

1ª edição

TOXICOLOGIA FORENSE: O GOLPE DO “BOA NOITE, CINDERELA”

coleção
química
forense | VOL
04

Layla Paixão Santos
Gabriela Amigo Lopes Nunes
João Francisco Allochio Filho
Valdemar Lacerda Júnior
Wanderson Romão



Edifes
PARCERIA

Versão e-book

Autores



Layla Paixão Santos

Técnica em Química (2018) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Vila Velha, Graduada em Licenciatura em Química (2019), Mestra em Química (2021) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Atualmente, é Doutoranda em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).



Gabriela Amigo Lopes Nunes

Ensino Fundamental (2017) pela Escola Marista Nossa Senhora da Penha. Atualmente é aluna do curso Técnico de Biotecnologia integrado com Ensino Médio no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Vila Velha.



João Francisco Allochio Filho

Graduado em Química (2012), mestre em Química e doutor em Química (2021) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus São Mateus, desde 2018.



Valdemar Lacerda Jr.

Graduado em Química (1997) pela Universidade Federal de Goiás (UFG), mestre (2000) e doutor em Química (2006) pela Universidade Estadual de São Paulo (USP). Professor da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - Campus Goiabeiras, desde 2006. Pós-Doutor em Química Orgânica, pela Universidade de São Paulo (2006). Chefe do Departamento de Química (2007-2011), Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química do Centro de Ciências Exatas da UFES (2011-2019), Diretor de Pós-Graduação da PRPPG/UFES (2019-2020). Atualmente é Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da UFES (2020-atual), sendo bolsista de Produtividade 2 do CNPq desde 2009.



Wanderson Romão

Graduado em Química (2006) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestre em Química (2009) e doutor em Ciências (2010) pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). No período de 2011 a 2012 realizou estágio de pós-doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQUI) da UFES. Professor docente do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Vila Velha, desde 2012. Professor permanente do PPGQUI UFES, desde 2011. Atualmente é coordenador do Laboratório de Petrolômica e Forense (petroforense.ufes.br), Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão do IFES Campus Vila Velha (2017-atual) e membro afiliado da Academia Brasileira de Ciências (ABC), desde 2021.

Layla Paixão Santos
Gabriela Amigo Lopes Nunes
João Francisco Allochio Filho
Valdemar Lacerda Jr
Wanderson Romão

Química Forense

Volume 4:
Toxicologia forense: o golpe do "Boa noite, Cinderela"

1º Edição
Vitória
2023

Caro leitor,

O quarto volume da coletânea de histórias em quadrinhos sobre Química Forense intitulado "Toxicologia Forense - O golpe do "Boa noite," Cinderela" apresenta uma proposta divertida e inédita, que possibilita, com uma linguagem simples e científica, o aprendizado sobre uma subárea das Ciências Forenses, a Toxicologia Forense, que demanda de muitos conhecimentos biológicos, farmacêuticos e químicos. Neste cenário, este livro tem como público alvo estudantes de ensino médio, técnico e graduação, que acompanharão uma importante aventura do perito estagiário Henrique, personagem principal, e da perita Luíza, especialista em Toxicologia Forense. A aventura se trata da solução de um caso envolvendo uma vítima inconsciente com pertences violados, nos fundos de uma casa noturna após uma festa agitada. A princípio, muitas hipóteses podem ser formuladas diante desta situação, mas com a ajuda de testemunhas, vigilância digital, ação policial e o estudo científico dos peritos associados a conhecimentos de Toxicologia Forense, o caso torna-se possível de ser desvendado e provado. Portanto, uma rota de perícia in loco e exames laboratoriais é traçada, até que ao final tenha-se a produção de um laudo pericial, que reúne todos os indícios e provas relatados por profissionais em segurança pública. Isto é, um final surpreendente, você não pode ficar de fora dessa! Venha solucionar este caso com o perito estagiário Henrique!

Boa leitura!

Wanderson Romão

Prof. Dr. Wanderson Romão
Instituto Federal do Espírito Santo, IFES - Campus Vila Velha
<http://lattes.cnpq.br/9121022613112821>



Edifes

Editora do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara
29040-689 – Vitória – ES
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela
Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo
Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos
Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva
Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Eduardo Fausto Kuster Cid * Felipe Zamborlini Saiter * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Produção editorial

Diagramação: Layla Paixão Santos
Ilustrações: Pixton

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T755 Toxicologia forense [recurso eletrônico] : o golpe do “boa noite, Cinderela” / Layla Paixão Santos... et al. – Vitória, ES : Edifes Parceria, 2023.
1 recurso digital : PDF ; 32 p. : quadrinhos col.

Vários autores.

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-8263-714-2 (e-book).

Coleção Química Forense ; v. 4.

1. Química – Estudo e ensino. 2. História em quadrinhos – Ensino. 3. Química forense – Aspectos educacionais. 4. Drogas. I. Santos, Layla Paixão. II. Nunes, Gabriela Amigo Lopes. III. Allochio Filho, João Francisco. IV. Lacerda Júnior, Valdemar. V. Romão, Wanderson. VI. Título.

CDD 22 – 540.7

Biblioteca Rossanna dos Santos Santana Rubim – CRB6- ES 403

DOI: 10.36524/9788582637142

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc*.
Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0



Personagens

Perita
criminal:
Luíza

Perito
estagiário:
Henrique

Policial:
Carlos



Gerente do
Vix Bar:
Gustavo

Vítima:
Priscila

Suspeito:
Rodrigo



Sexta-feira à noite no *Vix Bar* na Grande Vitória...



Boa noite, policial!
Sou gerente do *Vix Bar*,
gostaria de relatar uma
ocorrência que identificamos
após uma festa agitada...





Uma moça foi encontrada desacordada e com pertences violados... Ela já foi socorrida e levada para um hospital próximo.



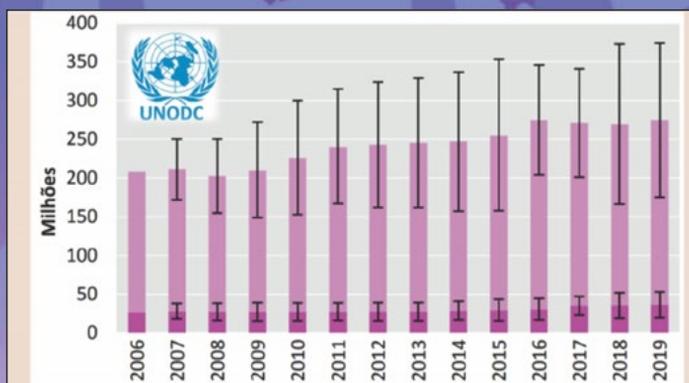
Ok, senhor Gustavo!
Me envie a localização do Vix Bar imediatamente.











Segundo a Organização das Nações Unidas sobre Drogas e Crimes (UNODC), o número de pessoas que usam drogas (■) e que possuem transtornos relacionados (■), aumentou significativamente nos últimos anos.



É importante destacar que o termo "droga" possui várias definições.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), droga é "toda substância química, natural ou sintética, que introduzida no organismo vivo, pode modificar uma ou mais de suas funções".

Já para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), droga é toda "substância ou matéria prima que tenha finalidade medicamentosa ou sanitária".



De acordo com a legislação brasileira (Lei 11.343/06), "...drogas são substâncias ou os produtos capazes de causar dependência..."

Além disso, a Lei 11.343/06 define que "...ficam proibidas, em todo o território nacional, as drogas, bem como o plantio, a cultura, a colheita e a exploração de vegetais e substratos dos quais possam ser extraídas ou produzidas drogas..."

As drogas também podem ser classificadas de três formas:

