



**COLÉGIO
DE GAIA**

*Só com a luz do saber
se alcança a vitória.*

**CURSO COM PLANO PRÓPRIO DE
ANÁLISES QUÍMICO-BIOLÓGICAS
11º ANO**

**PROJETO TECNOLÓGICO
Toxicologia Forense**

Trabalho apresentado no Colégio de Gaia-Escola Católica com vista à defesa
do trabalho de Projeto Tecnológico no curso de Análises Químico-Biológicas por

Daniela Filipa dos Reis Barbosa

Vila Nova de Gaia, dia / Maio de 2023

Agradecimentos

Agradeço a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste relatório e para o desenvolvimento do trabalho ao longo do ano. Um agradecimento especial às professoras Jacinta Sequeira e Paula Pina pelo seu apoio, simpatia e disponibilidade, e às minhas parceiras de trabalho Ana Sousa e Carolina Luzio pelo seu empenho e colaboração. Sem a ajuda, este trabalho não teria sido possível.

"Os mortos contam a história dos vivos." - Augusto dos Anjos

Sumário

Este relatório científico apresenta os resultados de um projeto desenvolvido na disciplina de Projeto Tecnológico, com foco na área da Toxicologia Forense. O objetivo principal foi investigar o conhecimento dos alunos sobre esse campo e proporcionar uma experiência prática para aprofundar a compreensão da Toxicologia Forense.

No primeiro período, foram realizadas atividades teóricas, como apresentações em PowerPoint, para introduzir os conceitos fundamentais da Toxicologia Forense. Isso despertou o interesse dos alunos e estabeleceu uma base sólida para as atividades práticas no segundo período.

No segundo período, os alunos responderam a um questionário para avaliar seu conhecimento prévio sobre a Toxicologia Forense. Além disso, participaram de uma simulação laboratorial de detecção de substâncias, onde puderam vivenciar os procedimentos e técnicas utilizados na análise forense.

O objetivo final é promover a disseminação do conhecimento científico e valorizar a Toxicologia Forense, incentivando os alunos a explorar áreas científicas e compreender os desafios e aplicações dessa área fascinante.

Abstract

This scientific report presents the findings of a project conducted in the Technological Project discipline, focusing on Forensic Toxicology. The main goal was to assess students' knowledge in this specialized field and provide a practical experience to deepen their understanding.

In the first phase, theoretical activities were carried out to introduce the fundamental concepts of Forensic Toxicology. This included PowerPoint presentations aimed at providing detailed information on the principles and techniques used in this discipline. The objective was to spark students' interest and establish a solid foundation for subsequent activities.

During the second phase, practical projects were implemented to enhance knowledge and provide an immersive experience in Forensic Toxicology. One of these activities involved administering a questionnaire to assess students' prior knowledge. Data analysis aimed to identify patterns and gauge the familiarity of the student population with Forensic Toxicology. Furthermore, students had the opportunity to participate in a simulated laboratory experiment on substance detection, allowing them to experience the procedures and techniques employed in forensic analysis.

This report describes these activities and presents the analysis of the obtained results. The projects conducted during the first and second phases contributed to raising awareness about Forensic Toxicology, evaluating students' prior knowledge, and offering a practical experience to enhance their understanding of this field of study.

Índice

Agradecimentos	III
Sumário	VII
Abstract	IX
Índice de Ilustrações	XII
Índice de Gráficos	XIII
Introdução.....	15
Capítulo I - Definição	17
Capítulo II - As Assessorias Oferecidas pela Toxicologia Forense	19
Capítulo III - Evoluções Proporcionadas pela Toxicologia Forense	21
Capítulo IV – A Toxicologia Forense em Portugal	24
Capítulo V – A Adaptação dos Laboratórios às Novas Drogas e Substâncias Psicoativas	26
Conclusão	29
Glossário.....	31
Referências	33
Páginas de internet consultadas	33

