

Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana

Experiência Profissionalizante na Vertente de Investigação e Farmácia Comunitária

Carolina Rafaela da Silva Grácio

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências Farmacêuticas
(mestrado integrado)

Orientador: Prof. Doutora Maria Eugénia Gallardo Alba
Coorientador: Prof. Doutor Tiago Alexandre Pires Rosado

outubro 2025

Declaração de Integridade

Eu, Carolina Rafaela da Silva Grácio, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição 45758 do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências da Saúde, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 09/10/2025

Carolina Grácio

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha orientadora, Prof. Doutora Maria Eugénia Gallardo Alba, e ao meu coorientador, Prof. Doutor Tiago Alexandre Pires Rosado, por terem aceitado orientar este trabalho e por todo o apoio e disponibilidade ao longo destes meses.

Ao Dr. Alexandre Santos e a todos os membros da equipa da Farmácia A. Guerra Pedrosa, agradeço por toda a simpatia, compreensão, disponibilidade e por todos os ensinamentos e conselhos transmitidos, que contribuíram bastante para o meu crescimento profissional e pessoal.

Sou imensamente grata aos meus pais por todo o esforço, paciência e confiança inabalável durante esses cinco anos. Agradeço também à minha Tuxa.

Aos amigos que a Covilhã me deu, um especial agradecimento por toda a paciência e ajuda ao longo desta jornada. Ao pinscher, Rita, que me atura desde o primeiro ano, obrigada por toda ajuda, lanches e jantares nestes anos. À minha filha adotada, Sofia, que muitas vezes me tirou a paciência, obrigada por todas as risadas, aprendizagens e comidas flavienses/espanholas/bragançanas. À minha ex-mulher, Couto Lopes do Couto, obrigada pela paciência e ombro amigo. Ao padrinho emprestado, Xico, obrigada por todos os conselhos, resumos e momentos divertidos.

Por fim, quero agradecer ao meu João, por ser um grande pilar na minha vida, por todos os bons e maus momentos, pela muita paciência e carinho ao longo dos últimos anos, o meu especial obrigado.

Resumo

O presente relatório encontra-se dividido em dois capítulos: Capítulo I, relativo à experiência profissionalizante em Investigação, e Capítulo II, referente à experiência profissionalizante em Farmácia Comunitária.

O Capítulo I consiste numa revisão da literatura que aborda o tema drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana. As drogas ilícitas e os respetivos metabolitos são introduzidos direta ou indiretamente nos sistemas de esgoto doméstico através de diferentes vias, incluindo a excreção humana por urina ou fezes, ou ainda pelo descarte direto proveniente de laboratórios clandestinos. As estações de tratamento de águas residuais (ETAR) possuem capacidade limitada para remover completamente as drogas ilícitas e os seus metabolitos e, por esse motivo, resíduos destas substâncias têm sido identificados não só em efluentes tratados, mas também em águas superficiais recetoras e, em alguns casos, até em águas destinadas ao abastecimento público. Ao entrarem no ciclo da água, estas substâncias podem afetar organismos aquáticos e, eventualmente, a saúde humana, quer por consumo de animais contaminados (bioacumulação), quer por ingestão de água potável. Os estudos analisados demonstraram que as drogas ilícitas e os seus metabolitos estão presentes, em concentrações que variam entre ng/L e µg/L, em águas residuais, águas fluviais, aquíferos, águas costeiras, lagos, águas superficiais e até em águas potáveis. Destaca-se Portugal, com a maior concentração de cocaína (COC) detetada em água potável na Europa (166,7 ng/L). Relativamente aos impactos na saúde humana, estes não podem ser negligenciados. A exposição prolongada a tais contaminantes, seja por ingestão de organismos aquáticos contaminados ou por consumo de água potável, pode representar um risco crónico para a saúde, uma vez que alguns destes compostos podem bioacumular-se no organismo humano. Adicionalmente, na Baía de São Vicente, no Brasil, foram detetadas ostras (*Crassostrea virginica*) com presença de COC, e, nos Estados Unidos da América (EUA), na costa da Califórnia, foi identificada a presença da mesma substância em mexilhões. Perspetivas futuras exigem uma abordagem interdisciplinar que una a farmacologia, a toxicologia ambiental e a saúde pública, de modo a compreender melhor os riscos associados à exposição prolongada — e frequentemente em mistura — a drogas ilícitas. A consideração dos efeitos sinérgicos e cumulativos, bem como a ligação entre ecotoxicidade e toxicidade humana, é essencial para o estabelecimento de valores de referência e de políticas eficazes de proteção da saúde e do ambiente. Do mesmo modo, a articulação com estratégias de sustentabilidade,

nomeadamente no contexto da economia circular e da crescente reutilização de águas, deve ser considerada prioritária em futuras investigações, assegurando a proteção simultânea da saúde pública e dos recursos ambientais.

O Capítulo II descreve a experiência profissionalizante em Farmácia Comunitária, realizada na Farmácia A. Guerra Pedrosa, sob orientação do Dr. Alexandre Santos, entre 3 de fevereiro e 20 de junho de 2025. Neste capítulo é abordada, de forma sucinta, a dinâmica dos processos de aquisição de medicamentos e produtos de saúde, a respetiva receção, armazenamento e outros aspetos logísticos associados ao funcionamento da farmácia, bem como os serviços disponibilizados aos utentes. De seguida, discutem-se alguns aspetos de natureza mais burocrática relacionados com a dispensa de medicamentos, a gestão de psicotrópicos e estupefacientes, e a conferência do receituário e da faturação. Por fim, são referidas, de forma breve, as formações em que participei e algumas interações entre utentes e farmacêuticos que ocorreram ao longo do estágio.

Palavras-chave

Drogas ilícitas;água residual;água potável;água superficial;saúde humana;Farmácia Comunitária

Abstract

This report is divided into two chapters: Chapter I, concerning professional experience in Research, and Chapter II, referring to professional experience in Community Pharmacy.

Chapter I consists of a literature review addressing the topic *Illicit Drugs in Water: Presence and Impacts on Human Health*. Illicit drugs and their metabolites are introduced, directly or indirectly, into domestic sewage systems through various routes, including human excretion via urine or faeces, as well as through the direct disposal of waste from clandestine laboratories. Wastewater treatment plants (WWTPs) have limited capacity to completely remove illicit drugs and their metabolites. Consequently, residues of these substances have been identified not only in treated effluents but also in receiving surface waters and, in some cases, even in water intended for public supply.

Once these substances enter the water cycle, they can affect aquatic organisms and potentially human health, either through the consumption of contaminated animals (bioaccumulation) or through drinking water. The studies reviewed showed that illicit drugs and their metabolites are present, in concentrations ranging from ng/L to µg/L, in wastewater, river water, aquifers, coastal waters, lakes, surface waters, and even drinking water. Portugal stands out for reporting the highest concentration of cocaine (COC) detected in drinking water in Europe (166.7 ng/L). Regarding impacts on human health, these cannot be overlooked. Prolonged exposure to such contaminants, whether through the ingestion of contaminated aquatic organisms or through drinking water, may pose a chronic health risk, since some of these compounds can bioaccumulate in the human body. Furthermore, in the Bay of São Vicente, Brazil, oysters (*Crassostrea virginica*) were found to contain COC, and in the United States of America (USA), on the coast of California, the presence of COC was also detected in mussels. Future perspectives require an interdisciplinary approach combining pharmacology, environmental toxicology, and public health, in order to gain a deeper understanding of the risks associated with prolonged—and often mixed—exposure to illicit drugs. Considering synergistic and cumulative effects, as well as the connection between ecotoxicity and human toxicity, is essential for establishing reference values and effective health and environmental protection policies. Likewise, linking this issue to sustainability strategies—particularly within the context of the circular economy and the increasing reuse of water—should be regarded as a priority in future research, ensuring the simultaneous protection of public health and environmental resources.