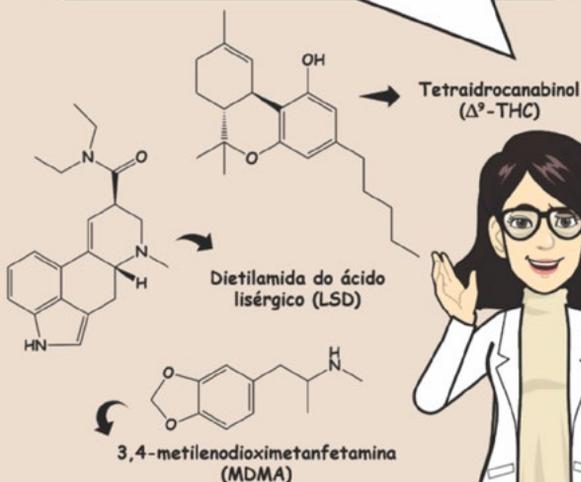
PERTUBADORAS

DEPRESSORAS

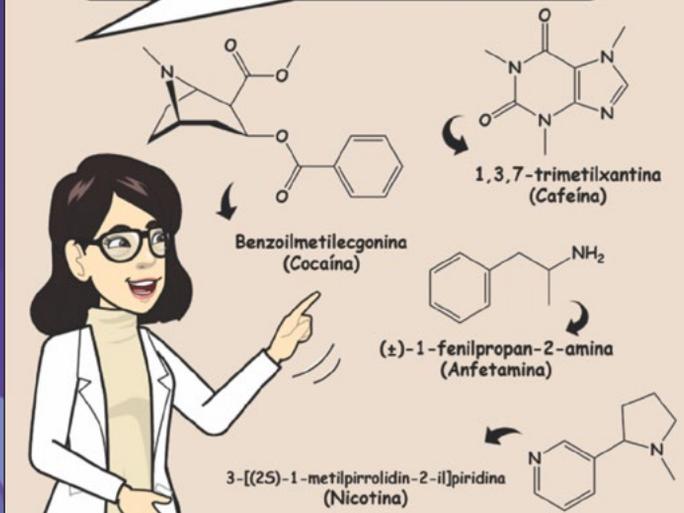
ESTIMULANTES



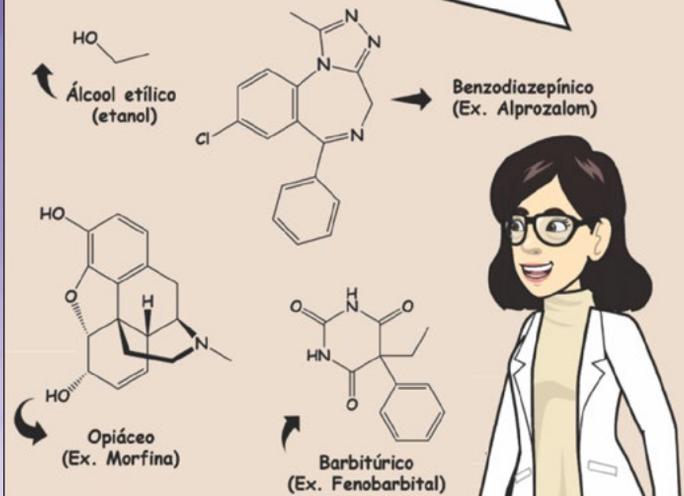
As drogas perturbadoras (ou alucinógenas) do Sistema Nervoso Central (SNC), como o THC extraído da *Cannabis*, o *ecstasy* (ou MDMA) e o LSD, por exemplo, modificam a qualidade da atividade do cérebro, causando distúrbios que desencadeiam alucinações e perdas de sentido.



As drogas estimulantes do SNC são aquelas que atuam aumentando a atividade cerebral, fazendo com que o indivíduo passe para um estado de euforia. As drogas cocaína, nicotina, cafeína e anfetamina, são exemplos desta classe.



E, as drogas depressoras do SNC são aquelas que diminuem a atividade cerebral, ou seja, deprimem seu funcionamento, podendo causar um efeito sedativo. Por exemplo, álcool etílico (etanol), barbitúricos, benzodiazepínicos, opiáceos e opióides.









Boa noite peritos, Luíza e Henrique!

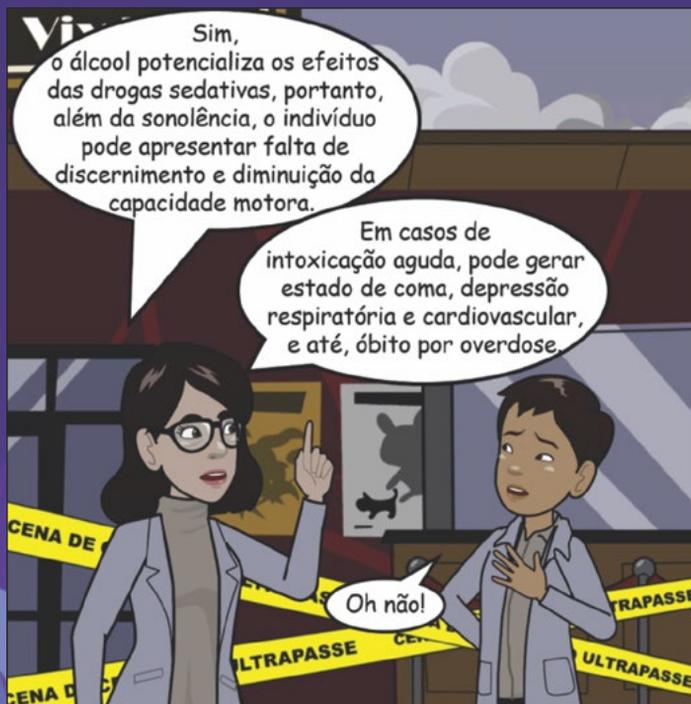
Boa noite, policial Carlos!

Boa noite! O que aconteceu?



Uma moça foi encontrada desacordada nos fundos deste estabelecimento.

Ok! Vamos fazer a perícia no local e procurar por vestígios, por exemplo, drogas que induzem o sono...



Sala de segurança do Vix Bar...



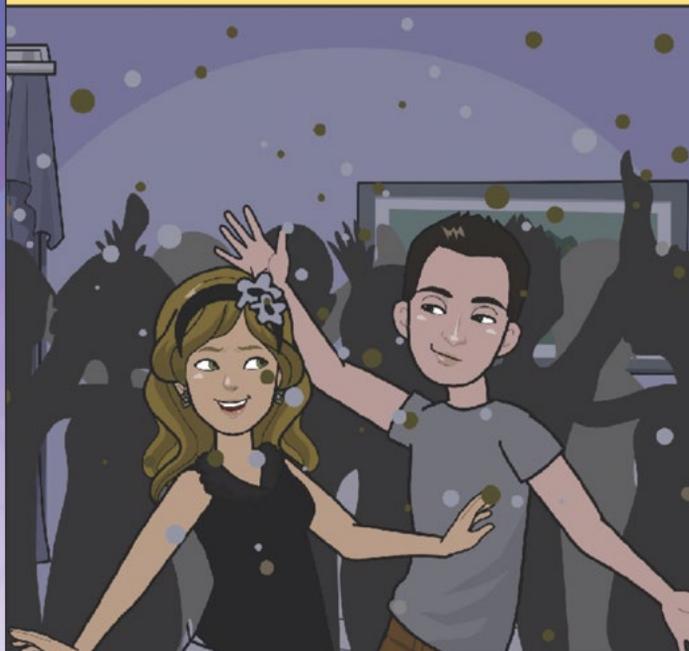
Pelas imagens das câmeras de segurança



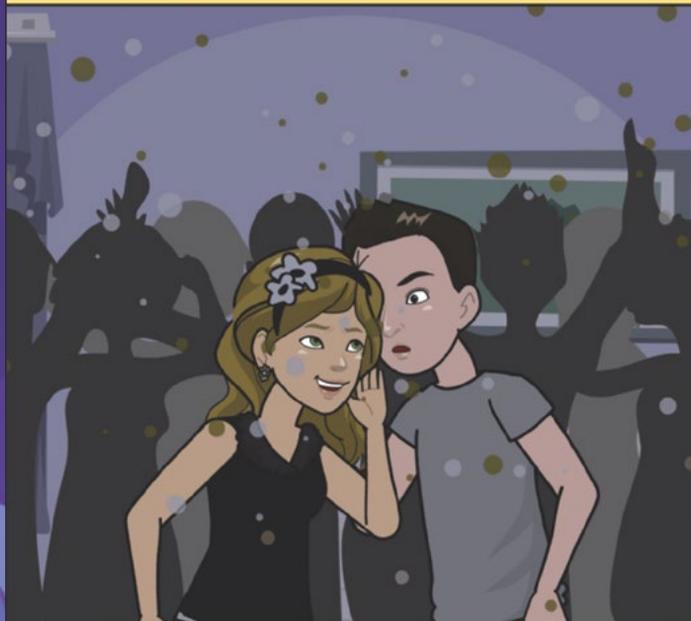
Bom, nesta imagem podemos observar a vítima chegando ao Vix Bar, às 21 horas, acompanhada por um homem...



Nesse momento eles estavam se divertindo...



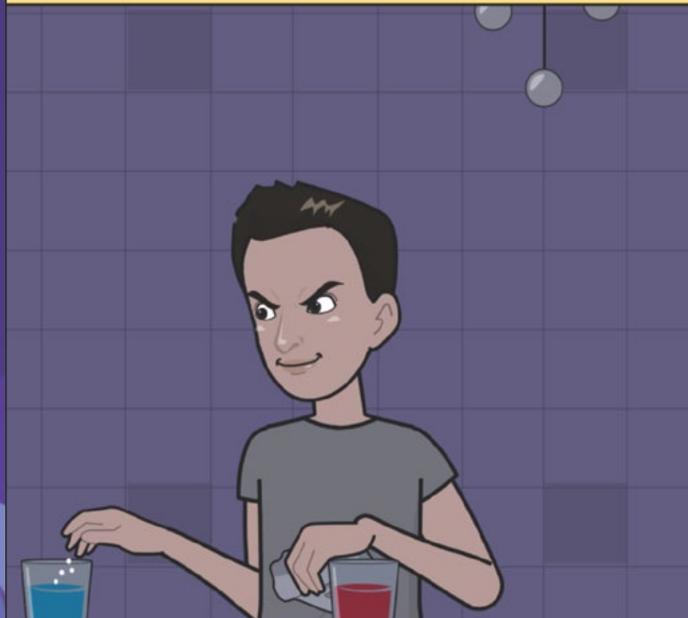
Às 21h 30min o suspeito e a vítima conversam e, em seguida, o suspeito deixa a pista de dança...