Índice de Ilustrações

Figura 1-Exemplo de Reação Desencadeada pelo Teste de Scott, feita em Laboratório 19	
Figura 2 - Toxicologia na Medicina (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Toxicology_Research_at_FDA_%28NCTR_1193%29_%286009043040%29.jpg)	21
Figura 3-Toxicologia no Herbalismo (https://iaca.com.ar/sitio/wp-content/uploads/17-10-24-TP-Orchid-Plantlets-Services__A247498-1024x768.jpg)	22
Figura 4-Toxicologia Ambiental (https://ciu-edu.org/wp-content/uploads/2018/09/toxico_ambiente-600x278.png)	23
Figura 5-Toxicologia Ocupacional (https://i0.wp.com/www.chemicalrisk.com.br/wp-content/uploads/2020/09/amarelo-2.png?fit=855%2C508&ssl=1)	23
Figura 6-Sede Polícia Judiciária (https://urlis.net/5dba3j93)	24
Figura 7-Logtipo APCF (http://apcforenses.org/wp-content/uploads/2015/06/APCF-1.jpg)	25
Figura 8-MDMA (vulgarmente: ecstasy), um exemplo de substância psicoativa (https://media.cnn.com/api/v1/images/stellar/prod/120809060248-ecstasy-molly-mdma-drugs.jpg?q=x_481,y_0,h_3120,w_3120,c_crop)	26
Figura 9-Exemplo de espectro de massas (espectro de massas da cocaína)	27
Figura 10-Exemplo de GC-MS, Composição química de <i>Baccharis dracunculifolia</i> (https://www.researchgate.net/publication/26407949/figure/fig1/AS:671513497845766@1537112702384/Figura-4-Cromatografia-gasosa-acoplada-com-espectrometria-de-massas-CG-EM-do-EEP-e-EMV.png).....	27

Índice de Gráficos

Gráfico 1-Respostas à Pergunta "Sabes o que é a toxicologia)"	17
Gráfico 2 - Respostas á pergunta "Tens alguma ideia do que é o teste de Scott, e para que serve?"	20

Introdução

A toxicologia forense é uma área fundamental da ciência forense que tem como objetivo investigar a presença e os efeitos de substâncias tóxicas em seres humanos, animais ou no meio ambiente, especialmente em casos criminais. A sua importância reside na capacidade de fornecer provas científicas concretas para auxiliar na resolução de casos judiciais. A análise de amostras biológicas, como sangue, urina, cabelo e tecidos, pode identificar a presença de substâncias tóxicas, bem como a quantidade, o tempo de exposição e a possível causa da morte.

No contexto do nosso projeto, escolhemos o tema da toxicologia forense, pois despertou um interesse global no grupo de trabalho. A crescente conscientização sobre a importância dessa área, tanto na comunidade científica como na sociedade em geral, motivou-nos a explorar mais a fundo os fundamentos e as aplicações práticas da toxicologia forense.

Este trabalho destacou-se dos demais projetos realizados, pois procuramos uma abordagem inovadora, tanto em termos de teoria como de experimentação prática. Combinámos o estudo aprofundado dos princípios teóricos com atividades de laboratório, visando proporcionar aos alunos uma experiência completa e imersiva no campo da toxicologia forense. Acreditamos que essa abordagem integrada seja fundamental para uma compreensão mais abrangente e um melhor desenvolvimento de habilidades práticas nessa área.

Durante o primeiro período, dedicámo-nos a explorar os conceitos fundamentais da toxicologia forense, através de apresentações teóricas que abordaram desde os princípios básicos até às técnicas mais avançadas de análise de substâncias tóxicas. Esta etapa foi essencial para a construção de uma base sólida de conhecimento e para despertar o interesse dos alunos para os desafios e as aplicações dessa disciplina.

No segundo período, partimos para a implementação de projetos práticos, com o objetivo de aprofundar o conhecimento adquirido e proporcionar aos alunos uma experiência direta com as técnicas e os procedimentos utilizados na toxicologia forense.

Realizámos simulações de análise de amostras biológicas, permitindo que os estudantes aplicassem os conhecimentos teóricos em situações reais de investigação forense e a proposta de um questionário sobre o tópico à população escolar, o mesmo obteve 58 respostas de diferentes inquiridos. Esta abordagem experimental trouxe uma dimensão única ao nosso trabalho, permitindo que os alunos desenvolvessem habilidades práticas e compreendessem os desafios enfrentados pelos profissionais da área.

Através deste relatório, pretende-se partilhar os resultados obtidos, contribuindo para o avanço do conhecimento e promovendo a importância da toxicologia forense na busca pela justiça e na proteção da saúde pública.

Acrescentamos também que as fontes de pesquisa do trabalho foram diversas, exemplificando a APCF (Associação Portuguesa de Ciências Forenses) e as páginas de diversas universidades e estabelecimentos de ensino que possuem ou possuíram formação na área, como por exemplo o ICBAS (Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar). Essas fontes forneceram informações valiosas sobre os fundamentos teóricos e as aplicações práticas da toxicologia forense, enriquecendo o nosso conhecimento e permitindo uma abordagem abrangente do assunto.

Destacamos ainda que a escolha deste tema se deve ao facto de ser pouco abordado em Portugal e ser bastante interessante. Como resultado, o grupo decidiu explorar esta área de estudo, com o objetivo de aprofundar o conhecimento e contribuir para a disseminação e valorização da toxicologia forense no contexto nacional, e a mesma, é algo crucial e fortemente responsável, pela investigação criminal a nível mundial e internacional como já havia sido referido.