Chapter II describes the professional experience in Community Pharmacy, carried out at *Farmácia A. Guerra Pedrosa*, under the supervision of Dr. Alexandre Santos, between 3 February and 20 June 2025. This chapter provides a concise overview of the processes involved in the procurement of medicines and healthcare products, their reception, storage, and other logistical aspects associated with the pharmacy's operation, as well as the services provided to patients. Subsequently, some administrative aspects are discussed, including the dispensing of medicines, the management of psychotropic and narcotic substances, and the verification of prescriptions and invoicing. Finally, brief mention is made of the training sessions attended and of several interactions between patients and pharmacists that took place during the internship.

Keywords

Illicit drugs;wastewater;drinking water;surface water;human health;Community Pharmacy

Índice

Capítulo I – Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana	1
1. Introdução.....	1
2. Substâncias mais comuns encontradas em águas e o seu ciclo de vida	3
2.1. Cocaína.....	6
2.2. Canabinoides.....	7
2.3. Opiáceos	9
2.4. Estimulantes do tipo anfetamina	11
2.4.1. METH	12
2.4.2. AMPH.....	12
2.4.3. MDMA.....	13
2.5. Cetamina	14
3. O uso da análise de águas residuais como ferramenta epidemiológica	15
4. Ocorrência de drogas ilícitas em fontes de água.....	17
4.1. Presença de drogas ilícitas em águas residuais	17
4.2. Presença de drogas ilícitas em outro tipo de águas.....	24
5. Impactos potenciais na saúde humana.....	29
6. Regulamentação e políticas públicas	31
7. Principais lacunas no conhecimento atual e perspectivas futuras	33
8. Conclusão	35
9. Referências Bibliográficas	37

Capítulo II – Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária: Farmácia A. Guerra Pedrosa	45
1. Introdução.....	45
1.1. Farmácia A. Guerra Pedrosa	46
1.1.1. Espaço interior e exterior	46
1.2. Associação Nacional de Farmácias (ANF).....	49
2. Aquisição, armazenamento e devolução de medicamentos e produtos de saúde	49
2.1. Aquisição:	49
2.1.1. Encomenda diária	50
2.1.2. Encomenda instantânea.....	50
2.1.3. Encomenda “Via Verde”	50
2.1.4. Encomenda de medicamentos rateados.....	50
2.1.5. Encomenda diretamente ao laboratório	51
2.2. Receção.....	51
2.3. Armazenamento.....	52
2.4. Devolução.....	53
2.5. Gestão de reservas	54
2.6. Controlo de prazos de validade.....	54
2.7. Controlo de stocks.....	54
2.8. Controlo de temperatura e humidade	55
3. Serviços disponibilizados na farmácia A. Guerra Pedrosa	56
3.1. Preparação Individualizada da Medicação (PIM).....	56
3.2. Administração de vacinas	59
3.3. Medições de parâmetros bioquímicos.....	59
3.3.1. Medição da pressão arterial	59
3.3.2. Medição do peso e da altura	61
3.3.3. Medição da glicémia e da HbA1c.....	61
3.3.4. Medição do colesterol total e perfil lipídico	62
3.4. Consultas de nutrição e podologia.....	62
3.5. Entrega de medicamentos ao domicílio	63

3.6. Recolha de medicamentos (VALORMED) e de radiografias	63
3.7. Consulta farmacêutica	64
3.8. Programas de acompanhamento ao utente: EZFY.....	65
4. Dispensa de medicamentos:.....	66
4.1. Dispensa de Medicamentos Sujeitos a Receita Médica (MSRM)	66
4.1.1. Prescrição eletrónica desmaterializada ou Receita sem papel (RSP).....	67
4.1.2. Prescrição eletrónica materializada	67
4.1.3. Prescrição manual:	67
4.2. Dispensa de medicamentos e produtos de saúde com substâncias classificadas como estupefacientes ou psicotrópicos	69
4.3. Dispensa de medicamentos hospitalares	70
4.4. Dispensa de Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica (MNSRM)	71
5. Gestão de psicotrópicos e estupefacientes	72
6. Conferência de receituário e faturação	73
7. Formações.....	74
8. Interação Utente – Farmacêutico: Casos Reais	74
8.1. Caso 1: Ixfenro.....	75
8.2. Caso 2: Medicamentos genéricos	75
8.3. Caso 3: Posologia errada	76
8.4. Caso 4: Rutura de galantamina	76
9. Conclusão	77
10. Referências Bibliográficas	78

Lista de Figuras

Capítulo I – Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana	1
Figura 1 - Rota das drogas ilícitas e dos seus metabolitos através da água residual. As linhas a tracejado correspondem ao consumo indireto no ser humano. Adaptado de Yadav et al. [1]	4
Figura 2 - Esquema resumo do metabolismo da COC	7
Figura 3 - Esquema resumo do metabolismo de THC	9
Figura 4 - Esquema resumo do metabolismo de MOR, HER e COD	11
Figura 5 - Esquema resumo do metabolismo de METH	12
Figura 6 - Esquema resumo do metabolismo da AMPH.....	13
Figura 7 - Esquema resumo do metabolismo de MDMA	14
Figura 8 - Esquema resumo do metabolismo de KET.....	15
Capítulo II - Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária: Farmácia A. Guerra Pedrosa	45
Figura 1 - Esquema representativo da farmácia. Não se encontra em escala.	47
Figura 2 - Sistema de alvéolos facultado pela EZFY.....	57
Figura 3 - DOT finalizado.....	58
Figura 4 - Omron HEM 907.....	60
Figura 5 - À esquerda encontra-se o equipamento Afinion 2 e à direita encontra-se o painel de HbA1c Afinion ^[22]	61
Figura 6 - Perfil lipídico Afinion[23]	62

Lista de Tabelas

Capítulo I – Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana	1
Tabela 1 - Grupos de drogas ilícitas mais frequentemente detetadas	5
Tabela 2 - Concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas residuais afluentes e efluentes.....	17
Tabela 3 - Concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas fluviais, aquíferos, águas costeiras, em águas de mangais, em lagos e em águas potáveis	24
Capítulo II – Relatório de estágio em Farmácia Comunitária: Farmácia A. Guerra Pedrosa	45
Tabela 1 – Composição do quadro técnico da farmácia A. Guerra Pedrosa	46