Vamos ver para onde ele vai...



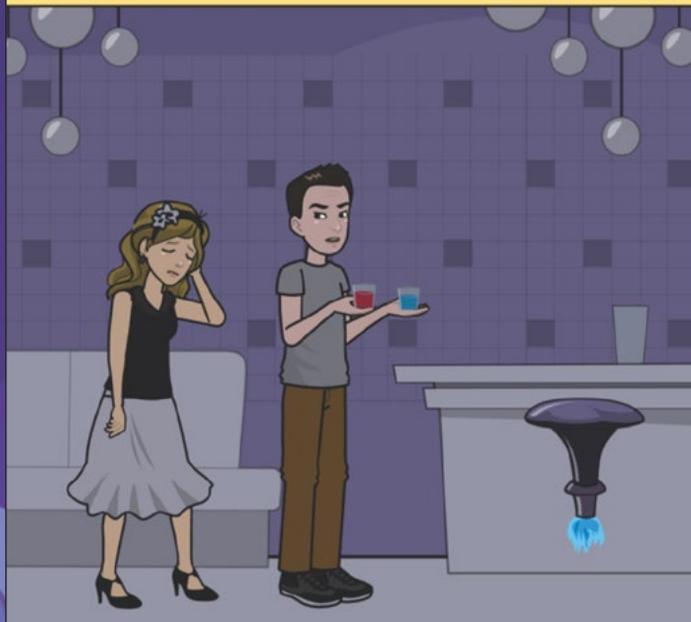
Ele vai direto para o bar e compra duas bebidas, em uma delas adiciona uma substância suspeita...



ÀS 22 horas o suspeito volta a pista de dança e oferece uma bebida a vítima...



Às 23 horas, o suspeito é visto próximo ao bar com a vítima, que aparenta sinais de sonolência...

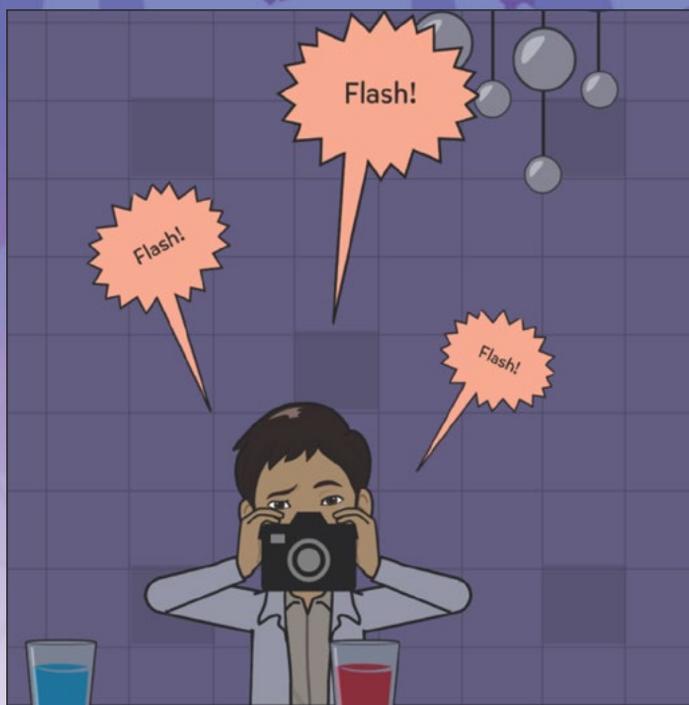
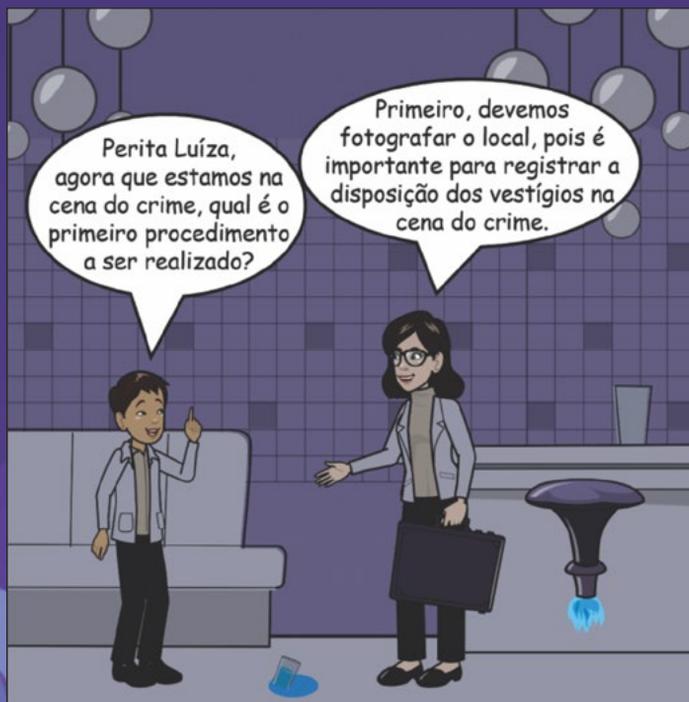




E nesta imagem
temos um bom registro da
fisionomia do suspeito.
Por favor, faça um cópia
deste vídeo.

Ok, Policial
Carlos!

Enquanto isso, os peritos
coletavam vestígios na cena
do crime...



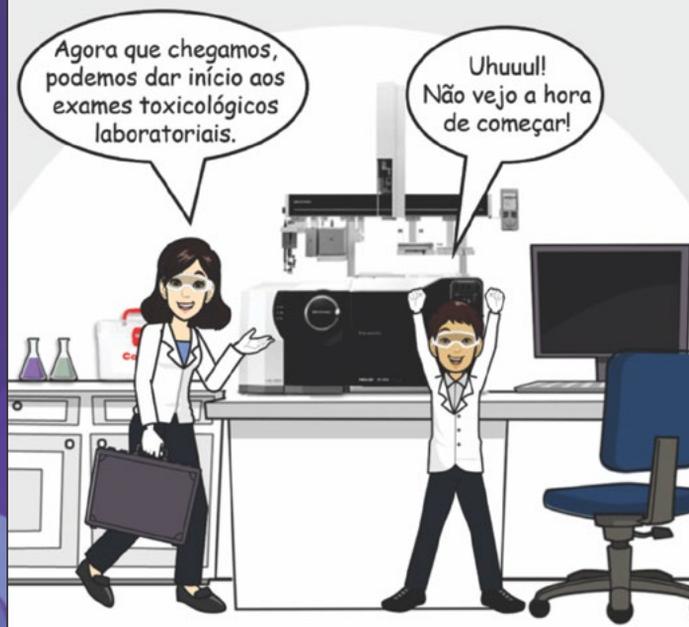




De volta ao Instituto de Criminalística de Vitória...

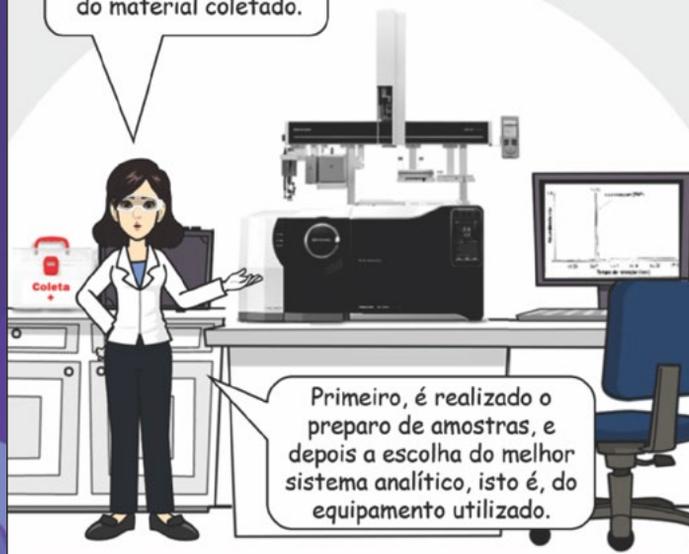


No Laboratório de Toxicologia Forense...

