in vivo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjps/a/jk5SYK63yypKpKBzxB47Bwp/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 01/09/2021.
- AUCHEWSKIA, L.; ANDREATINIA, R.; GALDURÓZB, F. C. J.; LACERDAA, B. R. Avaliação da orientação médica sobre os efeitos colaterais de benzodiazepínicos, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/3FPiexc>. Acesso em: 25/08/2021.
- BAIRROS, A. V. Desenvolvimento de métodos analíticos para a identificação de drogas facilitadoras de crime em amostras de urina, 2014. Disponível em: https://teses.usp.br/testes/disponiveis/9/9141/tde-15012015-142703/publico/Andre_Valle_de_Bairros_DO_corrigida.pdf. Acesso em: 25/08/2021.
- BARBOSA, R. P.; ROMANO, L. H. História e importância da genética na área forense. Ed. Centro Universitário Santo Agostinho, edição nº10, Teresina, 2018. Acesso em: 15/08/2021.
- BARRETO, A. S. Determinação de cetamina e norcetamina em cabelo, como modelos de drogas básicas para a investigação toxicológica sobre o golpe “Boa Noite Cinderela”. Disponível em: <https://bit.ly/3ANke5v>. Acesso em: 20/09/2021.
- BATISTA, I. R.; REIS, M. A. Farmacologia das substâncias psicoativas: como funciona, 2009. Disponível em: <https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/7152156.pdf>. Acesso em 02/09/2021.
- BORDIN, D. C. M.; MONEDIRO, F. F. S. S.; CAMPOS, E. G.; ALVES, M. N. R.; BUENO, L. H. P.; MARTINIS, B. S. Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesse forense. Disponível em: <https://www.iicweb.org/scientiachromatographica.com/files/v7n2a04.pdf>. Acesso em: 24/09/2021.
- BRASIL. Código Penal. Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000. Artigo 30. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de novembro.
- BRASIL. Código Penal. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Artigo 157. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dezembro.
- BRASIL. Código Penal. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Artigo 217A. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dezembro.

BUENO, L. H. P. Saliva como matriz alternativa na determinação de etanol com aplicação forense, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3vcH716> Acesso em 24/09/2021.

BUSTILLOS, O. V. A espectrometria de massas e a química analítica, Ed. Analytica, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://revistaanalytica.com.br/a-espectrometria-de-massas-e-a-quimica-analitica/>. Acesso em 23/09/2021.

CASTRO, A. A. L. L. Determinação de ácido γ -hidroxibutírico (GHB) em sangue, urina e cabelo por GC-MS/MS, avaliação de níveis endógenos e exógenos e sua aplicação nas áreas da Clínica e Patologia Forense, 2016. Disponível em: https://sigarra.up.pt/fmup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=153881. Acesso em 01/09/2021.

CHEMELLO, E. Ciência forense, impressões digitais, 2006. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf. Acesso em 21/09/2021.

CROTTI, A. E. M.; VESSECCHI, R.; LOPES, J. L. C.; LOPES, N. P. Espectrometria de massas com ionização por “eletrospray”: processos químicos envolvidos na formação de íons de substâncias orgânicas de baixo peso molecular, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/tRq8rNH8KdbxLqFrPVXKFhz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 24/09/2021.

CUNHA, C. M. O. Química forense: importância na ciência da investigação e na elucidação de crimes, 2012. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/FAEMA-1_a7531002f6ac652a1d99c390a5c2e059. Acesso em 16/08/2021.

DANTAS, W. F. C. Aplicação de métodos de resolução multivariada de curvas e espectroscopia óptica em análises forenses e fotoquímica, 2019. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/333710>. Acesso em 21/09/2021.

DELUCIA, R. Do paraíso ao inferno das substâncias psicoativas, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3BMwEvO>. Acesso em 17/03/2021.

DIEHL, A.; CORDEIRO, D. C.; LARANJEIRA, R. Tratamentos Farmacológicos para Dependência Química da Evidência Científica à Prática Clínica, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3v9efqq>. Acesso em: 01/09/2021.