Lista de Acrónimos

Capítulo I - Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana

11-OH-THC	11-OH- Δ 9-tetrahidrocanabinol
6-AM	6-acetilmorfina
AEME	Éster metílico de anidroecgonina
AMPH	Anfetamina
BE	Benzoilecgonina
CBD	Canabidiol
CBN	Canabiniol
CE	Cocaetileno
COC	Cocaína
COD	Codeína
EC	Ecgonina
ED	Ecgonidina
EDDE	Éster etílico de ecgonidina
EME	Éster metílico da ecgonina
ETAR	Estações de Tratamento de Águas Residuais
EUA	Estados Unidos da América
EUDA	Agência da União Europeia para a Droga
HER	Heroína
HHA	3,4-dihidroxi-anfetamina
HHMA	3,4-dihidroximetanfetamina
HMA	4-hidroxi-3-metoxianfetamina
HMMA	4-hidroxi-3-metoximetanfetamina
HNK	Hidroxinorcetamina
KET	Cetamina
MDA	3,4-metilenodioxianfetamina
MDMA	3,4-metilenodioximetanfetamina
METH	Metanfetamina
MOR	Morfina
NBE	Norbenzoilecgonina
NCOC	Norcocaína
NEME	Norecgonina
NKET	Norcetamina
NPS	Novas Substâncias Psicoativas
SCORE	do inglês, <i>Sewage Analysis Core Group Europe</i>
SIDA	Síndrome da imunodeficiência adquirida
THC	Δ 9-tetrahidrocanabinol
THC-COOH	11-nor-9-carboxi- Δ 9-tetrahidrocanabinol
UNODC	Escritório das Nações Unidas Sobre Drogas
VIH	Vírus da Imunodeficiência Humana
WBE	Epidemiologia baseada em águas residuais

Capítulo II - Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária: Farmácia A. Guerra Pedrosa

AIM	Autorização de Introdução ao Mercado
AINEs	Anti-Inflamatórios Não Esteroides
AMI	Assistência Médica Internacional
AMPA	Auto Medição da Pressão Arterial
ANF	Associação Nacional de Farmácias
AOBP	do inglês, “ <i>Automated Office Blood Pressure</i> ”
BDNP	Sistema Central de Prescrições
CCM	Centro de Controlo e Monitorização
CNP	Código Nacional do Produto
CTT	Correios de Portugal
DCI	Denominação Comum Internacional
DOT	Dispositivo Organizador da Terapêutica
FIFO	do inglês, “ <i>First In, First Out</i> ”
GAP	Gabinete de Atendimento Personalizado
HbA1c	Hemoglobina Glicada A1c
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
IMC	Índice de Massa Corporal
INFARMED	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
MAPA	Monitorização Ambulatória da Pressão Arterial
MNSRM	Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica
MSRM	Medicamentos Sujeitos a Receita Médica
OF	Ordem dos Farmacêuticos
PA	Pressão Arterial
PIM	Preparação Individualizada da Medicação
PRM	Problemas Relacionados com a Medicação
RCM	Resumo das Características do Medicamento
RSP	Receita Sem Papel
SNS	Serviço Nacional de Saúde
UAH	Unidade de Apoio ao Hipertenso

Capítulo I – Drogas ilícitas em águas: presença e impactos na saúde humana

1. Introdução

Drogas ilícitas são substâncias psicoativas cuja produção, venda e utilização são proibidas por leis nacionais e por convenções internacionais de controlo de drogas. As drogas listadas nas tabelas das várias convenções de controlo de drogas estão sujeitas a regulamentação, sendo o seu uso permitido exclusivamente para fins médicos ou científicos, desde que a sua origem seja lícita. A utilização para outros fins, como os recreativos, enquadra-se já na categoria de uso ilícito.^{[1],[2]}

As drogas ilícitas são reconhecidas como contaminantes ambientais emergentes de crescente preocupação para a saúde humana e ecológica, dado que se trata de substâncias antropogénicas para as quais, na sua maioria, não existem ainda concentrações limite, normas oficiais que indiquem níveis seguros de exposição, normas que orientem o tratamento de águas residuais ou normas regulamentares para a sua monitorização ou controlo.^{[1],[3]}

O consumo de drogas ilícitas tem vindo a aumentar a nível global. Em 2023, cerca de 316 milhões de pessoas, aproximadamente 6% da população mundial, entre os 15 e os 64 anos, consumiram drogas ilícitas pelo menos uma vez no último ano, um valor que aumentou em relação aos 245 milhões de consumidores em 2013. Este crescimento deve-se não só ao aumento populacional, mas também à maior prevalência do consumo de drogas ilícitas.^[4]

Apesar de a água cobrir cerca de três quartos da superfície terrestre, menos de 1% corresponde a água doce própria para consumo humano, e a qualidade destes recursos hídricos encontra-se cada vez mais ameaçada pela poluição, incluindo contaminantes emergentes como drogas ilícitas e os seus metabolitos. Estas substâncias chegam aos sistemas aquáticos principalmente através das redes de esgotos, sendo frequentemente detetadas em águas residuais, águas superficiais, águas subterrâneas e águas potáveis. A análise de águas residuais tem sido utilizada para obter estimativas quantitativas, quase em tempo real, do consumo e concentração de drogas ilícitas em populações ligadas aos sistemas municipais de esgotos, contribuindo para a epidemiologia baseada em águas

residuais (WBE), uma abordagem que fornece dados fiáveis sobre os padrões de consumo.^{[1],[3],[5]}

As estações de tratamento de águas residuais (ETAR) têm capacidade limitada para remover completamente as drogas ilícitas e os seus metabolitos. Consequentemente, resíduos destas substâncias têm sido identificados não só em efluentes tratados, mas também em águas superficiais recetoras e, em alguns casos, até em águas destinadas ao abastecimento público. A remoção incompleta destas substâncias nas ETAR permite que estes compostos entrem no ciclo hidrológico urbano, podendo chegar ao sistema de abastecimento de água potável, sobretudo em grandes centros urbanos com elevadas densidades populacionais, o que constitui um risco potencial para a saúde pública.^{[1],[6],[7],[8],[9],[10]}

Para além dos impactos ambientais e sanitários, o consumo de drogas ilícitas tem também consequências económicas significativas. Por exemplo, entre 2004 e 2005, a Austrália gastou cerca de 8,2 mil milhões de dólares australianos em crimes relacionados com drogas, perdas de produtividade e custos de saúde. Nos Estados Unidos da América (EUA), o *National Drug Intelligence Center* estimou em 2007 que o impacto económico do consumo de drogas ilícitas atingiu cerca de 193 mil milhões de dólares.^[1]

O presente trabalho teve como objetivo, através de uma revisão da literatura, analisar a presença destas substâncias em diferentes matrizes aquáticas, incluindo águas residuais, águas superficiais, águas subterrâneas e água potável, avaliar os potenciais impactos na saúde humana, discutir as políticas e regulamentações atuais e identificar lacunas existentes no conhecimento atual.

Para isso, foi realizado uma revisão da literatura nas bases de dados *Pubmed*, *Web of Science* e *Scopus*, entre os períodos de 2022 até 2025. Utilizou se os seguintes termos: “*illegal drug*”, “*substance abuse*”, “*drug abuse*”, “*illicit drug*”, “*wastewater*”, “*drinking water*” e “*surface water*”, combinados entre si com operados booleanos. Foram excluídos artigos que se encontravam em duplicado, não se encontravam redigidos em português ou inglês, que apenas abordassem a estimativa de consumo e não a concentração de drogas ilícitas em águas e que após a leitura do *abstract*, não se enquadravam no tema. Esta pesquisa resultou em 22 artigos. Foram também adicionados outros artigos de modo a complementar este trabalho.