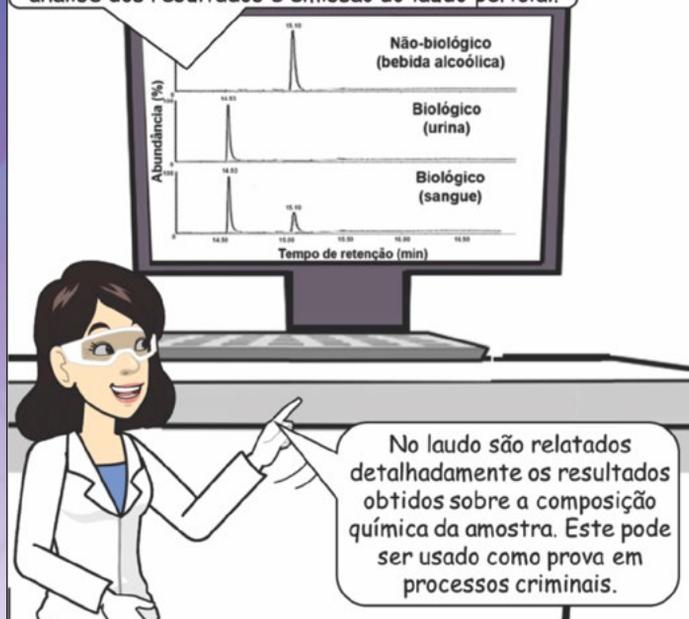




Já na fase analítica, é feito, de fato, a análise do material coletado.

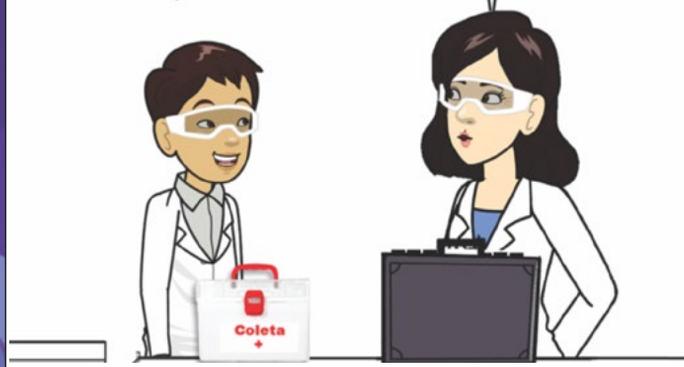


E por último temos a fase pós-analítica, destinada a análise dos resultados e emissão do laudo pericial.



Uauuu!
Então agora
daremos início a
fase analítica?

Sim, começaremos com
o preparo de amostras
biológicas coletadas da
vítima e da amostra de
bebida coletada
no local.



Depois, realizaremos a
análise de cada amostra
individual por Cromatografia
Gasosa acoplada a
Espectrometria de Massas
(CG-EM.)

Você se lembra
desta técnica
analítica?

Claro! Utilizamos o
CG-EM para resolver
o caso "O pó branco
escondido na mala".







O sangue fornece de forma apropriada, uma correlação direta entre a concentração da droga detectada e o estado clínico da vítima. No entanto, a coleta de sangue é uma ação bastante invasiva, o que tem levado a sua substituição por outro tipos de amostras biológicas.



Em comparação, a coleta da urina é menos invasiva e apresenta maior disponibilidade e volume. Ainda, destaca-se por ser a principal via de eliminação (excreção) de substâncias do nosso organismo. Essas vantagens fazem da urina a amostra alvo dos toxicologistas para o estudo de metabólitos!!!





Coleta de saliva através do material de nome *Salivette*.

A saliva também é muito utilizada porque podem ocorrer transferência de substâncias do sangue...



... por processo de ultrafiltração ou difusão passiva.

De forma semelhante, e com a ajuda de técnicas analíticas sensíveis, a utilização de amostras de suor também tornou-se uma possibilidade viável em Toxicologia Forense para detecção e monitoramento de uso de drogas.



Uso do adesivo *PharmCheck* para análise de suor.

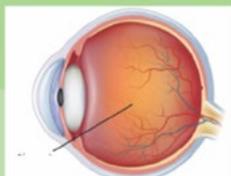
O cabelo e as unhas são materiais biológicos pouco utilizados, pois podem apresentar contaminação ambiental (externa). No entanto, são importantes para avaliar exposição de indivíduos a substâncias tóxicas por longos períodos. De modo geral, quanto maior for o tamanho das unhas e dos cabelos, maior o tempo de monitoramento.



Coleta de amostras de cabelo e unha.



Punctura no canto lateral do olho.



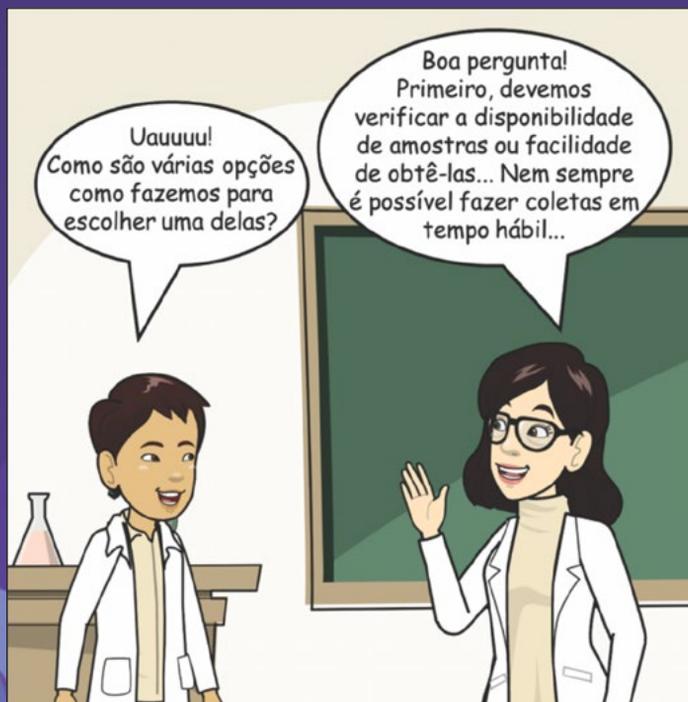
Globo ocular:
humor vítreo.

Por fim, nós temos o humor vítreo, um líquido gelatinoso contido no interior dos nossos olhos. Constituído basicamente por água (99%).

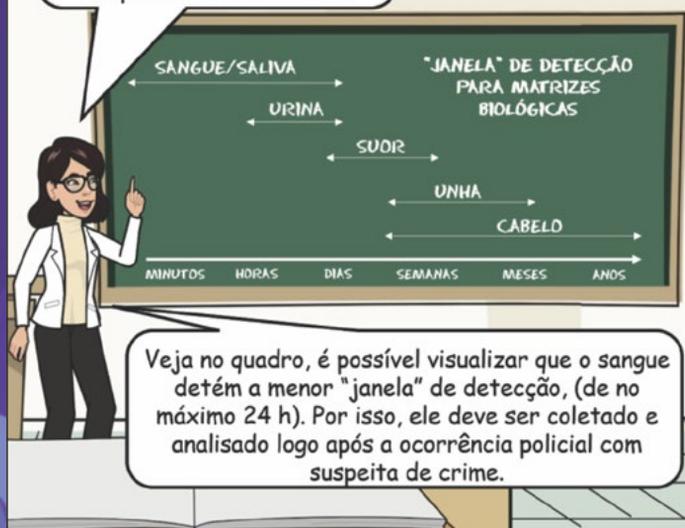
As substâncias tóxicas ingeridas por nós podem chegar ao humor vítreo por difusão a partir dos vasos sanguíneos....

...Essa região do corpo humano apresenta grande estabilidade mesmo após processos de putrefação, porque se encontra no interior da câmara ocular (um ambiente estéril).

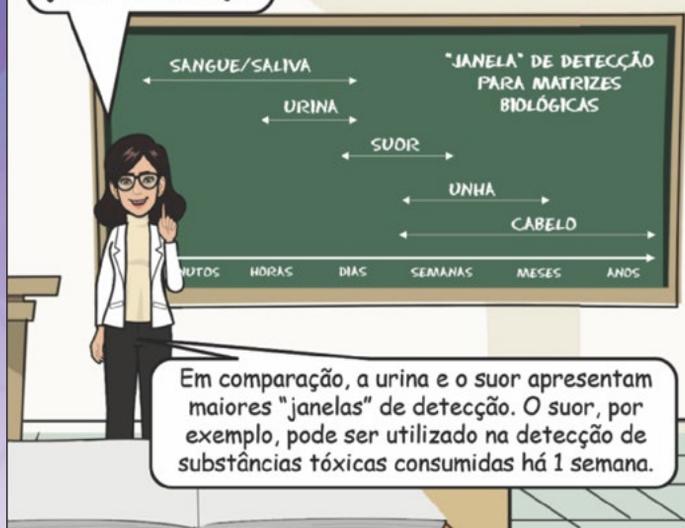


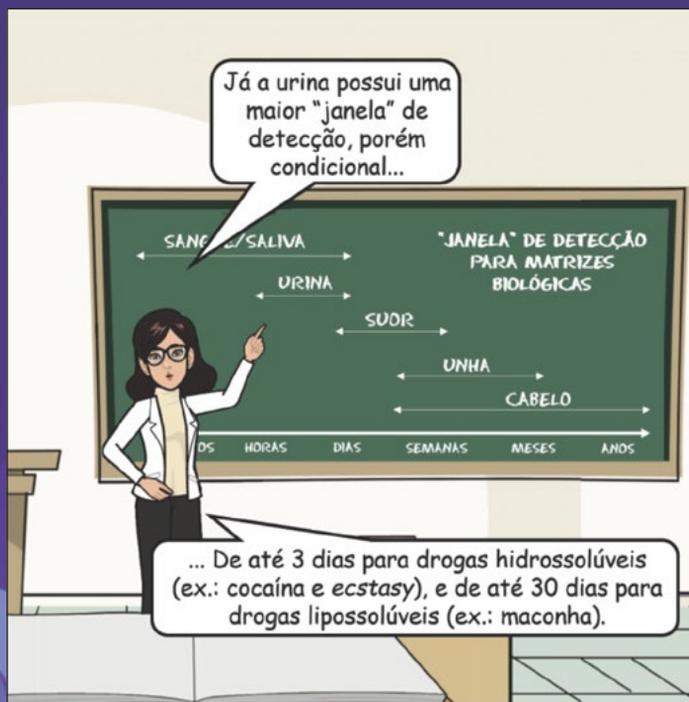


É o período de tempo em que é possível detectar nas amostras biológicas a presença de substâncias tóxicas ou seus respectivos metabólitos.