DORTA, D. J.; YONAMINE, M.; COSTA, J. L.; MARTINIS, B. S. Toxicologia Forense, 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VxygDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=a+hist%C3%B3ria+da+toxicologia+forense&ots=iAjTELSa2Y&sig=Li1w4iM2uP63FS2PrhAcM12mN_w#v=onepage&q 17/08

=a%20hist%C3%B3ria%20da%20toxicologia%20forense&f=false. Acesso em: 17/08/2021.

DUARTE, D. F. Farmacocinética e Farmacodinâmica dos Anestésicos Venosos, 1994. Disponível em: <https://bit.ly/3DKVBbG>. Acesso em: 04/09/2021.

FANCHONE, P. C. V. Ciência e Justiça: a institucionalização da ciência forense no Brasil, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3ve0dUF>. Acesso em 20/08/2021.

FERREIRA, A. G. Química Forense e Técnicas Utilizadas em Resoluções de Crimes, 2016. Disponível em: <https://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/view/131/122>. Acesso em: 15/08/2021.

FRANCO, F. M.; LIMA, A. J. M.; ALVES, N. C.; SILVA, R. B. Os Efeitos do Uso da Cetamina em Pacientes com Depressão Resistente ao Tratamento, 2020. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/10154/1/13%20Os%20efeitos%20do%20uso%20da%20cetamina%20em%20pacientes%20com%20depress%C3%A3o%20resistente%20ao%20tratamento.pdf>. Acesso em 04/09/2021.

GALES, A.; MAZWELL, S. Cetamina: Evidências Recentes e Usos Atuais. Disponível em: https://sbahq.org/wp-content/uploads/2018/07/381_portugues.pdf. Acesso em: 04/09/2021.

GARRIDO, R. G.; GIOVANELLI, A. Criminalística: origens, evolução e descaminhos, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3mQbCGI>. Acesso em 17/08/2021.

GOMES, M. S. Contributo da Química Forense na Detecção de Drogas de Abuso, 2013. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10074/1/ulfc105875_tm_Miriam_Gomes.pdf. Acesso em 21/09/2021.

GONÇALVES, C. C. R.; MINGUITA, H. F. Estudo de uma planta industrial de produção de acetona via desidrogenação do 2-propanol. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/5529/1/TCC_Cec%C3%ADlia_e_Higor.pdf. Acesso em: 20/08/2021.

GOULART, D. S. Aplicações das técnicas de cromatografia no diagnóstico toxicológico, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/download/53414930/Daniel_Goulart_1c.pdf. Acesso em 22/09/2021.

GRIFFIN, C. E; KAYE, A. M.; BUENO, F. R; KAYE, A. D. Farmacologia da benzodiazepina e efeitos mediados pelo sistema nervoso central, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3684331/>. Acesso em: 01/09/2021.

GUERRA, F. A. Determinação da ketamina e piperazinas por cromatografia gasosa - espectrometria de massa em tandem em amostras de plasma, 2013. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1641/1/TESE_Filipe%20Guerra.pdf. Acesso em: 06/09/2021.

HILLEBRAND, J.; OLSZEWSKI, D.; SEDEFOV, R. GHB and precursor GBL: an emerging trend case study. Lisboa: European Monitoring Centre for Drug Addicting, 2008.

KOCH, A.; ANDRADE, F. M. A utilização de técnicas de biologia molecular na genética forense: uma revisão, 2006. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/file.php/19765/topico_vii/genetica_forense-1.pdf. Acesso em: 25/09/2021.

LEBRE, L. T. S. P. Dactiloscopia, identificação pela impressão digital, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/43026138/DACTILOSCOPIA_IDENTIFICACAO_PELA_IMPRESSAO_DIGITAL. Acesso em 21/09/2021.

LIMA, A. S.; SANTOS, L. G. P.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P.; ZANIN, C. I. C. B. Química forense. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/11qui_forense.pdf. Acesso 21/09/2021.

LIMA, E. C.; SILVA, D. L. Revisão dos métodos cromatográficos de análise de GHB e análogos, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3FOGkbb>. Acesso em: 23/08/2021.

LOPES, T. M, K. Mathieu Orfila: Pai da Toxicologia Forense, Ed. Revinter, São Paulo, 2017. Acesso em: 17/03/2021.

MELLO, S. M. Cromatografia em fase gasosa como técnica de triagem para diagnóstico laboratorial das intoxicações agudas por medicamentos que causam síndrome de depressão no sistema nervoso central, 1997. Disponível em: <https://bit.ly/3DDEVmf>. Acesso em: 23/09/2021.