2. Substâncias mais comuns encontradas em águas e o seu ciclo de vida

As drogas ilícitas e os seus metabolitos são introduzidos direta ou indiretamente nos sistemas de esgoto doméstico através de diferentes vias, incluindo a excreção humana por urina ou fezes ou ainda através do descarte direto de laboratórios clandestinos.^{[1],[3],[11],[12]}

Uma vez excretadas, as drogas ilícitas entram nos sistemas de esgoto e são transportadas até às ETAR, onde são submetidas a diferentes processos de tratamento físico-químico e biológico que permitem a sua remoção parcial em graus variáveis.^{[1],[3],[11],[12]}

Porém, as substâncias que não são eficientemente eliminadas acabam por ser descarregadas no efluente para ambientes aquáticos recetores, como rios, lagos e oceanos, contribuindo para a sua disseminação no ambiente, podendo afetar peixes e outros organismos. Esta presença pode comprometer a qualidade da água e conduzir à bioacumulação em organismos aquáticos.^{[1],[3],[11],[12]}

Os resíduos de drogas ilícitas nestas águas podem alcançar o ser humano através do consumo de peixe. Para além disso, as drogas ilícitas podem alcançar o meio recetor devido a infiltração ou perdas nas redes de esgoto que acabam por ir parar a águas subterrâneas.^{[1],[3],[11],[12]}

Os laboratórios clandestinos podem descartar diretamente no ambiente as drogas ilícitas, o que contribui para a sua presença nas águas superficiais. As águas superficiais e as águas subterrâneas passam por um tratamento que não é eficaz na remoção de eventuais drogas ilícitas presentes, podendo o ser humano ser contaminado involuntariamente através da ingestão de água potável. Esta rota das drogas ilícitas e dos seus metabolitos através da água residual está representado na figura 1.^{[1],[3],[11],[12]}

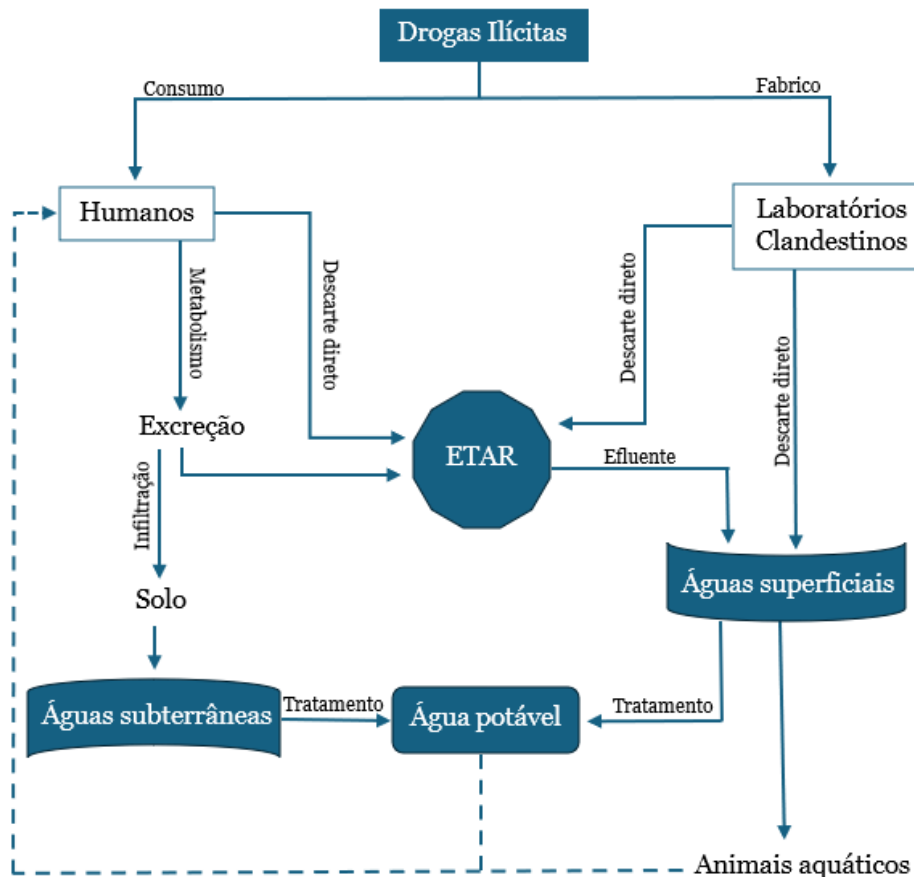


Figura 1 - Rota das drogas ilícitas e dos seus metabolitos através da água residual. As linhas a tracejado correspondem ao consumo indireto no ser humano. Adaptado de Yadav et al. [1]

As drogas ilícitas que são detetadas com maior frequência e em concentrações mais elevadas nas águas residuais constituem um risco potencial acrescido para a saúde pública e para o ambiente. Estas substâncias podem ser agrupadas em cinco categorias principais, conforme apresentado na tabela 1: o grupo da cocaína, o grupo dos canabinoides, o grupo dos opióides, o grupo dos estimulantes tipo anfetamina e o grupo da cetamina, que tem sido identificada em quantidades crescentes nas águas residuais europeias nos últimos anos. Por serem as categorias que apresentam maiores concentrações nas águas, apresentam maior risco para a saúde humana e por isso apenas estas drogas ilícitas serão abordadas neste trabalho.^{[1],[3],[13],[4]}

Tabela 1 - Grupos de drogas ilícitas mais frequentemente detetadas

Grupo	Constituintes	Abreviatura
Cocaína	Cocaína	COC
	Benzoilecgonina	BE
	Éster metílico da ecgonina ou ecgonina metil éster	EME
	Ecgonina	EC
	Norcocaína	NCOC
	Norbenzoilecgonina	NBE
	Norecgonina	NEME
	Cocaetileno	CE
	Éster metílico de anidroecgonina	AEME
	Ecgonidina	ED
Éster etílico de ecgonidina	EDDE	
Canabinoides	Δ^9 -tetrahydrocannabinol	THC
	Canabinol	CBN
	Canabidiol	CBD
	11-nor-9-carboxi- Δ^9 -tetrahydrocannabinol	THC-COOH
	11-OH- Δ^9 -tetrahydrocannabinol	11-OH-THC
Opiáceos	Heroína	HER
	6-acetilmorfina	6-AM
	Morfina	MOR
	Codeína	COD
Estimulantes do tipo anfetamina	Anfetamina	AMPH
	Metanfetamina	METH
	3,4-metilenodioximetanfetamina	MDMA
	3,4-metilenodioxianfetamina	MDA
	3,4-dihidroxianfetamina	HHA
	4-hidroxi-3-metoxianfetamina	HMA
	3,4-dihidroximetanfetamina	HHMA
	4-hidroxi-3-metoximetanfetamina	HMMA
Cetamina	Cetamina	KET
	Norcetamina	NKET
	Hidroxinorcetamina	HNK

Para compreender melhor como estas drogas ilícitas acabam nas águas, é importante perceber o seu ciclo. Por isso, será abordado, de forma sucinta, os ciclos dos cinco grupos de drogas ilícitas mais frequentemente detetadas, passando pela produção, consumo, metabolismo e excreção

2.1. Cocaína

A produção de COC ocorre predominantemente na região sul-americana, sobretudo nos países da Bolívia, Colômbia e Peru. Trata-se de um alcaloide simpaticomimético obtido maioritariamente a partir das folhas da planta *Erythroxylon coca*, e em menor grau, das folhas da planta *Erythroxylon novogranatense*.^{[14],[15]}

Relativamente ao consumo, existem duas formas principais. A primeira corresponde à COC sob a forma de cloridrato, vulgarmente conhecida como “pó branco”, geralmente administrada via intranasal ou, em menor proporção, via intravenosa. A segunda corresponde à forma de base livre, conhecida como “*crack*”, que é consumida por via pulmonar após aquecimento prévio. O consumo simultâneo de COC e álcool dá origem ao metabolito CE, um metabolito farmacologicamente ativo. Este apresenta toxicidade aumentada, maior potencial letal e induz reações tóxicas agudas mais graves do que a COC isolada, incluindo um aumento mais acentuado da frequência cardíaca.^{[14],[15]}

