



Delegação do Centro  
Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P.

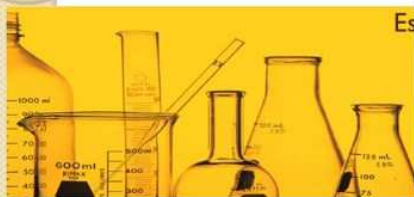
# Um químico na toxicologia....

VII Encontro Nacional Estudantes de Química –  
2022 – 08/04/2022  
ENEQUI 2022

- Agradecendo o convite que nos foi feito, venho também convidar-vos a conhecer um pouco da **Química Forense** no nosso país e do trabalho desenvolvido no

## Serviço de Química e Toxicologia Forenses

Paula Cristina Venâncio Monsanto  
Especialista Superior de Medicina Legal



**Serviço de Química e Toxicologia Forenses**  
Delegação do Centro  
Instituto Nacional de Medicina Legal e  
Ciências Forenses, I.P.

Paula Cristina Venâncio Monsanto  
Especialista Superior de Medicina Legal

- O desenvolvimento da toxicologia (química) forense está intimamente associada ao desenvolvimento da Medicina Legal em Portugal e da organização médico-legal portuguesa mas também associada ao desenvolvimento técnico-social da sociedade portuguesa e mundial.
- O desenvolvimento industrial e conseqüente aparecimento de novos produtos e o crescente conhecimento de situações relacionadas com possíveis usos ou abusos de substâncias, levou ao desenvolvimento de técnicas analíticas associadas a esta área com vista ao esclarecimento dos casos (causa de morte ou causa de influência).

- Em 1918 verificou-se uma importante reforma na Medicina Legal portuguesa (com a publicação do Decreto n.º 4806 de 11 de Setembro de 1918 e do Decreto n.º 5023 de 29 de Novembro.)
- **Foram criados três institutos de medicina legal.** (Instituto de Medicina Legal de Lisboa, Instituto de Medicina Legal de Coimbra e Instituto de Medicina Legal do Porto) que passaram a fazer parte das Faculdades de Medicina de Coimbra, Lisboa e Porto, respetivamente, ficando responsáveis pelo serviço pericial das respetivas comarcas e pelos exames de laboratório solicitados pelas restantes comarcas.



Coimbra



- Seguiu-se o Decreto-Lei n.º 96/2001, de 26 de Março, que surgiu após a publicação da Lei Orgânica do Ministério da Justiça (Decreto-Lei n.º 146/2000, de 18 de Julho) o qual veio alterar profundamente a organização médico-legal portuguesa.
- Foram extintos os Institutos de Medicina Legal de Lisboa, de Coimbra e do Porto passando a existir um único, o **Instituto Nacional de Medicina Legal.**
- A reestruturação dos serviços, efetuada com a publicação do Decreto-Lei n.º 166/2012, de 31 de julho, teve por objetivo a sua redução e centralização, tendo ficado previsto a possibilidade de existirem unidades operativas nas restantes delegações.
- O instituto passou a designar-se **Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P.**, ao qual foram incumbidas novas competências funcionais na área das ciências

- O INMLCF ( Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses) é um organismo central com jurisdição sobre todo o território nacional.
- Tem sede em **Coimbra**, dispondo de serviços desconcentrados, denominados delegações, no Porto, em Coimbra e em Lisboa (**delegações do Norte, Centro e Sul**) na dependência dos quais funcionam os **Gabinetes Médico-legais e Forenses**, espalhados por todo o país ( continente e ilhas).

## Serviço de Química e Toxicologia Forenses

- Com a publicação do Decreto-Lei n.º 166/2012, de 31 de julho, foi criado o Serviço de Química e Toxicologia Forenses, de âmbito nacional e com sede na Delegação do Sul e extensões funcionais nas delegações do Centro e do Norte.
- Ao Serviço de Química e Toxicologia Forenses (SQTF) compete assegurar, a nível nacional, a realização de perícias e exames laboratoriais químicos e toxicológicos, no âmbito das atividades das delegações e dos gabinetes médico-legais e forenses, bem como a solicitação das autoridades e entidades para o efeito competentes, ou do presidente do conselho diretivo. Compete ainda ao SQTF emitir pareceres e prestar assessoria técnico-científica no domínio das suas competências.
- Os laboratórios afetos ao Serviço de Química e Toxicologia Forenses encontram-se acreditados pelo Instituto Português de Acreditação, I.P., de acordo com o referencial da norma internacional NP EN ISO/IEC 17025:2018.

## Toxicologia

estuda:

- As substâncias tóxicas e os fenómenos químicos que são capazes de produzir alterações patológicas nos seres vivos.
- Os meios de contrariar esses desequilíbrios dinâmicos.
- Valorização do grau de toxicidade dos agentes tóxicos.
- Os processos de detectar, identificar e quantificar os agentes tóxicos.

## Forense

“referente ao foro judicial e aos tribunais”.

O laboratório toxicológico forense é responsável por demonstrar a presença ou ausência de substâncias químicas em espécimens biológicas ou outras (...).