No que toca ao relatório, não existe uma estratificação clara entre a componente prática e teórica ao longo dos tópicos, no entanto, as mesmas são mencionadas de forma conjunta e de forma a se completarem ao longo dos respetivos tópicos.

Capítulo I - Definição

O papel da toxicologia

A toxicologia forense é uma disciplina da ciência forense que investiga os efeitos das substâncias tóxicas em seres humanos, animais e no meio ambiente. A sua importância reside na capacidade de fornecer provas científicas para a resolução de casos criminais. Através da análise de amostras biológicas, como sangue, urina e tecidos, é possível identificar a presença de substâncias tóxicas, determinar a quantidade, o tempo de exposição e até mesmo a possível causa da morte. Essas informações são cruciais para determinar se houve exposição intencional ou acidental, negligência ou crime. Além disso, a toxicologia forense contribui para a saúde pública, permitindo a identificação de substâncias nocivas no ambiente e a avaliação de seu impacto na saúde das pessoas e dos animais. Em resumo, a toxicologia forense desempenha um papel vital na busca pela justiça e na proteção da saúde e do bem-estar da sociedade.

Através do nosso inquérito podemos verificar que as respostas fornecidas pelos inquiridos demonstram a falta de aprofundamento deste tópico na comunidade portuguesa, apesar de este conhecimento poder ser considerado fútil por muitos é sempre importante mantermo-nos informados no que toca aos tópicos que nos rodeiam no quotidiano e que podem influenciar as nossas vidas.

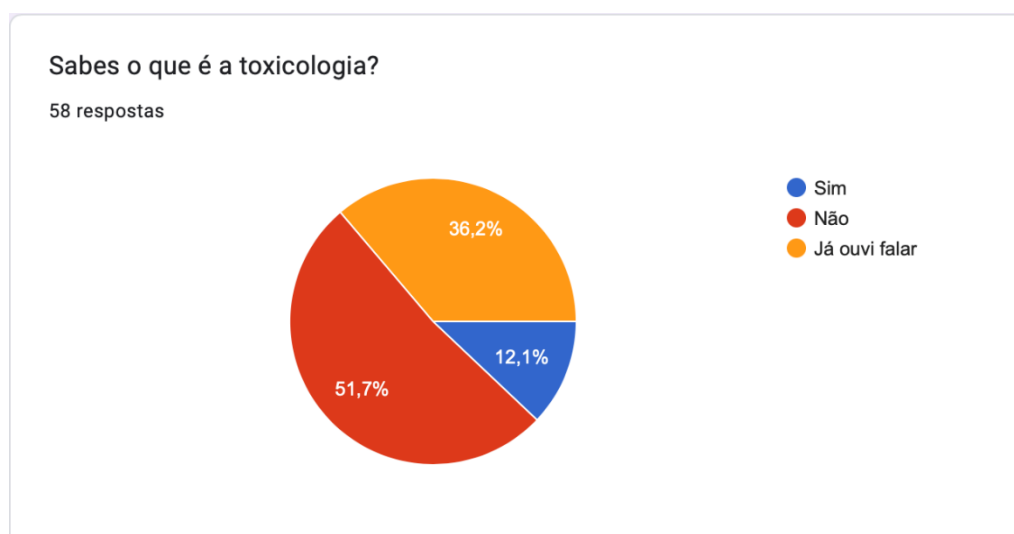


Gráfico 1-Respostas à Pergunta "Sabes o que é a toxicologia")"

Como podemos verificar cerca de 88% (87,9%) dos participantes que submeteram o formulário afirmam ter uma vaga ideia ou o desconhecimento total do tópico em questão.

Capítulo II - As Assessorias Oferecidas pela Toxicologia Forense

Processos Químicos e Analíticos

Uma das principais potencialidades da toxicologia é a identificação e quantificação de substâncias tóxicas presentes em amostras biológicas, ambientais e industriais. Através de técnicas analíticas avançadas, como cromatografia, espectrometria de massas e técnicas de biologia molecular, os toxicologistas conseguem determinar a presença e concentração de contaminantes químicos, auxiliando na tomada de decisões e na implementação de medidas de controlo e prevenção de riscos.

A toxicologia também permite avaliar os efeitos tóxicos de substâncias químicas em organismos vivos, utilizando ensaios *in vitro* e *in vivo*. Estes testes podem ser classificados em testes de toxicidade aguda, subcrónica, crónica, genotóxica, reprodutiva, entre outros. Os resultados obtidos nestes ensaios são fundamentais para a determinação de limites seguros de exposição e orientações para o uso adequado de produtos químicos.

Um exemplo de teste toxicológico é o teste de Scott, um teste colorimétrico amplamente utilizado na identificação preliminar de cocaína. Este teste baseia-se na reação entre a cocaína e uma solução de cloreto de cobalto (II) em ácido clorídrico, que produz um precipitado azul característico. Embora não seja um teste confirmatório, o teste de Scott é rápido, simples e de baixo custo, sendo uma ferramenta útil para triagem em investigações forenses e controlo de substâncias ilícitas.