A COC provoca sensação de bem-estar, euforia, aumenta o nível de atenção e energia e suprime a sensação de fome. Aumenta a frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura corporal, vasoconstrição, insónia, dilatação das pupilas, alucinações e pode causar, por vezes, comportamentos violentos.^[15]

O metabolismo da cocaína, esquematizado na figura 2, ocorre maioritariamente no fígado e origina dois metabolitos principais: EME e BE. Estes podem sofrer hidrólise adicional, formando EC. Adicionalmente, tanto a BE como o EME podem ainda sofrer *N*-desmetilação adicional, originando respetivamente NBE e NEME. Estes cinco metabolitos são considerados como sendo farmacologicamente inativos. Para além disso, a cocaína também pode sofrer *N*-desmetilação originando NCOC, um metabolito altamente hepatotóxico, lipofílico e capaz de atravessar a barreira hematoencefálica. Este metabolito representa aproximadamente 5% da dose absorvida e apresenta atividade como anestésico local potente.^[14]

No caso do consumo de “*crack*”, a degradação térmica da cocaína conduz à formação do AEME, considerado um biomarcador específico da inalação desta forma de cocaína. O AEME exerce efeitos no sistema cardiovascular através da ativação de recetores

muscarínicos e possui propriedades neurotóxicas. Este composto pode ser convertido em ED, ou, quando existe co consumo de álcool, em EDEE.^[14]

Após o metabolismo, a cocaína e os seus metabolitos são eliminados principalmente pela urina. Apenas entre 1% a 9% da COC é excretada inalterada. A maior parte é eliminada sob a forma de metabolitos, nomeadamente BE, que representa entre 29% a 45% da dose, e EME, entre 32% a 49%.^[14]

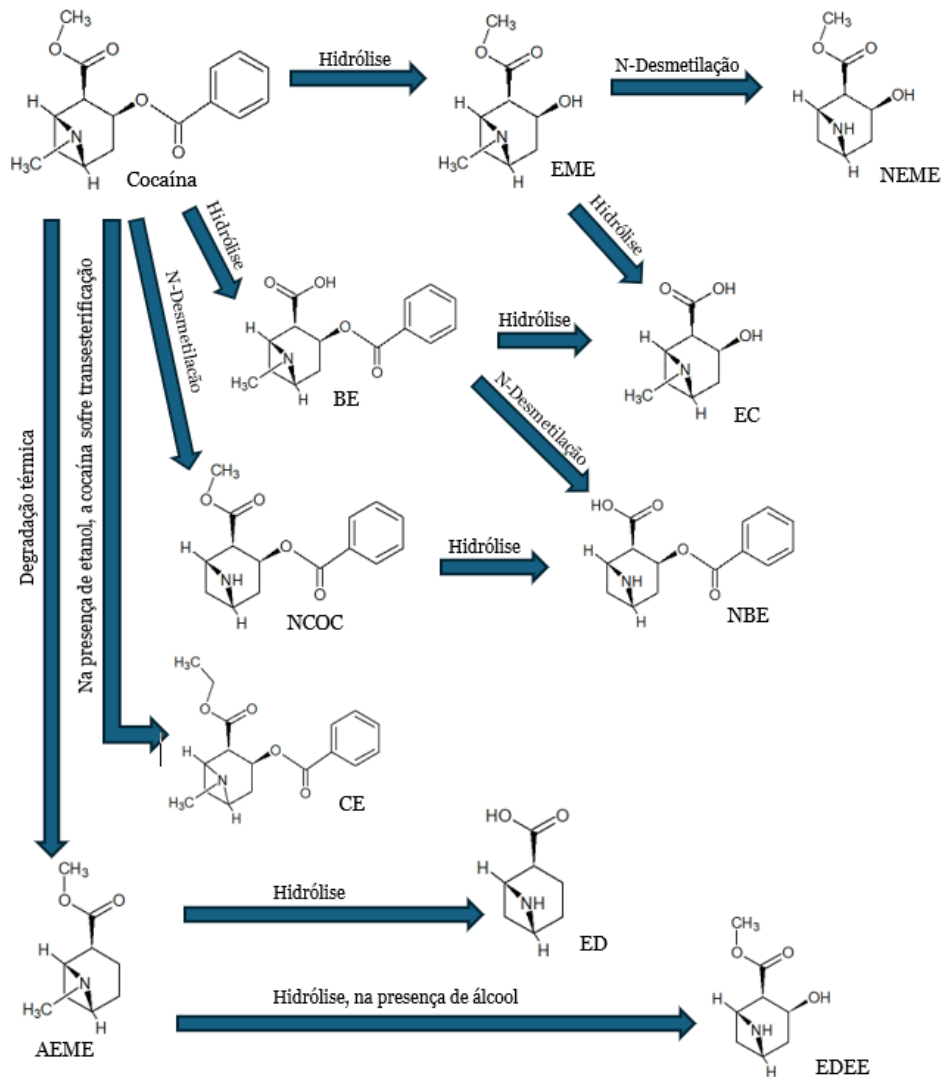


Figura 2 - Esquema resumo do metabolismo da COC

2.2. Canabinoides

Cannabis sativa é uma planta da qual derivam diversos canabinoides e que tem sido cultivada e utilizada para fins medicinais há mais de quatro mil anos. O primeiro registo documentado remonta a cerca de 2700 a.C., na China, integrando a primeira

Farmacopeia conhecida da humanidade. Atualmente, a *Cannabis sativa* é utilizada para fins recreativos, religiosos e terapêuticos.^{[15],[16],[17], [18],[19]}

O principal composto ativo da planta é o THC. Outros canabinoides incluem o CBN, com atividade farmacológica reduzida, e o CBD, que apresenta atividade farmacológica relevante. Contudo, o THC é a principal substância psicoativa da canábis, responsável pelo potencial de dependência, sendo por esse motivo o composto aqui abordado com maior detalhe.^{[15],[16],[17], [18],[19]}

Existem três formas principais de preparação da canábis: canábis (“erva”), haxixe e óleo de canábis ou óleo de haxixe. A canábis (“erva”) é obtida a partir das folhas secas, flores e pequenos caules da planta, sendo habitualmente consumida por inalação (fumada) ou por via oral, incorporada em alimentos como bolos. O haxixe resulta da resina da planta, posteriormente moldada em blocos ou barras castanhas, e pode ser fumado ou ingerido, apresentando uma toxicidade superior à da canábis (“erva”). O óleo de canábis, também designado por óleo de haxixe, é obtido pela extração da resina com solventes como acetona, álcool ou gasolina. O óleo é a forma com teores mais elevados de THC.^{[15],[16],[17], [18],[19]}

Depois da ingestão ou consumo, o THC distribui-se por todo o organismo. Os principais efeitos do THC incluem sensação de bem-estar, relaxamento, letargia, alterações no apetite, défices de memória e dificuldades de concentração.^{[15],[16],[17], [18],[19]}

O metabolismo do THC encontra-se esquematizado na figura 3. Ocorre predominantemente no fígado, originando dois metabolitos principais: THC-COOH e 11-OH-THC. O primeiro resulta de processos de hidroxilação e oxidação e não possui atividade psicoativa e pode ser detetado poucos minutos após o consumo. O segundo é obtido por hidroxilação, apresenta atividade farmacológica e é aproximadamente 20% mais potente que o próprio THC. Este metabolito pode sofrer oxidação adicional, formando THC-COOH. Posteriormente, ambos os metabolitos são submetidos a reações de glucuronidação, facilitando a sua excreção.^{[16],[17], [18],[19]}