Assim como o sangue, a saliva também possui uma pequena "janela" de detecção.





Instantes depois...

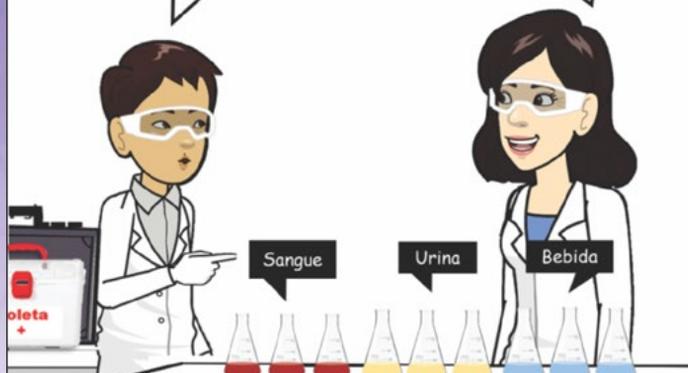
Henrique, você pode preparar as amostras para análises no CG-EM?

Claro, vou fazer isso agora mesmo!!



Aqui estão as amostras preparadas.

Excelente, Henrique. Vejo que preparou as amostras em triplicata. Dessa maneira, adquirimos resultados mais confiáveis.



FC(F)(F)C(=O)OC(=O)C(F)(F)F
Anidrido trifluoroacético (TFAA)

Como você preparou as amostras?

Adicionei metanol como solvente e o reagente anidrido trifluoroacético (TFAA) como agente derivatizante.

A concentração final de cada solução é de $100\mu\text{g}$ de amostra a cada 1mL de solução ($100\mu\text{g}/\text{mL}$).

Sangue

Urina

Bebida

Muito bem!
O processo de derivatização é muito importante para aumentar a estabilidade térmica de compostos polares e para auxiliar na eluição deles através da coluna cromatográfica.

Sim, Perita Luíza...

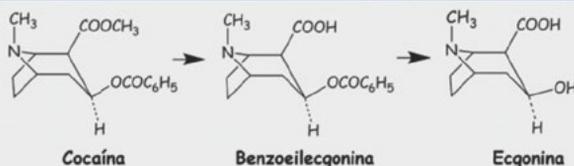
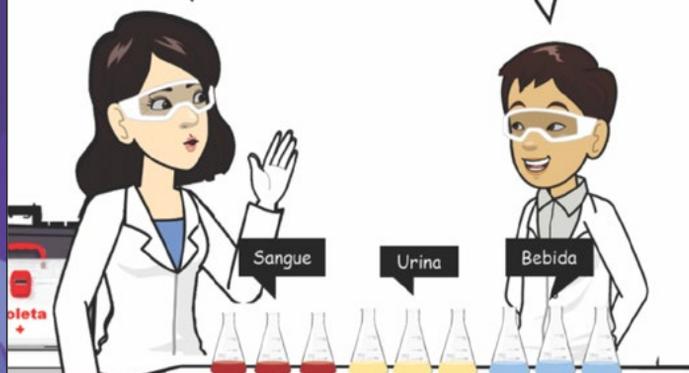
Sangue

Urina

Bebida

A derivatização é bastante utilizada nas análises toxicológicas por CG-EM, principalmente para a detecção de metabólitos.

Perita Luíza, você tem falado sobre metabólitos, mas o que seria isso?



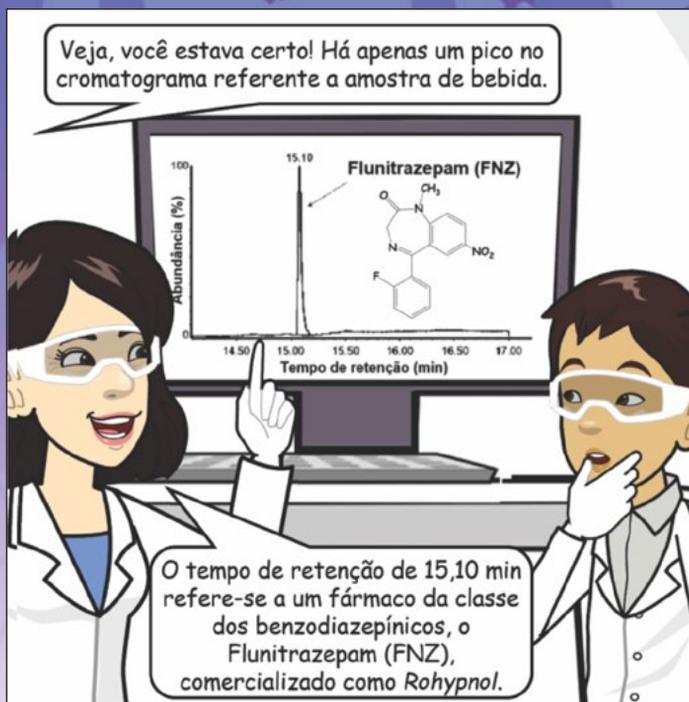
Boa pergunta! Os metabólitos são produtos de reações bioquímicas que ocorrem no nosso corpo e que garantem as necessidades estruturais e energéticas de um ser vivo. Por exemplo, um dos metabólitos da cocaína é a ecgonina.

Que interessante!

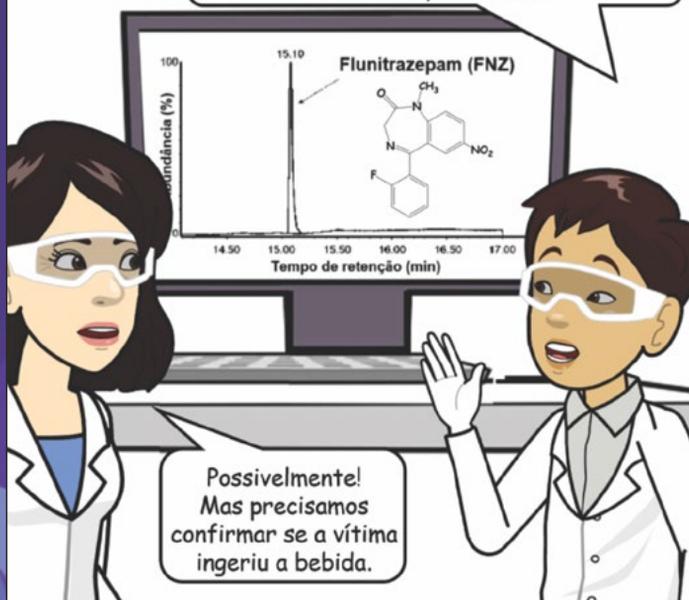
Agora vamos as análises no CG-EM.



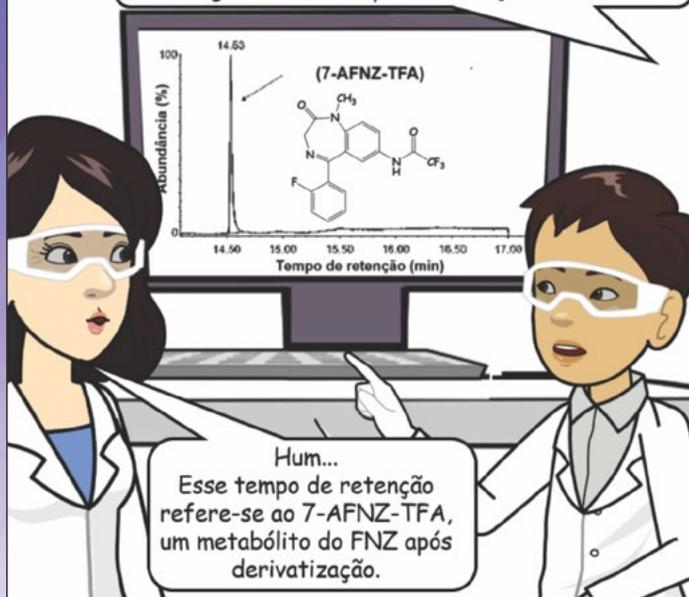
Minutos depois...