Figura 1-Exemplo de Reação Desencadeada pelo Teste de Scott, feita em Laboratório

No entanto apesar do teste de Scott ser algo bastante simples, não é reconhecido através do seu nome, mas sim pelas suas funcionalidades. Podemos verificar que a maioria da população escolar não tinha uma ideia fundamentada acerca do mesmo, como podemos ver pelo gráfico composto pelas respostas dos inquiridos. No entanto também podemos concluir que o mesmo despertou interesse nos mesmos.

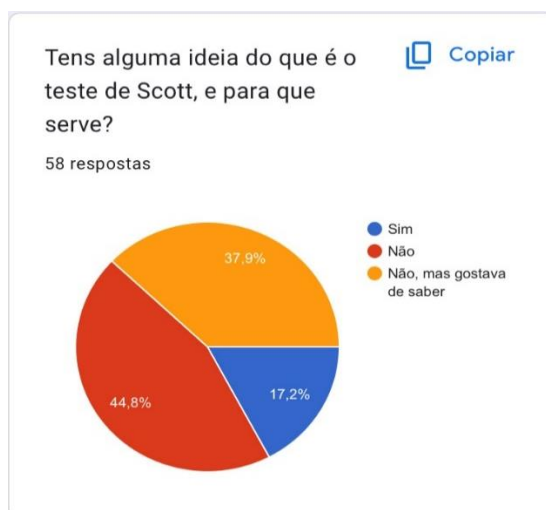


Gráfico 2 - Respostas á pergunta "Tens alguma ideia do que é o teste de Scott, e para que serve?"

A toxicologia tem um papel crucial no desenvolvimento de novos medicamentos e produtos químicos, uma vez que é necessário garantir que essas substâncias sejam seguras e eficazes antes de serem disponibilizadas ao público. Através de uma série de testes toxicológicos rigorosos, os toxicologistas colaboram com outros profissionais da área da saúde e indústria química na avaliação dos riscos potenciais e benefícios das novas substâncias, contribuindo para o avanço da ciência e a promoção da saúde e bem-estar da sociedade.

Capítulo III - Evoluções Proporcionadas pela Toxicologia Forense

A Ciência em Prol do Avanço

A toxicologia forense tem sido uma área de grande avanço científico nos últimos anos, trazendo contribuições significativas para a investigação criminal e a justiça. Abaixo, são destacadas algumas áreas em que esses avanços têm sido notáveis:

1.1) Medicina: A toxicologia forense tem desempenhado um papel crucial no campo da medicina, especialmente na compreensão dos efeitos dos medicamentos e substâncias químicas no organismo humano. Por meio de estudos toxicológicos, tem sido possível determinar a eficácia, a segurança e os possíveis efeitos colaterais de medicamentos. Um exemplo notável é a investigação dos efeitos adversos de certos medicamentos em órgãos específicos, como o fígado ou os rins. Essas descobertas têm levado a melhorias nos protocolos de prescrição e no tratamento de pacientes, evitando danos desnecessários.



Figura 2 - Toxicologia na Medicina

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Toxicology_Research_at_FDA_%28NCTR_1193%29_%286009043040%29.jpg)

1.2) Herbalismo: A toxicologia forense tem contribuído para o campo do herbalismo, que estuda as propriedades medicinais e tóxicas das plantas. Com o avanço da análise toxicológica, têm sido desenvolvidas metodologias mais precisas para

identificar e quantificar os compostos químicos presentes nas plantas. Essa informação é crucial para determinar a segurança e a eficácia das plantas medicinais, bem como identificar possíveis interações e efeitos adversos. Por exemplo, a toxicologia forense tem permitido investigar a presença de compostos tóxicos em plantas utilizadas na medicina tradicional, ajudando a promover o uso seguro e responsável desses recursos naturais.



Figura 3-Toxicologia no Herbalismo (https://iaca.com.ar/sitio/wp-content/uploads/17-10-24-TP-Orchid-Plantlets-Services__A247498-1024x768.jpg)

1.3) Toxicologia ambiental: A toxicologia forense desempenha um papel importante na avaliação dos efeitos tóxicos de substâncias químicas presentes no meio ambiente. Por meio de estudos e análises toxicológicas, é possível investigar a presença de contaminantes em solos, águas e organismos vivos, além de determinar o impacto dessas substâncias na saúde humana e no ecossistema. Um avanço notável nesse campo, é o uso de técnicas avançadas de detecção e quantificação de poluentes, como pesticidas, metais pesados e produtos químicos industriais. Essas informações são fundamentais para a implementação de medidas de proteção ambiental e para a promoção da saúde pública.