A excreção do THC e dos seus metabolitos ocorre predominantemente através da urina e fezes. Porém ocorre de forma lenta e prolongada devido à elevada lipossolubilidade do composto, que facilita a sua acumulação nos tecidos adiposos.^{[15],[16],[17], [18],[19]}

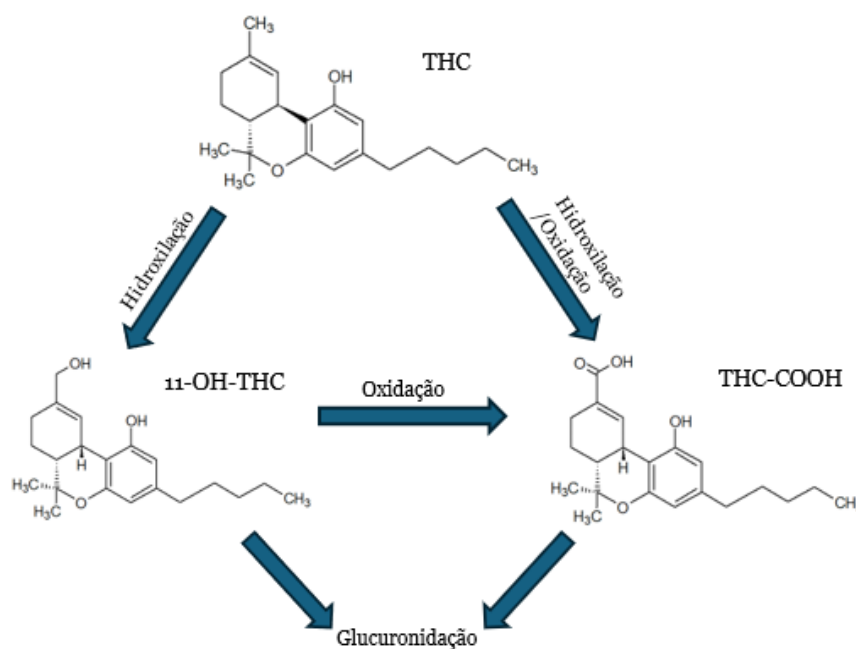


Figura 3 - Esquema resumo do metabolismo de THC

2.3. Opiáceos

Os opiáceos são substâncias derivadas dos alcaloides do ópio, entre os quais se destacam a MOR, COD e a HER. Estes alcaloides naturais provêm da planta *Papaver somniferum* e *Papaver album*, vulgarmente conhecidas como papoila do ópio.^{[15],[20]}

Entre os constituintes principais, encontram-se a MOR (cerca de 10%), a COD (0,5%), a papaverina (1%), a tebaína (0,2%) e a noscapina (8%), assim como compostos semissintéticos obtidos a partir destes, como a HER.^[20]

Os alcaloides são extraídos de um exsudato leitoso libertado quando as cápsulas verdes da planta são cortadas. Após secagem, este material é designado por ópio bruto, sendo a percentagem de cada alcaloide variável consoante as condições de cultivo e a região geográfica.^[20]

A papoila do ópio é cultivada legalmente em diversos países para fornecimento da indústria farmacêutica. A colheita ilícita de ópio destinada à produção de heroína provém, maioritariamente, do “Triângulo Dourado” (Myanmar, Laos e Tailândia) e do Afeganistão. A HER é um fármaco semi-sintetizado a partir da diacetilação da MOR. A sua maior lipofilicidade confere-lhe uma potência muito superior à da MOR.^[20]

A HER e a MOR são drogas ilícitas mais consumidas através da via intravenosa, o que aumenta substancialmente o risco de transmissão de doenças infecciosas como o Vírus da

Imunodeficiência Humana (VIH), que poderá agravar se para a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) e as hepatites B e C. A COD é maioritariamente consumida por via oral.^{[15],[20]}

Após administração, a HER sofre metabolização rápida por hidrólise e desacetilação, originando 6-AM e, posteriormente, MOR. A excreção é maioritariamente por via urinária e predominantemente sob a forma de MOR, que representa entre 42,5% e 55% da dose administrada.^[20]

A COD é metabolizada essencialmente por glucuronidação, originando o metabolito ativo codeína-6-glucuronídeo, responsável por cerca de 80% do seu metabolismo e com atividade analgésica relevante. Por *N*-desmetilação, a COD pode originar a norcodeína. Outra transformação possível da COD é em MOR.^[20]

A MOR é convertida, por hidrólise, maioritariamente (57,3%) em morfina-3-glucuronídeo, que é farmacologicamente inativo. Apenas uma pequena fração, cerca de 10,4%, é transformada, por hidrólise, em morfina-6-glucuronídeo, um metabolito ativo com potente efeito analgésico. A MOR pode ainda sofrer *N*-desmetilação, originando normorfina, que possui atividade analgésica.^[20]

O metabolismo da HER, COD e MOR, descrito em cima, encontra-se resumido na figura 4.

A COD, MOR e os seus metabolitos são excretados maioritariamente por via urinária.^[20]