Isso confirma a presença do FNZ na bebida da vítima, indicando o possível crime do tipo "Boa noite, Cinderela".



Veja Perita Luíza, a análise da amostra de urina foi concluída. Observo novamente somente um pico no cromatograma com tempo de retenção em 14,53 min.



Olha que interessante! Há dois picos no cromatograma obtido para análise de sangue.

Isso, o princípio ativo FNZ e o seu metabólito 7-AFNZ-TFA.

Abundância (%)

100

0

14.53 (7-AFNZ-TFA)

15.10 FNZ

14.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00

Tempo de retenção (min)

Exatamente! Como o sangue foi coletado poucas horas após o incidente, o FNZ ainda estava sendo metabolizado pelo organismo da vítima.

Agora veja o comparativo entre os cromatogramas.

Uau! Os picos detectados nos cromatogramas possuem tempos de retenção equivalentes...

Abundância (%)

100

0

14.53 (7-AFNZ-TFA)

15.10 FNZ

14.50 15.00 15.50 16.00 16.50 17.00

Tempo de retenção (min)

BEBIDA

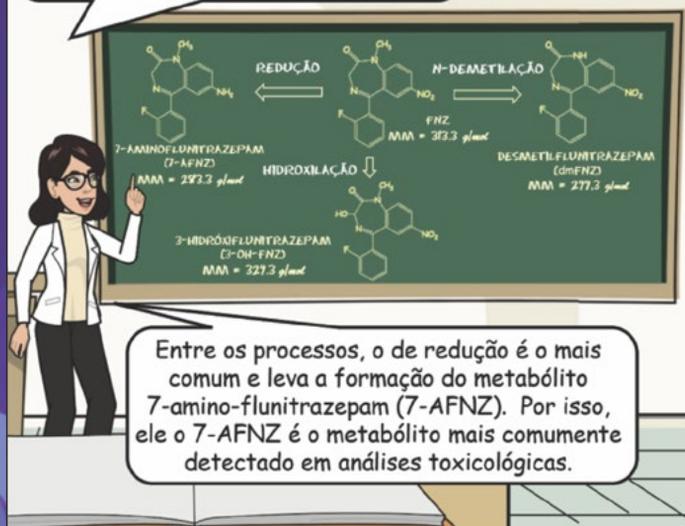
URINA

SANGUE

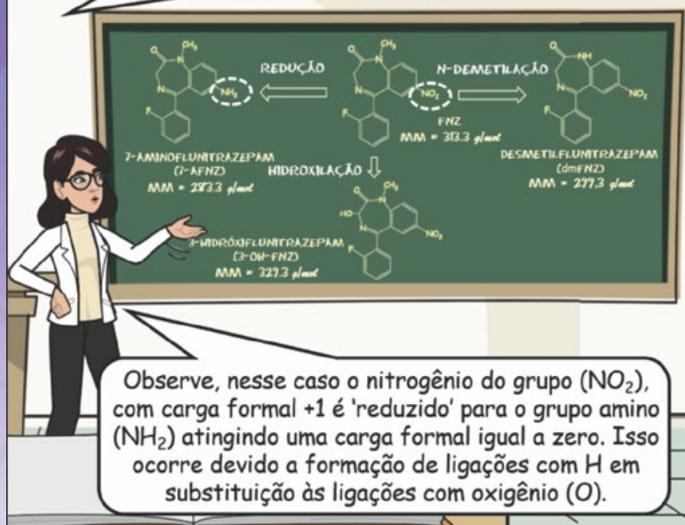
...Com isso, podemos afirmar uma ação criminosa?

Ainda não, também precisamos avaliar os espectros de massas.

Mas, antes vamos estudar os principais caminhos metabólitos do FNZ. Eles envolvem os processos de redução, hidroxilação e N-desmetilação.



A redução é o processo de diminuição da carga formal de um elemento e pode ocorrer tanto pelo ganho de elétrons quanto pela formação de ligações com hidrogênio (H).



Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1 FNZ
 MM = 313.3 g/mol

REDUÇÃO \longleftrightarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1 \longleftrightarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

HIDROXILAÇÃO \downarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

N-DESMETILAÇÃO \rightleftharpoons Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

FLUNITRAZEPAM (7-FN2) MM = 283.3 g/mol
 3-HIDRÓXIFLUNITRAZEPAM (3-OH-FN2) MM = 327.3 g/mol
 DESMETILFLUNITRAZEPAM (dmFNZ) MM = 277.3 g/mol

No entanto, outros dois metabólitos podem ser formados em condições específicas. Em meios com abundância de '-OH' ocorre a hidroxilação, e por consequência a formação do 3-hidroxi flunitrazepam (3-OH-FN2)...

Já o metabólito desmetilflunitrazepam (dmFNZ) é formado quando o FNZ perde um grupo alquil '-CH₃', um radical ligado ao grupo '-NH' do anel de 7 membros.

Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1 FNZ
 MM = 313.3 g/mol

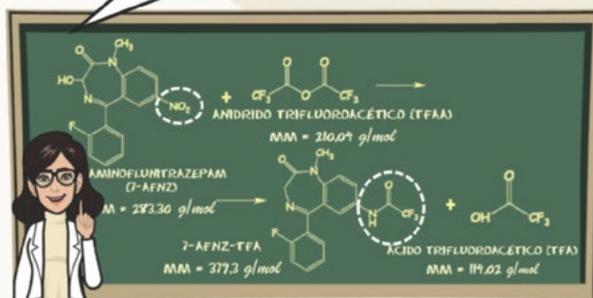
REDUÇÃO \longleftrightarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1 \longleftrightarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

HIDROXILAÇÃO \downarrow Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

N-DESMETILAÇÃO \rightleftharpoons Cc1ccc(NC(=O)N2CCc3ccccc3N2)c(F)c1

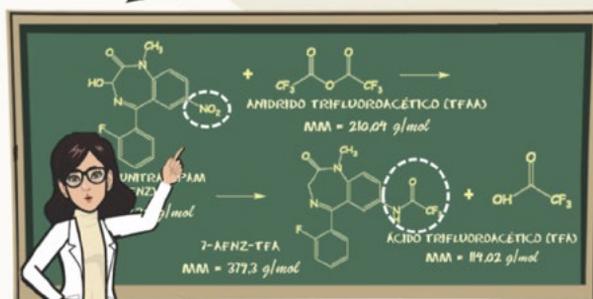
7-ANNOFLUNITRAZEPAM (7-FN2) MM = 283.3 g/mol
 3-HIDRÓXIFLUNITRAZEPAM (3-OH-FN2) MM = 327.3 g/mol
 DESMETILFLUNITRAZEPAM (dmFNZ) MM = 277.3 g/mol

Agora veja o processo de derivatização do 7-AFNZ.

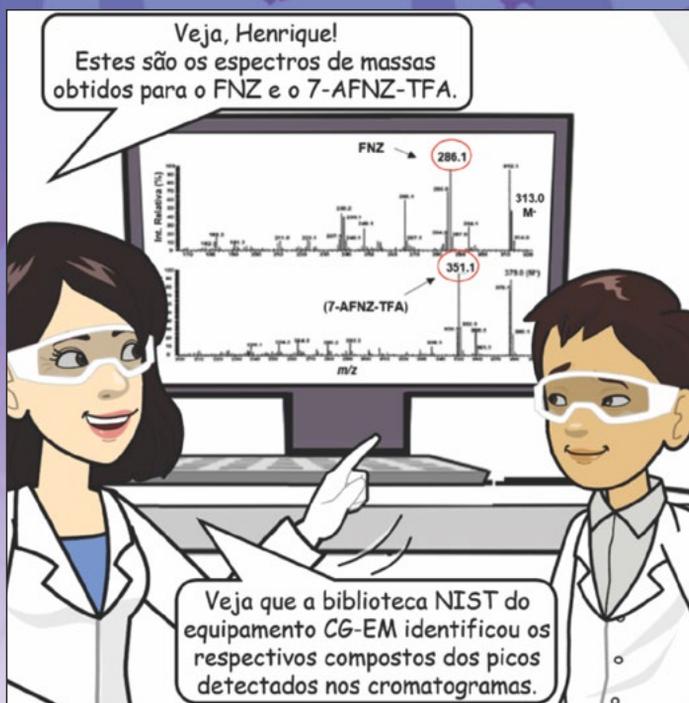


A transformação do grupo amina, NH₂, a partir do TFAA, melhora a estabilidade térmica do 7-AFNZ, elevando a sensibilidade da CG-EM em detectar metabólitos desse tipo que podem estar presentes na urina.