MORAES, M. C. B.; LAGO, C. L. Espectrometria de massas com ionização por “electrospray” aplicada ao estudo de espécies inorgânicas e organometálicas, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/cMr4hqBcy9fCKnwZhjqYjCy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 24/09/2021.

MOREIRA, P.; BORJA, A. Benzodiazepínicos: Uso e Abuso em Pacientes Idosos, 2017. Disponível em: http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_19_Pamella_Moreira.pdf. Acesso em: 29/08/2021.

MOTA, L.; DI VITTA, P. Química forense: utilizando métodos analíticos em favor do poder judiciário, 2012. Disponível em: http://www.revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Qu%C3%ADmica_Foreense_utilizando_m%C3%A9todos_anal%C3%ADticos_em_favor_do_poder_judici%C3%A1rio_.pdf. Acesso em 17/08/2021.

NASCIMENTO, I. R. Identificação Química em Nível Molecular de Amostras de Maconha por ESI-FT-ICR MS, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1233/1/Dissertacao%20Identifica%C3%A7%C3%A3o%20Qu%C3%admica%20em%20N%C3%advel%20Molecular%20de%20Amostras%20de%20de%20Maconha%20por%20ESI-FT-ICR%20MS.pdf>. Acesso em: 19/08/2021.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Flunitrazepam#section=GHS-Classification>. Acesso em: 01/09/2021.

NETO, A. R. F. Limpeza de elementos municipais em balística forense, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2YQJURE>. Acesso em 23 de setembro de 2021.

NETO, A. S. O. O estudo da balística forense como elemento essencial na solução de crimes que envolvem armas de fogo, 2004. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/14433/3/AUGUSTO%20SAMPAIO%20DE%20OLIVEIRA%20NETO%20-%20TCC%20DIREITO%202004.pdf>. Acesso em 23 de setembro de 2021.

NOLATO, D. C. C.; LOPES, F. C.; BARBERATO, S. F.; LOPES, L. C.; FIOL, F. S.; BERGAMASCHI, C. C. Prescrição de benzodiazepínicos para adultos e idosos de um ambulatório de saúde mental, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/C5mWSnzJ68qZ5hqtqJhvpDn/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17/03/2021.

NOVO, M. C. D. Drogas - Fora da lei e dentro do usuário, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3BKxqJy>. Acesso em: 16/08/2021.

OBSERVATÓRIO EUROPEU DA DROGA E DA TOXICODEPENDÊNCIA. O GHB e seus precursores - sai hoje um novo estudo, 2008. Disponível em: https://www.emcdda.europa.eu/system/files/attachments/7831/GHBandGBL_FinalIPT.pdf. Acesso em 18/08/2021.

OLIVEIRA, A. P. Efeito da microinjeção de ácido gama-aminobutírico (GABA), somatostatina e histamina na amígdala medial postero-dorsal sobre o comportamento

sexual de ratos machos, 2008. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14249/000661132.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01/09/2021.

OLIVEIRA, C. M. B.; SAKATA, R. K.; ISSY, A. M.; GARCIA, J. B. S. Cetamina e Analgesia Preceptiva, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/cVHvkpX6NxM4c8WBdgYqSmk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01/09/2021.

OLIVEIRA, E. C. Investigação de relações causais no eletroencefalograma devido ao efeito do flunitrazepam usando coerência múltipla e direcionada, 2013. Disponível em: http://www.peb.ufrj.br/teses/Tese0187_2013_10_17.pdf. Acesso em: 31/08/2021.

OLIVEIRA, G. F. Uso da balística forense na elucidação de crimes, 2017. Disponível em: <https://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/viewFile/143/133>. Acesso em 23/09/2021.

OLIVEIRA, S. M. L. Análise de GHB e substâncias precursoras em bebidas alcoólicas, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/20776>. Acesso em 01/09/2021.

OLIVEIRA, T. C. Determinação de escopolamina em bebidas e urina empregando voltametria de onda quadrada e eletroforese capilar, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3v9yxQK>. Acesso em: 17/03/2021.

OSADO. Metabolismo GHB, 2008. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metabolismo_GHB.png. Acesso em 14/10/2021.