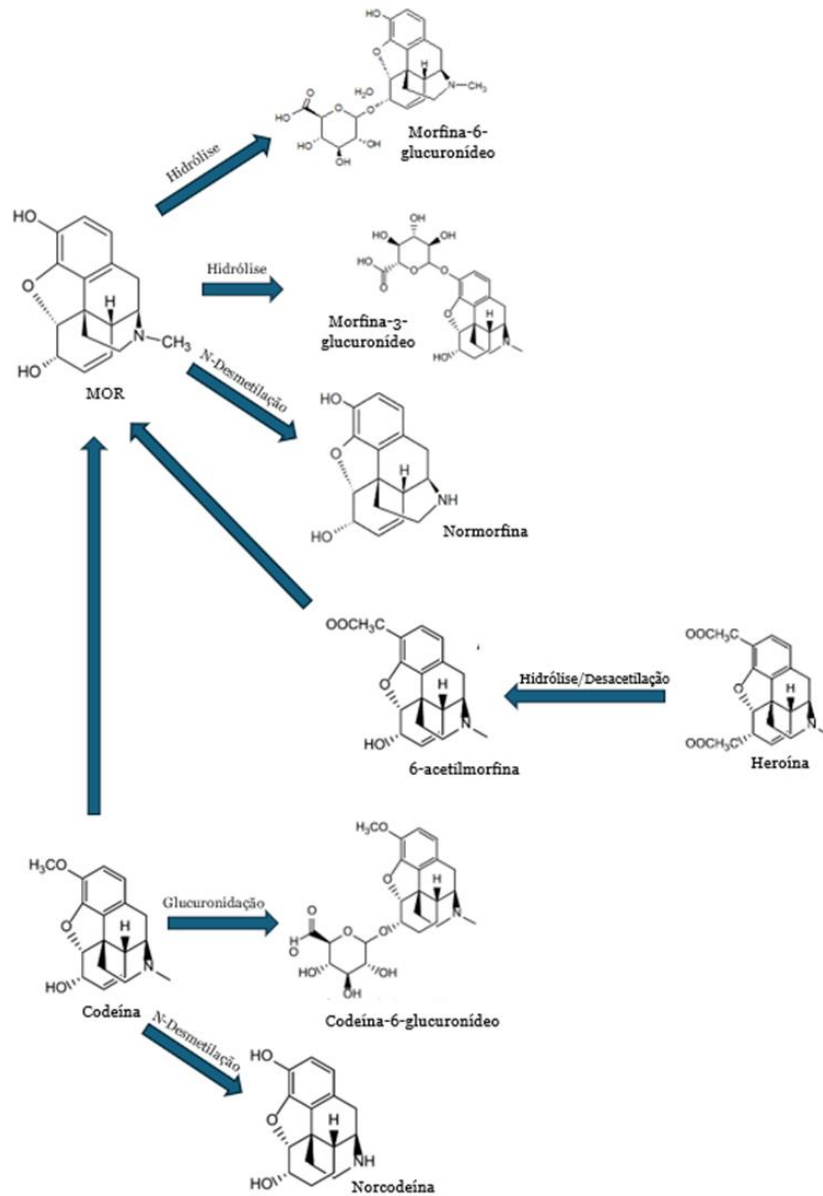


Figura 4 - Esquema resumo do metabolismo de MOR, HER e COD

2.4. Estimulantes do tipo anfetamina

O grupo dos estimulantes tipo anfetamina são estruturalmente semelhantes à adrenalina. São drogas ilícitas sintéticas, ou seja, são produzidas em laboratório, o que permite a sua síntese em qualquer parte do mundo.^{[3],[15],[21]}

As anfetaminas reduzem a fadiga, aumentam o estado de alerta ao mimetizar a ação da adrenalina, produzem sensações de euforia, aumentam a confiança e a hiperatividade, atuam como supressores do apetite, e provocam taquicardia e dilatação das pupilas. Todas as drogas deste grupo apresentam lipossolubilidade elevada e distribuem-se por

diversos tecidos do corpo, incluindo fígado, rins, pulmões, humor vítreo, cabelo e saliva, conseguindo atravessar a barreira hematoencefálica e a barreira placentária. A exposição prolongada pode causar episódios de irritabilidade, psicose e, em casos graves, degeneração das células do sistema nervoso. [3],[15],[21],[22]

O grupo dos estimulantes do tipo anfetamina inclui três principais compostos: METH, AMPH e MDMA. [15]

2.4.1. METH

A METH, também conhecida por *speed*, *ice* ou *crystal*, pode ser administrada por via oral, inalatória, intranasal ou intravenosa. [15],[22]

Tal como demonstra a figura 5, a METH é metabolizada principalmente através de *N*-desmetilação, originando AMPH, ou então através de hidroxilação do anel aromático, formando 4-hidroximetanfetamina. A extensão e o padrão da metabolização dependem da variabilidade interindividual da enzima CYP2D6, que catalisa estas reações. Os metabolitos da METH possuem atividade biológica, mas não contribuem de forma relevante para os efeitos clínicos da droga ilícita, uma vez que são produzidos em quantidades reduzidas. Aproximadamente 70% de uma dose de METH é excretada pela urina nas 24 horas subsequentes à administração, sendo que até 50% da dose é eliminada inalterada. [22]

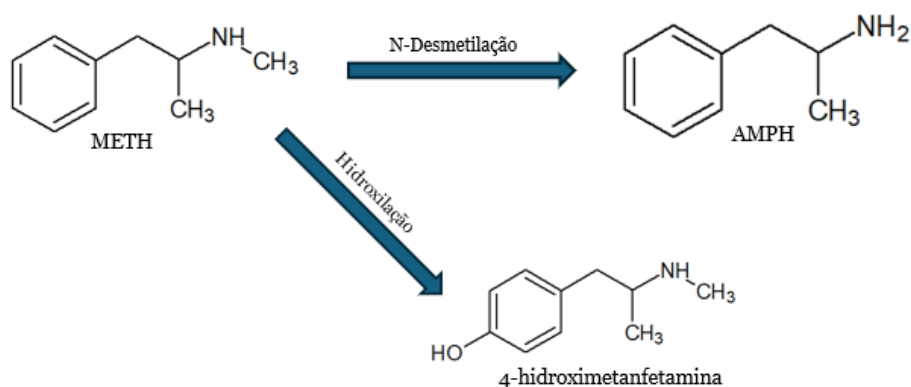


Figura 5 - Esquema resumo do metabolismo de METH

2.4.2. AMPH

A AMPH pode ser administrada por via oral, inalada, intranasal ou intravenosa. [22]

Tal como demonstra a figura 6, a AMPH sofre metabolização essencialmente através de desaminação oxidativa, originando fenilacetona, que será conjugada com glicina e excretada como ácido hipúrico. Para além disso, a AMPH pode ser hidroxilada na posição

4 do anel aromático, formando 4-hidroxi Anfetamina. Posteriormente, poderá sofrer hidroxilação aromática, formando 3,4-dihidroxi Anfetamina. Este transforma-se em 3-metoxi-4-hidroxi Anfetamina devido a O-metilação. Este último composto é conjugado com sulfato ou ácido glucurônico para facilitar a sua eliminação.^[22]

A AMPH pode também sofrer hidroxilação alifática, transformando-se em Fenilpropanolamina. Este pode sofrer hidroxilação aromática, transformando-se em 4-hidroxi Fenilpropanolamina.

As anfetaminas são excretadas principalmente pelos rins, com cerca de 30 a 70% da substância eliminada na forma inalterada.^[22]

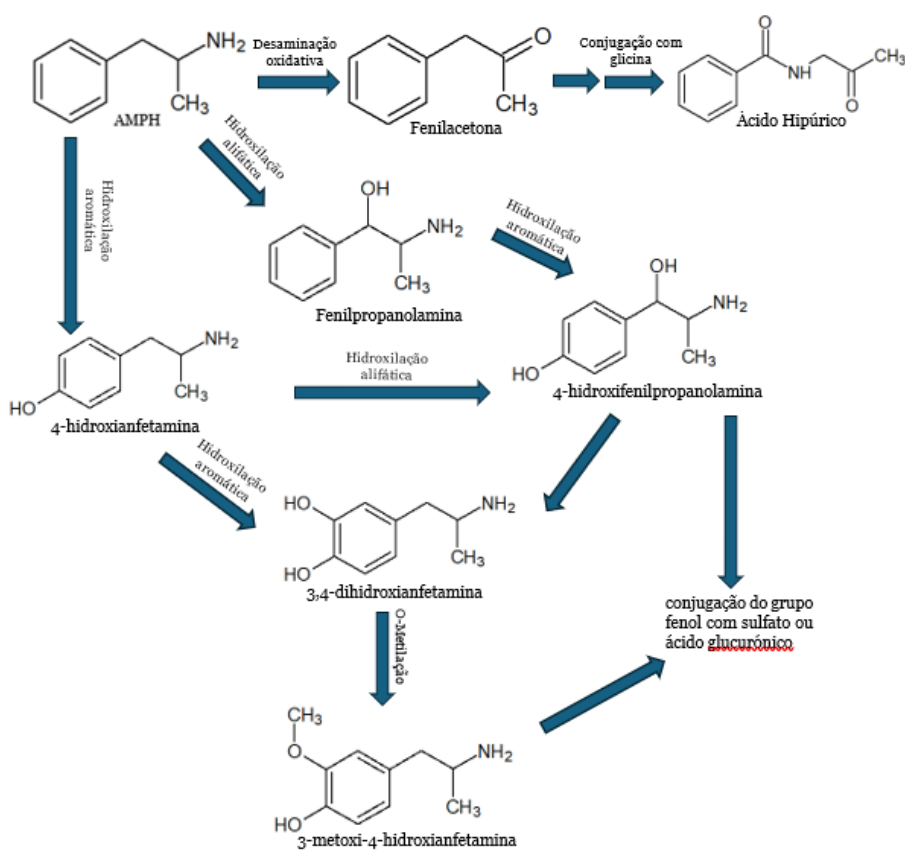


Figura 6 - Esquema resumo do metabolismo da AMPH

2.4.3. MDMA

MDMA, também conhecida por *ecstasy*, *molly*, *adam* ou *love drug*, pode ser administrada por via oral, inalada ou intravenosa.^{[21],[22]}