As amostras escolhidas e a quantidade dependem:

- do **objetivo específico da perícia,**
- do **material disponível,**
- do **tóxico em estudo.**



As amostras /matrizes submetidas a análise

- Sangue
- Urina
- Conteúdo gástrico / Liq. Lavagem gástrica
- Orgãos ( fígado, rim, pulmão ...)
- Unhas
- Cabelos
- Amostras várias (biológicas ou não biológicas)

Utensílios ou outras amostras não biológicas

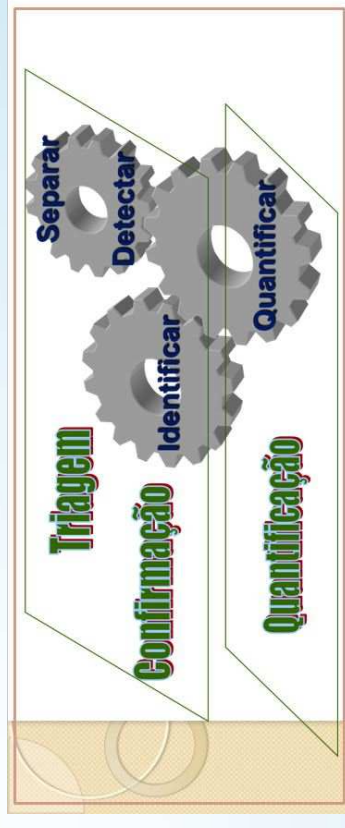
Excelente indicio das substâncias eventualmente consumidas.

Muitas vezes são os únicos objetos para análise.



Análises pedidas – as mais frequentes:

- **Produtos voláteis**  
(etanol, metanol, acetona, etc.).
- **Drogas**  
(opiáceos, cocaína, canabinóides, anfetaminas, outras).
- **Medicamentos.**
- **Pesticidas**  
(herbicidas, inseticidas, etc.).
- **Monóxido de carbono** (carboxihemoglobina).
- **Metais e/ou metalóides** (exº. Arsénio).



Principais técnicas e equipamentos usados:

- **Imunoensaios enzimáticos – EIA.**
- **Cromatografia gasosa – GC/MSD e GC/FID.**
- **Cromatografia líquida – LC/MSD e UPLC/MSD.**
- **Espectrofotometria de absorção molecular - EAM.**
- **Espectrofotometria de absorção atômica – EAA.**

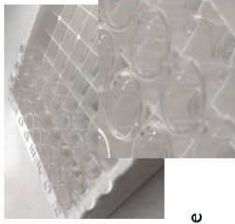
## Imunoensaios enzimáticos

(EIA = enzima-imunoensaios)  
heterogênicos como ELISA = Enzyme Linked Immunosorbent Assays

- Este método baseia-se em reações antígeno-anticorpo.
- Emprega anticorpos imobilizados em placas de poliestireno com um número variável de poços de ensaio.

- É realizado em 8 etapas:

- ✓1- ativação da placa,
- ✓2- lavagem,
- ✓3- mobilização dos anticorpos,
- ✓4- lavagem,
- ✓5- incubação,
- ✓6- lavagem,
- ✓7- adição de substrato cromogênico e
- ✓8- leitura ótica dos poços.



## Imunoensaios enzimáticos



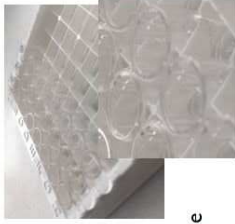
## Cromatografia gasosa

(EIA = enzima-imunoensaios)  
heterogênicos como ELISA = Enzyme Linked Immunosorbent Assays

- Este método baseia-se em reações antígeno-anticorpo.
- Emprega anticorpos imobilizados em placas de poliestireno com um número variável de poços de ensaio.

- É realizado em 8 etapas:

- ✓1- ativação da placa,
- ✓2- lavagem,
- ✓3- mobilização dos anticorpos,
- ✓4- lavagem,
- ✓5- incubação,
- ✓6- lavagem,
- ✓7- adição de substrato cromogênico e
- ✓8- leitura ótica dos poços.



## Cromatografia gasosa



## Cromatografia gasosa - detector fotométrico de chama Injetor por "head space" (espaço de cabeça) (GC/FID-HS)



Anos 90



Atualidade

## Cromatografia gasosa - - detector de espectrometria de massa (GC/MSD)



### Cromatografia líquida - detetor de espectrometria de massa (UPLC/MS-MS)



HPLC/UV/VIS/DAD Anos 90  
HPLC/FL



UPLC/MSD



Atualidade



Cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) ou em inglês, High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

### Espectrofotometria de absorção molecular (EAM)



Até 2005



Espectroscopia de reversão de Hartridge



A espectroscopia de reversão de Hartridge, que é baseada na distinta localização dos máximos e mínimos de absorção das bandas correspondentes aos espectros de absorção da oxihemoglobina e da COHb, permitindo observar essas bandas em amostras de sangue diluídas. Com a adição de ditonito de sódio, as duas bandas espectrais da oxihemoglobina são reduzidas a uma (hemoglobina reduzida), enquanto as bandas da COHb são aumentadas, persistem

Atualidade

### Espectrofotometria de absorção atômica (EAA)



Anos 80



Atualidade





**Comunicação em contexto forense**  
 + Purificar  
 + Identificar

> 1992

**“Não há substâncias atóxicas!”**  
 No séc. XVI, Paracelso afirmava: “ tudo depende da dose”

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA  
 LEGAL E CIÊNCIAS FORENSES, IP

Laboratório de Análises Toxicológicas

MLC Vista exterior

Obrigada à organização pelo convite  
 e a vós agradeço terem vindo e me  
 terem ouvido.  
 Desejo-vos felicidades.