Figura 4-Toxicologia Ambiental (https://ciu-edu.org/wp-content/uploads/2018/09/toxico_ambiente-600x278.png)

1.4) Toxicologia ocupacional: A toxicologia forense também tem tido avanços relevantes na área da toxicologia ocupacional, que estuda os efeitos tóxicos de substâncias químicas presentes nos ambientes de trabalho. Com o aumento da conscientização sobre a saúde e segurança ocupacional, têm sido desenvolvidos métodos mais eficientes para a identificação e avaliação dos riscos associados à exposição de substâncias tóxicas no ambiente de trabalho. Um exemplo de avanço é a implementação de biomarcadores, como metabólitos específicos, para avaliar a exposição ocupacional a substâncias químicas nocivas. Esses biomarcadores auxiliam na identificação de exposições ocupacionais e na associação com possíveis efeitos à saúde dos trabalhadores, possibilitando a adoção de medidas preventivas adequadas.



Figura 5-Toxicologia Ocupacional (<https://i0.wp.com/www.chemicalrisk.com.br/wp-content/uploads/2020/09/amarelo-2.png?fit=855%2C508&ssl=1>)

Capítulo IV – A Toxicologia Forense em Portugal

A toxicologia a nível Nacional

Os laboratórios forenses em Portugal têm se mantido atualizados com os avanços tecnológicos, incorporando novas técnicas analíticas para melhorar a precisão e confiabilidade dos resultados. Com isso, a toxicologia forense contribui para o esclarecimento de crimes e a busca pela justiça. Além disso, também desempenha um papel importante na identificação de substâncias ilícitas, como drogas de abuso, auxiliando nas investigações criminais, como por exemplo na polícia judiciária.

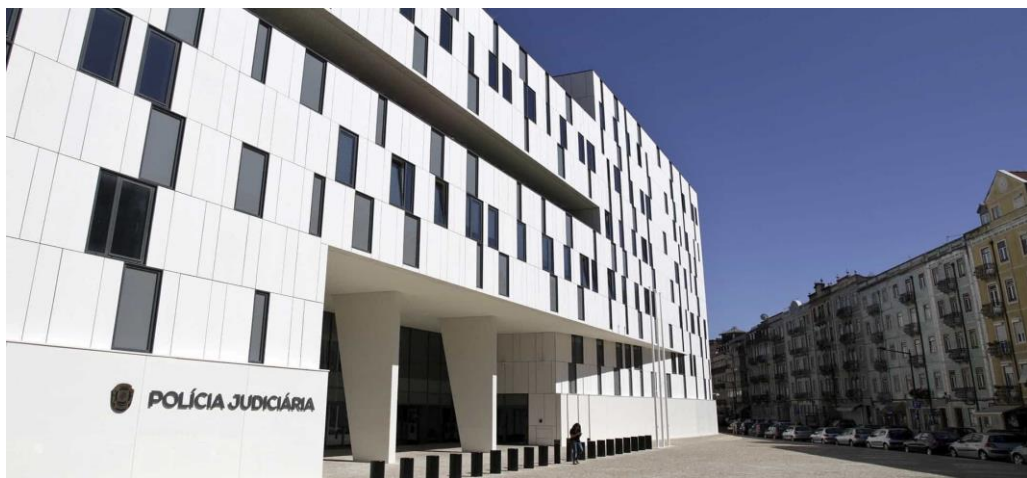


Figura 6-Sede Polícia Judiciária (<https://urlis.net/5dba3j93>)

Além de sua relevância na resolução de casos criminais, a toxicologia forense em Portugal também tem um papel significativo na proteção da saúde pública. Ela permite o monitoramento e a análise do impacto das substâncias tóxicas na população e no meio ambiente. Dessa forma, ajuda a identificar e avaliar riscos potenciais à saúde, promovendo a implementação de medidas preventivas e o desenvolvimento de políticas de segurança.

Em resumo, a toxicologia forense desempenha um papel vital no sistema jurídico português, fornecendo evidências científicas sólidas para apoiar investigações criminais, determinar causas de morte e garantir a proteção da saúde pública. A constante atualização dos métodos e técnicas utilizados pelos laboratórios forenses em Portugal, demonstra o compromisso com a excelência e a busca pela verdade nos casos em que a

presença de substâncias tóxicas é uma questão relevante. A associação responsável pela toxicologia forense a nível nacional é a APCF (Associação Portuguesa de Ciências Forenses).



Figura 7-Logtipo APCF (<http://apcforenses.org/wp-content/uploads/2015/06/APCF-1.jpg>)

Capítulo V – A Adaptação dos Laboratórios às Novas Drogas e Substâncias Psicoativas

O Poder Evolutivo da Toxicologia

A evolução contínua das drogas ilícitas e o surgimento de novas substâncias psicoativas apresentam um desafio significativo para os laboratórios forenses em todo o mundo. Estas substâncias, muitas vezes desconhecidas e com efeitos ainda pouco estudados, exigem uma constante adaptação por parte dos profissionais de toxicologia.