PACHECO, S. F. G. Avaliação toxicológica do ácido gama-hidroxibutírico em contexto forense, 2017. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6646/1/PPG_27869.pdf. Acesso em 23/09/2021.

PAI, A.; HEINING, M. Ketamine. Disponível em: https://www.e-safe-anaesthesia.org/e_library/03/Ketamine.pdf. Acesso em: 09/09/2021.

PEREIRA, D.D. Determinação de flunitrazepam e 7-aminoflunitrazepam em soro por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrometria de massa em tandem com a utilização de extração online: aspecto forense, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/3j1wNE2>. Acesso em 24/09/2021.

PEREIRA, E. L.; NEVES, T. C. Produção de biotecnológica de butanol, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2YPTTGN>. Acesso em 20/08/2021.

PERES, T. B. Noções básicas de cromatografia. 2002. Disponível em: http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v64_2/peres.pdf. Acesso em 20/09/2021.

PIMENTA, J. R.; FERREIRA, A. S. A importância da formação do perito criminal: um destaque para o biomédico, 2019. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190607_201125.pdf. Acesso em 18/08/2021.

PINSKY, L.; BESSA, M. A. Adolescência e drogas, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3p2zQzW>. Acesso em: 31/08/2021.

PORFÍRIO, D. M. Tiopental e Cetamina – Atuação anestésica. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3AGWiAD>. Acesso em: 31/08/2021.

PRADO, E. A importância da perícia criminal e a escassez do quadro de funcionários, 2014. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/31602/a-importancia-da-pericia-criminal-e-a-escassez-do-quadro-de-funcionarios>. Acesso em 18/08/2021.

PRESTES, L. C. L. P.; ANCILLOTTI, R. V.; Manual de técnicas em necropsia Médico-legal. Ed. Rubio, Rio de Janeiro, 2019.

PUBCHEM. Ketamine. National Library of Medicine, 2021. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3821>. Acesso em: 04/09/2021.

RÊGO, A. M.B. Estupro de Vulnerável nos Casos de Embriaguez - Por Equipe Âmbito Jurídico, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3aEeGiX>. Acesso em: 25/08/2021.

REGO, T. C. E. D. Avaliação de um método de cromatografia em fase gasosa - head space e estudo da estabilidade do etanol em amostras de sangue, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/13439>. Acesso em: 23/09/2021.

RODRIGUES, E. Necropsia, 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/39035323/NECR%C3%93PSIA_INSTITUTO_M%C3%89DICO_LEGAL_M%C3%93DULO_IV_1. Acesso em 27/09/2021.

Rohypnol FARMOQUIMICA S/A – BULA ANVISA, 2019. Disponível em: https://img.drogasil.com.br/raiadrogasil_bula/ROHYPNOL.pdf. Acesso em: 02/09/2021.

Rohypnol® (flunitrazepam) Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos S.A. Comprimidos revestidos, 2021. Disponível em: <https://cdn.remediobarato.com/pdf/8b94d517c587bad7a3de42426eca3d81.pdf?download>. Acesso em: 03/09/2021.

ROMÃO, W.; SCHWAB, V. N.; BUENO, M. I. M. S.; SPARRAPAN, R.; EBERLIN, M. N.; MARTINY, A.; SABINO, B. D.; MALDANER, A. D. Química forense: perspectivas sobre novos métodos analíticos aplicados à documentoscopia, balística

e drogas de abuso, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/chckR8Gvg9RQLdhPwqgTrWc/?lang=pt#>. Acesso em: 16/03/2021.

SANTOS, D. K. L.; Transtorno de ansiedade na juventude e o uso abusivo de benzodiazepínicos, 2019. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/2473>. Acesso em: 29/08/2021.

SGARAVATTI, Â. M. Efeito do ácido γ -hidroxibutírico e da tirosina sobre parâmetros de estresse oxidativo em córtex cerebral de ratos jovens, 2008. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13873>. Acesso em 02/09/2021.

SILVA, F. C. C.; DANTAS, R. T.; CITÓ, M. C. O.; SILVA, M. I. G.; VASCONCELOS, S. M. M.; FONTELES, M. M. F.; VIANA, G. S. B.; SOUSA, F. C. F. Ketamina, da anestesia ao uso abusivo: artigo de revisão. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/download/8486/6020/>. Acesso em: 17/08/2021.