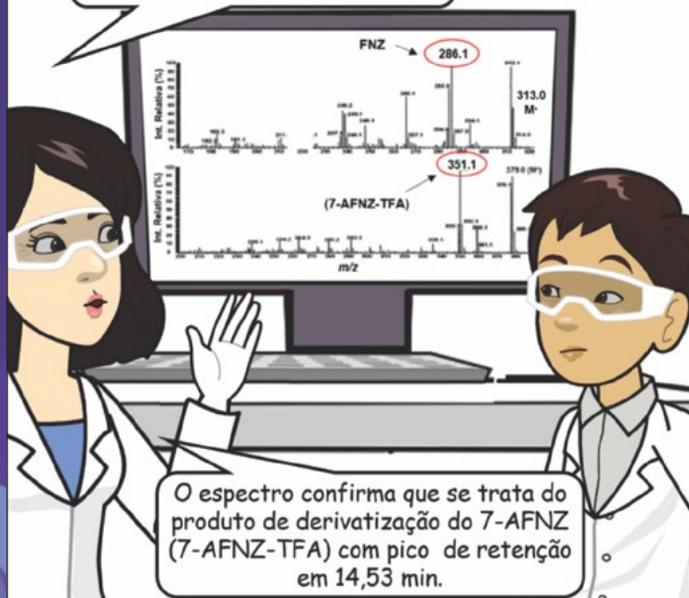
Um detalhe é que o FNZ não sofre derivatização, mantendo-se íntegro na amostra, caso esteja presente.



Uauul
Agora eu entendi quais são as reações químicas envolvidas nos processos metabólitos do FNZ.

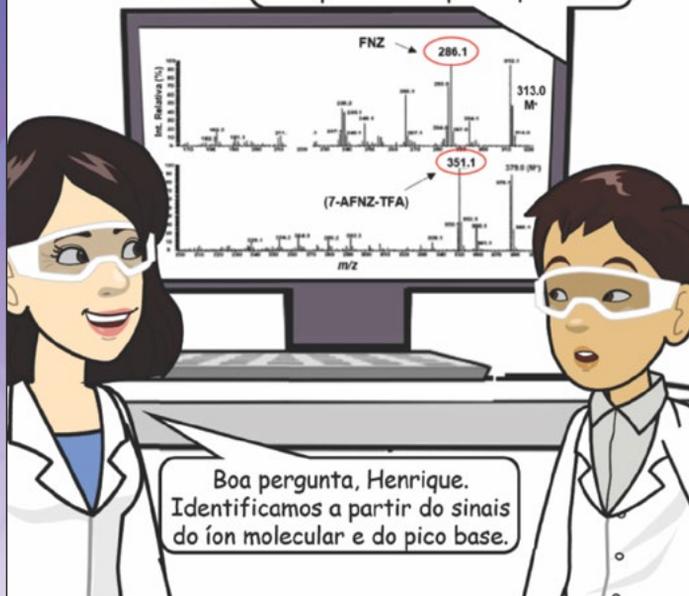


O primeiro espectro representa o pico no tempo de retenção 15,10 minutos e refere-se ao FNZ.



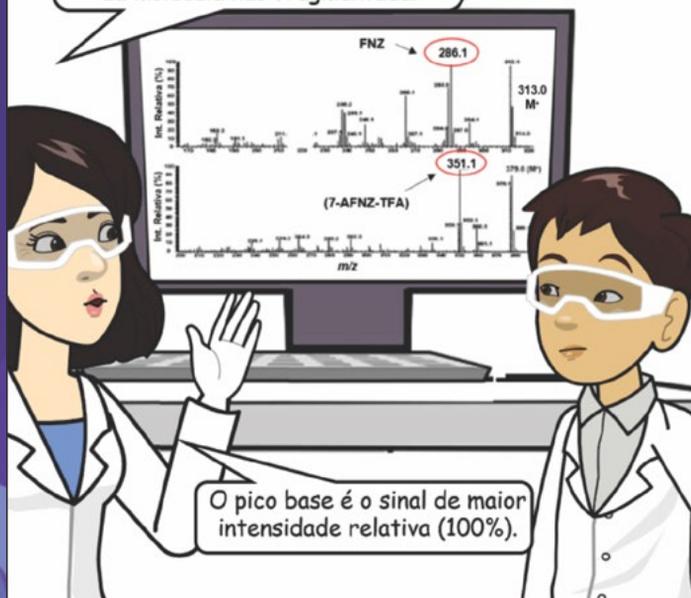
O espectro confirma que se trata do produto de derivatização do 7-AFNZ (7-AFNZ-TFA) com pico de retenção em 14,53 min.

Mas perita Luiza, são tantos sinais... Qual deles corresponde ao respectivo composto químico?



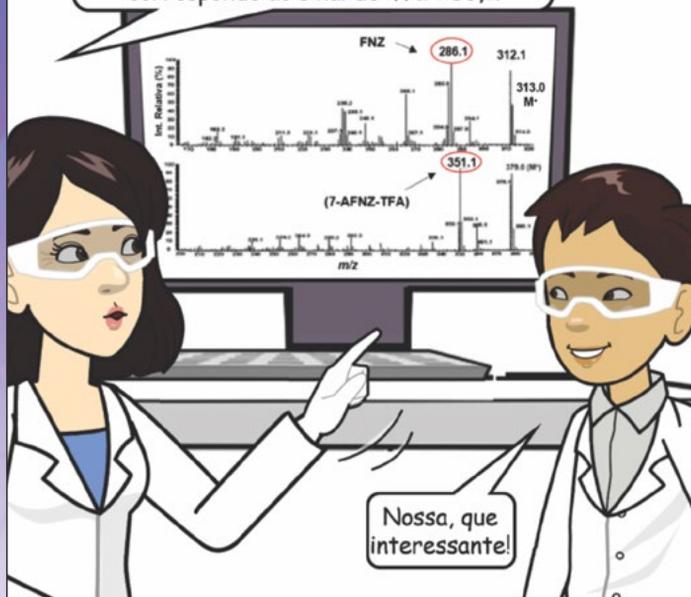
Boa pergunta, Henrique. Identificamos a partir do sinais do íon molecular e do pico base.

O íon molecular é o sinal detectado com maior m/z e corresponde ao íon da molécula não fragmentada.

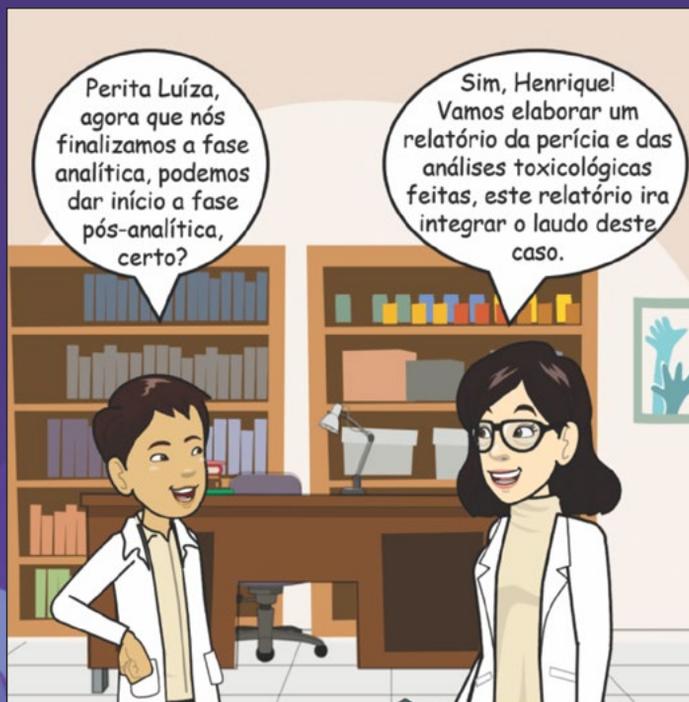


O pico base é o sinal de maior intensidade relativa (100%).

Por exemplo, o íon molecular do FNZ corresponde ao m/z 313,0 e o seu pico base corresponde ao sinal de m/z 286,1.



Nossa, que interessante!



Horas depois...

Aqui está o laudo finalizado e impresso, pronto para enviarmos para ao setor responsável.

Excelente, Henrique! A partir do exame toxicológico feito por análise de CG-EM nós concluímos que a vítima ingeriu o FNZ adicionado à bebida.



E a partir do relatório feito pelo Policial Carlos, concluímos que o FNZ foi adicionado a bebida de forma criminosa.

Exatamente Henrique, o suspeito tinha o objetivo de levar a vítima a um estado de sonolência para facilitar o roubo dos pertences de valor.





No Hospital de Vitória...



Na Delegacia de Polícia...



Policia! Carlos, a perícia confirmou que a vítima foi drogada... Vamos fazer buscas na região para encontrar o suspeito.

Sim, senhor Delegado João.



Chamada no telejornal local...

Boa noite,
telespectador do
jornal O QUADRO.

Na noite de sexta-feira,
uma jovem de 19 anos foi vítima
do golpe "Boa noite, Cinderela"
em uma casa noturna na
região metropolitana da
Grande Vitória - ES.



Segunda a Polícia Militar,
o suspeito é um homem branco,
alto e jovem, identificado a
partir de imagens das câmeras
de segurança do local.





Que tal exercitarmos o que aprendemos sobre a Toxicologia Forense?