Os laboratórios forenses desempenham um papel crucial na identificação e análise de drogas e substâncias psicoativas encontradas em amostras biológicas, como sangue, urina e tecidos corporais. No entanto, à medida que novas substâncias são criadas e introduzidas no mercado, os métodos tradicionais de deteção podem não ser capazes de as identificar. Esta lacuna requer a implementação de novas estratégias analíticas e uma atualização constante dos recursos técnicos.



Figura 8-MDMA (vulgarmente: ecstasy), um exemplo de substância psicoativa
(https://media.cnn.com/api/v1/images/stellar/prod/120809060248-ecstasy-molly-mdma-drugs.jpg?q=x_481,y_0,h_3120,w_3120,c_crop)

Para acompanhar estas mudanças, os laboratórios forenses têm adotado abordagens inovadoras e investido em tecnologias avançadas. A cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massa (LC-MS/MS) e a cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC-MS) são algumas das técnicas utilizadas para

identificar e quantificar estas novas substâncias. Estes métodos fornecem uma análise precisa e sensível, permitindo a deteção de compostos em concentrações mínimas.

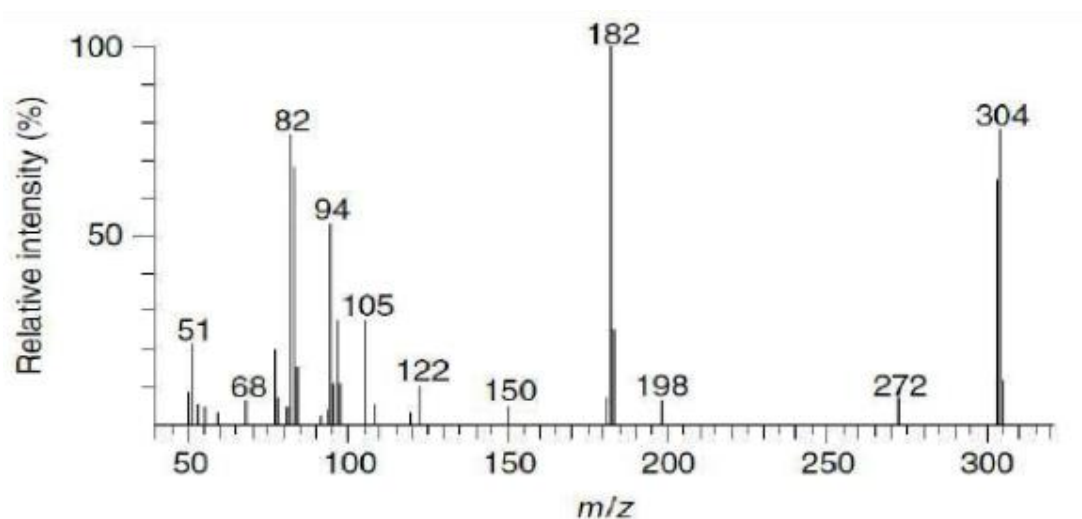


Figura 9-Exemplo de espectro de massas (espectro de massas da cocaína)