SILVA, J. A. R. Receptor NMDA e Importância da Cetamina no Tratamento da Dor Crônica, 2013. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013_Jaqueline_Andrade_2corrig.pdf. Acesso em: 01/09/2021.

SILVA, M. A. Determinação de cloropropamida em plasma, empregando cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrometria de massa sequencial (LC/MS/MS) e sua aplicação em um estudo de bioequivalência, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/309495>. Acesso em 23/09/2021.

SILVA, P. D. Determinação de compostos fenólicos por HPLC, 2012. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/2766>. Acesso em 21/09/2021.

SILVA, A. A. G. A perícia forense no Brasil, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/2YPFA C4>. Acesso em 19/08/2021.

SOUSA, A. V.; HIGA, C.S.; ECHEVERRY, M. B. Neuropsicofarmacologia do gama-hidroxibutirato (GHB) como droga de abuso, Ed. Nanocell News, Minas Gerais, 2019. Acesso em 02/09/2021.

SOUSA, J. M.; QUEIROZ, P. R. M. Coleta e preservação de vestígios biológicos para análises criminais por DNA. Ed. Uniderp, Campo Grande, 2013. Acesso em: 19/09/2021.

SOUSA, L. R. P. A química forense na detecção de drogas de abuso, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267709594_A_QUIMICA_FORENSE_NA_DETECCAO_DE_DROGAS_DE_ABUSO. Acesso em 21/09/2021.

SOUZA, R. O. A perícia criminal no Brasil - explanação histórica, legislativa e função do perito, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/3492/1/2011_RaquelOliveiradeSouza.pdf. Acesso em 19/08/2021.

SUCHARA, E. A. Desenvolvimento de metodologias analíticas para determinação de fármacos em fluidos biológicos e amostras ambientais por cromatografia líquida e gasosa, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90022/227418.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 21/09/2021.

TAKITANE, J.; PIMENTA, D. S.; FUKUSHIMA, F. M.; FONTE, V. G.; LEYTON, V, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/30uHqsS>. Acesso em 08/09/2021.

THERAPEUTIC RESEARCH FACULTY. Gamma-Hydroxybutyrate (Ghb): Interactions; Special Precautions and Warnings. In: WEBMD LLC. Gamma-Hydroxybutyrate (Ghb). U.S., 2020. Disponível em: <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-950/gamma-hydroxybutyrate-ghb>. Acesso em: 10/09/2021.

UEMA, M. M. P. Ésteres etílico e metílico de GHB: Síntese, estabilidade e lactonização, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/20752/2/DISSERTA%C3%83O.pdf>. Acesso em: 08/09/2021.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIMES. Guidelines for the Forensic Analysis of Drugs Facilitating Sexual Assault and Other Criminal Acts, 2011. Disponível em: https://www.unodc.org/documents/scientific/forensic_analys_of_drugs_facilitating_sexual_assault_and_other_criminal_acts.pdf. Acesso em: 23/08/2021.

VASCONCELOS, S. M. M.; ANDRADE, M. M.; SOARES, P. M.; CHAVES, B. G.; PATROCÍNIO, M. C. A.; SOUSA, F. C. F.; MACÊDO, D. S. Cetamina: aspectos gerais e relação com a esquizofrenia, 2005. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/rpc/a/hhfwnz3BWr6rV9S9Fvf5DhQ/?lang=pt#:~:text=\(1994\)%20demonstraram%20que%20a%20administra%C3%A7%C3%A3o,sintomas%20similares%20ao%20estado%20dissociativo](https://www.scielo.br/j/rpc/a/hhfwnz3BWr6rV9S9Fvf5DhQ/?lang=pt#:~:text=(1994)%20demonstraram%20que%20a%20administra%C3%A7%C3%A3o,sintomas%20similares%20ao%20estado%20dissociativo). Acesso em: 04/09/2021.

ZVOSEC, D.L.; SMITH, S.W.; MCCUTCHEON, J. R.; SPILLANA, J.; HALL, B. J.; PEACOCK, E. S. Adverse events, including death, associated with the use of 1,4-butanediol, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11150358/>. Acesso em: 10/09/2021.