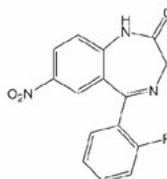
Exercícios

1. Analise as afirmativas abaixo e assinale V para verdadeiro e F para falso.

- () O registro da cena do crime por fotografias é o último procedimento de perícia no local.
- () A Cromatografia Gasosa acoplada a espectrometria de Massas (CG-EM) é a técnica analítica mais utilizada em Toxicologia Forense.
- () Unhas e cabelo são matrizes biológicas que apresentam maior janela de detecção de substâncias tóxicas.
- () O Flunitrazepam é uma droga estimulante do SNC.
- () Os exames toxicológicos são constituídos em três etapas: pré-analítica, analítica e pós-analítica.
- () Segundo a Lei 11.343/06 é proibido o plantio, a cultura, a colheita e a exploração de vegetais e substratos dos quais possam ser extraídos ou produzidos drogas.

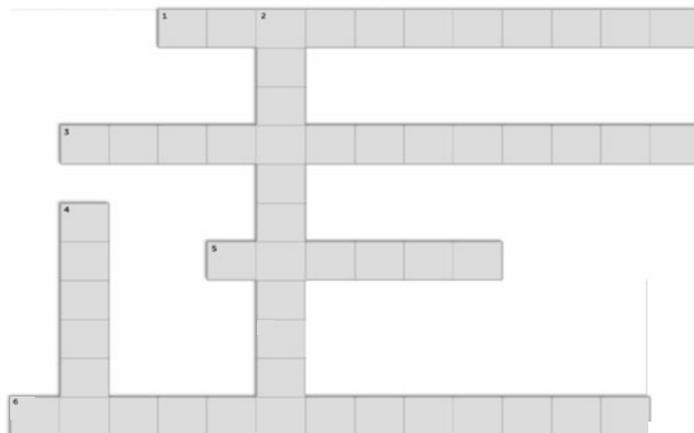
2. Os principais caminhos metabólitos do Flunitrazepam são:

- () Redução e hidroxilação.
- () Redução, hidroxilação e Metilação.
- () Redução, hidroxilação e N-desmetilação.
- () Alquilação, hidroxilação e N-desmetilação
- () Hidroxilação e N-desmetilação.



Flunitrazepam
(Rohypnol)

2. Resolva as palavras cruzadas a seguir.



1. Produtos de reações bioquímicas ou processos metabólicos.
2. Área das ciências forenses que identifica substâncias tóxicas em materiais biológicos e não-biológicos.
3. Fármaco da classe dos benzodiazepínicos comercializados como Rophynol.
4. Flúido biológico.
5. Função orgânica que possui um ou mais grupos hidroxilas (OH).
6. Processo que aumenta a estabilidade térmica de compostos polares e auxilia a eluição em coluna cromatográfica.



Você sabia?!

Que em 2019 a Polícia Civil do estado de São Paulo realizou uma operação para prender uma quadrilha especializada em aplicar golpe 'Boa noite, Cinderela'.

A operação nomeada 'Par Perfeito' foi um sucesso e contribuiu para prisão dos criminosos envolvidos.

Além disso, foi importante por fornecer dados estatísticos sobre frequência de golpes, locais e perfil das vítimas na região metropolitana de São Paulo.

Por exemplo, foi verificado que os homens eram maioria entre as vítimas.



Você sabia?!

Vítimas do sexo masculino, com idades entre 30 a 40 anos eram maioria, seguido de vítimas com idades entre 40 e 50 anos.

Os golpes são comumente aplicados nos finais de semana (sextas-feiras, sábados e domingos).

E os locais variam entre vias públicas, casa/apartamento, bares, hotéis e boates.

O roubo é o crime mais praticado, seguido de furto, estupro e estelionato.



Glossário

Cena de crime: local que esteja associado a um crime cometido.

Vestígios: tudo aquilo que pode ou não ter relação com o crime, indício ou rastro.

Toxicologia Forense: ciência multidisciplinar que busca mostrar a verdade de um fato perante a lei, mas também identificar e quantificar os efeitos prejudiciais associados a produtos tóxicos.

Médico-legal: medicina que se coloca a serviço das ciências jurídicas e sociais.

Tóxico: substância capaz de entorpecer por afetar o sistema nervoso.

Química Analítica: ramo da química que trata da identificação ou quantificação de espécies ou elementos químicos.

Biológico: adjetivo relativo à biologia, à ciência que estuda a vida, os seres vivos.

Não-biológico: adjetivo contrário ao biológico, ou seja, designado a não vivos.

Cadáveres: cadáveres é o plural de cadáver. **Cadáver:** o corpo morto, inteiro (ou quase inteiro), e não decomposto, de um animal e esp. de um ser humano.

Lícito: conforme com a lei.

Ilícito: que se opõe ao que é lícito, contrário à lei.

Prescritos: aquilo que se conseguiu estabelecer por completo.

Alucinógenos: substâncias que provocam alucinações ou falso estado de euforia.

Cannabis: gênero de angiospermas que inclui três variedades diferentes: *Cannabis sativa* ('maconha'), *Cannabis indica* e *Cannabis ruderalis*.

Ecstasy: nome popular para droga derivada das anfetaminas.

Barbitúricos: classe de fármacos depressores do SNC derivados do ácido barbitúrico.

Benzodiazepínicos: classe de fármacos depressores do SNC derivados da 1,4 benzodiazepina, 1,5 benzodiazepina e triazolo-1,4-benzodiazepina.

Opioides/opiáceos: substâncias naturais, sintéticas ou semissintéticas derivadas do ópio.

Perícia: exame ou avaliação especialização.

In loco: expressão do *latim* para "no lugar" ou "no próprio local".

Laudó: texto que contém um parecer técnico ou uma opinião especializada.

Metabólitos: produto do metabolismo de uma determinada molécula ou substância.

Ultrafiltração: uma variedade de filtração destinada a remover sólidos físicos de líquidos, passando-o através de uma membrana semi-permeável.

Punctura: abertura cortante com profundidade, entretanto com diâmetro mínimo.

Globo ocular: olho humano.

Humor vítreo: gel aquoso, transparente e incolor, situado entre o cristalino e a retina do olho humano.

Difusão: passagem das moléculas do local de maior concentração para o de menor concentração, até que seja estabelecido o equilíbrio.

Putrefação: decomposição da matéria orgânica.

Estéril: livre de germes ou asséptico.

Hidrossolúveis: substâncias que podem ser dissolvidas em água.

Lipossolúveis: substâncias que podem ser dissolvidas em lipídios (gorduras e óleos).

Queratina: substância proteica e fibrosa, encontrada nos cabelos, unhas, penas, chifres e outros revestimentos corporais.

Eluição: dessorção provocada por um fluxo de líquido ou de gás através de uma fase absorvente.

Coluna cromatográfica: aparato experimental projetado para na adição das fases móvel e estacionária, cuja função é separar componentes em duas fases: líquida e sólida.

Redução: reação orgânica que leva a oxigenação.

Ligação de hidrogênio: um tipo de ligação covalente formada por intermolecular, conferindo estabilidade a ligações de átomos de hidrogênio com átomos de alta eletronegatividade.

Carga formal: carga elétrica de um átomo considerando-se que há uma ligação covalente não polar entre átomos sem diferença de eletronegatividade.

Amino: função orgânica caracterizada pelo grupo -NH_3 .

Hidroxilação: reação química que introduz um grupo hidroxila (-OH) a um composto orgânico.

Desmetilação: reação química que elimina um grupo metila (-CH_3) de um composto orgânico.

Intensidade relativa: valor do quanto a intensidade absoluta de um sinal representa em relação ao sinal máximo medido.

Isótopos: são elementos químicos que compartilham o mesmo número de prótons e diferentes números de nêutrons.

Gabarito

- 1) F, V, V, F, V e V.
- 2) c. Redução, hidroxilação e N-desmetilação.
- 3) 1. Metabólitos; 2. Toxicologia; 3. Flunitrazepam; 4. Sangue.; 5. Álcool; 6. Derivatização.



Chegou a hora de conferir os resultados.

O quarto volume da coletânea de livros de Química Forense intitulado *Toxicologia Forense - O golpe do "Boa noite, Cinderela"* é resultado de uma parceria entre o projeto de Iniciação Científica do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus Vila Velha (Edital 04/2019 - Pibic Jr), do Laboratório de Petroleômica e Forense (<https://petroforense.ufes.br/pt-br>), vinculado ao Programa de Pós-Graduação e Química da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Neste volume, são apresentadas etapas essenciais para identificação de substâncias tóxicas em amostras biológicas e não-biológicas, segundo conhecimentos de Toxicologia Forense. Os exames laboratoriais são apresentados através de uma linguagem simples e científica, os principais conceitos e definições abordados são: Drogas de abuso, definições e classificações; Tipos de amostragem biológicas e respectivas "janelas" de detecção; processos metabólitos para o Flunitrazepam (*Rophynol*); análise por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas e interpretação de resultados. Dessa forma, o presente livro destina-se a divulgação científica no formato de produto educacional para área de ensino, pesquisa e extensão, em todo território nacional.

REALIZAÇÃO



APOIO