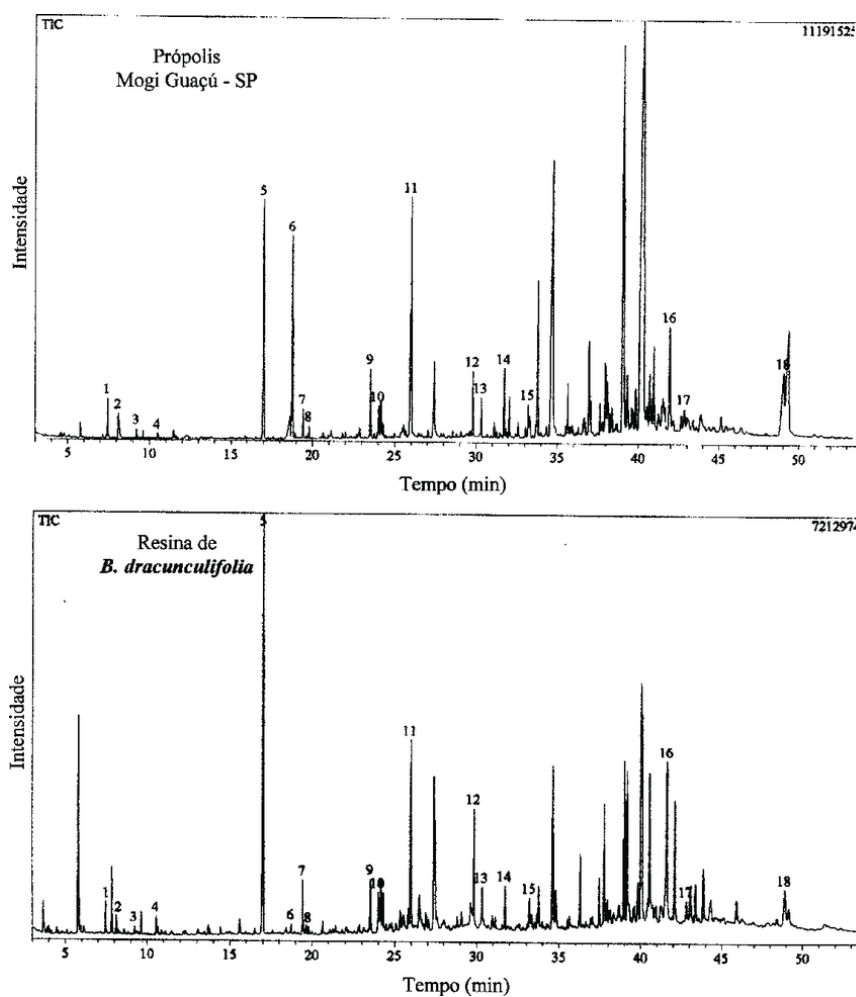


Figura 10-Exemplo de GC-MS, Composição química de *Baccharis dracunculifolia*
(<https://www.researchgate.net/publication/26407949/figure/fig1/AS:671513497845766@1537112702384/Figura-4-Cromatografia-gasosa-acoplada-com-espectrometria-de-massas-CG-EM-do-EEP-e-EMV.png>)

Os laboratórios forenses mantêm uma estreita colaboração com agências reguladoras, instituições académicas e outros laboratórios de referência para partilhar informações e atualizações sobre as novas drogas e substâncias psicoativas. Esta colaboração é essencial para o desenvolvimento de bases de dados abrangentes que auxiliam na identificação rápida e precisa das substâncias.

É importante salientar que a adaptação dos laboratórios forenses vai além das questões técnicas. Os profissionais da área também devem estar constantemente atualizados sobre as tendências de consumo e as características das novas substâncias. A formação contínua, a participação em cursos e conferências, assim como a partilha de informações com outros especialistas, são essenciais para o aperfeiçoamento do conhecimento e das competências necessárias para enfrentar este desafio em constante evolução.

Conclusão

Ao longo deste trabalho, tanto a nível prático como teórico, o grupo teve a oportunidade de aprofundar o conhecimento acerca do tópico da toxicologia forense no contexto da turma e da escola. Foi possível perceber que a grande maioria dos inquiridos nos formulários, não possuía noções básicas sobre toxicologia forense, como por exemplo, o que é o teste de Scott. No entanto, é importante destacar que uma elevada maioria demonstrou interesse em assistir a uma palestra sobre o tema, o que evidencia que o assunto desperta interesse junto do público e revela uma lacuna no conhecimento geral da população portuguesa no que diz respeito às áreas das ciências forenses e toxicológicas.

É importante salientar que, em comparação com outros países, a toxicologia forense ainda tem uma presença reduzida em Portugal. No entanto, este trabalho permitiu-nos compreender a sua importância e perceber que os procedimentos complexos utilizados nesta área são imensamente úteis não apenas para a mesma, mas também em diversas outras áreas, como as abordadas ao longo do relatório.

No entanto, como grupo, reconhecemos que a toxicologia forense não é uma área estática, mas sim um campo em constante evolução. À medida que surgem novas substâncias e desafios na sociedade, a toxicologia forense adapta-se e desenvolve novos conhecimentos para enfrentar essas necessidades. É fundamental compreendermos que o trabalho nesta área é contínuo e que novas técnicas analíticas, métodos de deteção e abordagens serão desenvolvidos no futuro. Portanto, a toxicologia forense continuará a desempenhar um papel essencial na produção de conhecimento valioso para a sociedade, contribuindo para a investigação científica, a justiça e a segurança pública.

Através desta experiência, absorvemos um imenso conhecimento sobre a toxicologia forense e compreendemos o papel fundamental que desempenha na investigação criminal e na determinação de causas de morte suspeitas. Foi possível compreender os métodos analíticos utilizados na deteção e quantificação de substâncias tóxicas, bem como os desafios enfrentados pelos profissionais desta área, desde a

interpretação dos resultados até à constante atualização em relação às novas drogas e substâncias psicoativas que surgem no mercado.

Acreditamos que é necessário fomentar o conhecimento e a divulgação desta área, não só para o público em geral, mas também para estudantes e profissionais que possam ter interesse em seguir carreiras relacionadas com as ciências forenses.

Por fim, destacamos a importância de continuarmos a desenvolver e aprofundar os nossos conhecimentos nesta área, bem como de promover a sua valorização e expansão em Portugal, de forma a garantir uma justiça mais sólida e fundamentada, que faça uso das ferramentas e técnicas disponíveis na toxicologia forense.

Glossário

Toxicologia forense: Área da ciência forense que investiga a presença e os efeitos de substâncias tóxicas em seres humanos, animais ou no meio ambiente, especialmente em casos criminais.

Substâncias tóxicas: Compostos químicos que podem causar danos ou efeitos adversos à saúde quando ingeridos, inalados ou em contato com o organismo.

Análise de amostras biológicas: Processo de examinar amostras biológicas, como sangue, urina, cabelo e tecidos, para identificar a presença de substâncias tóxicas, determinar a quantidade, o tempo de exposição e a possível causa da morte.

Provas científicas: Evidências baseadas em métodos científicos que são usadas para auxiliar na resolução de casos judiciais.

Exposição intencional ou acidental: Situações em que uma pessoa é exposta a uma substância tóxica de forma deliberada (intencional) ou não intencional, por exemplo, por acidente.

Testes toxicológicos: Métodos utilizados para detectar e quantificar substâncias tóxicas em amostras biológicas, ambientais ou industriais.

Toxicidade aguda: Efeito tóxico imediato de curto prazo causado pela exposição a uma substância tóxica.

Toxicidade crônica: Efeito tóxico de longo prazo causado pela exposição contínua ou repetida a uma substância tóxica ao longo do tempo.

Toxicologia ambiental: Estudo dos efeitos tóxicos de substâncias químicas presentes no meio ambiente, como solos, águas e organismos vivos.

Toxicologia ocupacional: Estudo dos efeitos tóxicos de substâncias químicas presentes nos ambientes de trabalho e sua relação com a saúde dos trabalhadores.

Biomarcadores: Indicadores biológicos utilizados para avaliar a exposição a substâncias tóxicas e seus efeitos no organismo.

Laboratórios forenses: Instalações especializadas onde são realizadas análises científicas e toxicológicas para fins forenses.

Herbalismo: Ramo da botânica que estuda as plantas medicinais e as suas propriedades terapêuticas. Na toxicologia forense, o herbalismo, também conhecido como herbologia, desempenha um papel importante na identificação e análise de substâncias de origem vegetal, como ervas e extratos botânicos, que podem ser utilizados com fins medicinais, mas também podem representar riscos para a saúde quando utilizados de forma inadequada ou em doses excessivas.

Referências

Páginas de internet consultadas

<https://apcforenses.org>, 16 de Maio de 2023 às 9:20h

<https://toxrun.iucs.cespu.pt>, 16 de Maio de 2023 às 9:45h

<https://toxrun.iucs.cespu.pt/?q=content/chromatography>, 17 de Maio de 2023 às 16:30h

http://apcforenses.org/?page_id=11, 16 de Maio de 2023 às 9:30h

https://www.chemeurope.com/en/encyclopedia/Cobalt_thiocyanate_test.html, 14 de Maio de 2023 às 18:20h

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia>, 17 de Maio de 2023 às 17:00h

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Coca%3%ADna#Toxicologia>, 14 de Maio de 2023 às 18:50h

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Toxicologia>, 10 de Maio de 2023 às 15:30h

https://pt.wikipedia.org/wiki/Cromatografia_gasosa-espectrometria_de_massa, 17 de Maio de 2023 às 17:35h

https://pt.wikipedia.org/wiki/Cromatografia_l%C3%ADquidaespectrometria_de_massa, 17 de Maio de 2023 às 18:10h

<https://www.sicad.pt/PT/Cidadao/SubstanciasPsicoativas/Paginas/default.aspx>, 18 de Maio de 2023 às 19:10h

https://pt.wikipedia.org/wiki/Droga_psicoativa, 18 de Maio de 2023 às 19:20h

<https://pt.wikipedia.org/wiki/MDMA>, 18 de Maio de 2023 às 19:30h

https://sigarra.up.pt/icbas/pt/web_page.inicial, 11 de Maio de 2023 às 19:25h

<https://www.chemicalrisk.com.br/toxicologia-ocupacional/>, 15 de x de 2023 às 18:45h

https://artsandculture.google.com/story/yQWRuL7HhF_gLw?hl=pt-PT, 15 de Maio de 2023 às 19:20h

<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/LYfYqbbr4vBXgGXfxxcqZqt/?lang=pt>, 15 de Maio de 2023 às 19:35h

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ecotoxicologia>, 15 de Maio de 2023 às 21:10yh

https://pt.wikipedia.org/wiki/Toxicologia_médica, 15 de Maio de 2023 às 21:35h