O metabolismo da MDMA ocorre principalmente por dois caminhos, tal como está demonstrado na figura 7. No primeiro, MDMA sofre N-desmetilação, originando MDA, que é o único metabolito farmacologicamente ativo, com efeitos semelhantes à MDMA,

com um tempo de meia vida mais longa do que a MDMA. Posteriormente, o MDA é submetido a O-desmetilação, formando HHA, que sofre O-metilação para se transformar em HMA. No segundo caminho, MDMA sofre O-desmetilação, formando HHMA, que, por O-metilação, se converte em HMMA, que poderá sofrer N-desmetilação, originando HMA.^{[21],[22]}

A excreção da MDMA e dos seus metabolitos ocorre principalmente via urinária. Além dessa via, também podem ser eliminados através das fezes, suor, saliva, humor vítreo, cabelo e unhas. Aproximadamente 65–72% da dose é eliminada inalterada, podendo ser recuperada na urina até 72 horas.^{[21],[22]}

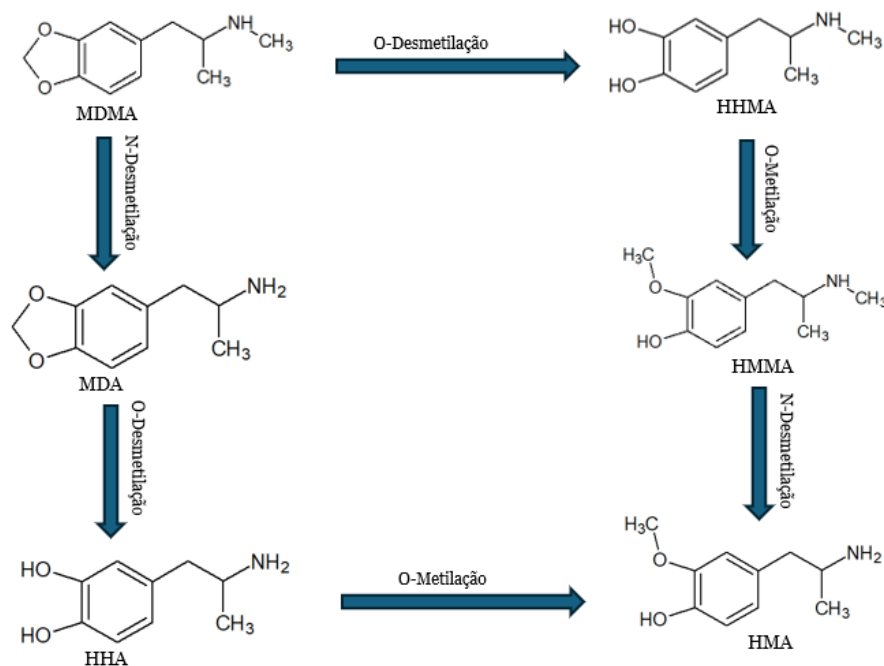


Figura 7 - Esquema resumo do metabolismo de MDMA

2.5. Cetamina

A KET é uma droga sintética derivada da fenciclidina, utilizada como anestésico em humanos e na medicina veterinária, apresentando também efeitos sobre o humor, incluindo propriedades antidepressivas, tendo sido utilizado no tratamento de casos resistentes de doença bipolar. Devido a estas propriedades, a KET tornou-se uma substância frequentemente alvo de abuso em várias regiões do mundo. É importante salientar que a administração de KET como anestésico em humanos está frequentemente associada a alucinações após o despertar.^{[23],[24]}

A KET diminui a atenção, compromete a memória, pode produzir uma experiência sexual intensificada, potencialmente facilitando situações de agressão sexual induzida

por drogas e aumenta a frequência cardíaca e a pressão arterial, podendo causar dores no peito, palpitações e taquicardia. Relatos de casos indicam que o abuso crônico pode provocar dor suprapúbica, disúria e hematúria. Exames radiológicos revelaram diminuição do volume da bexiga, espessamento da sua parede, hipertrofia muscular e inflamação perivesical em consumidores de KET. Além disso, o uso crônico tem sido associado à manifestação de sintomas positivos e negativos semelhantes aos observados na esquizofrenia, incluindo alucinações, delírios, distanciamento e desmotivação.^{[23],[24]}

As vias de administração incluem geralmente intravenosa, intramuscular, intranasal e inalatória. No contexto recreativo, a via intranasal é predominante, sendo a injeção intravenosa relativamente rara.^{[23],[24]}

O metabolismo é maioritariamente hepático. A KET é rapidamente metabolizada através de *N*-desmetilação, formando NKET, que sofre, posteriormente, sofre hidroxilação do anel ciclohexanona, dando origem a HNK, tal como se encontra esquematizado na figura 8. Estes metabolitos são farmacologicamente ativos, mas menos potentes que a KET.^{[23],[24]}

A KET e os seus metabolitos são excretadas maioritariamente por via urinária.^{[23],[24]}

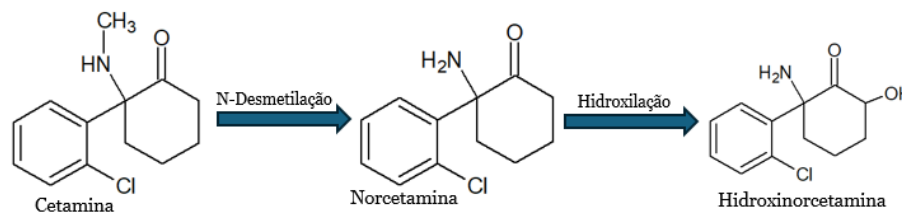


Figura 8 - Esquema resumo do metabolismo de KET

3. O uso da análise de águas residuais como ferramenta epidemiológica

O uso indevido de drogas ilícitas é um problema significativo de saúde pública pois o consumo de drogas ilícitas é considerado um dos principais contribuintes para a carga global de doença, como o aumento de doenças infecciosas devido a partilha de seringas, o aumento de doenças mentais, o aumento de doenças crónicas e aumento do impacto social e económico devido a custos com saúde e justiça. Estes riscos aumentam com o aumento da frequência e a quantidade de utilização.^{[25],[26]}

O mercado das drogas ilícitas tem registado um aumento de forma consistente, verificando-se um aumento em 28% no número de indivíduos que consomem drogas ilícitas ao longo da última década. Nos últimos anos tem-se verificado uma maior expansão do mercado de drogas sintéticas devido à globalização, à evolução e expansão dos laboratórios clandestinos, ao baixo custo de produção e à fácil disponibilidade em mercados online, que contribui para a disponibilidade quase imediata destas substâncias em diferentes regiões do mundo. ^{[25],[26]}

O número de novas substâncias psicoativas (NPS) passou de 162 em 2010 para 527 em 2023, evidenciando um aumento significativo destas substâncias. A constante inovação estrutural das NPS surge como uma estratégia para contornar a legislação vigente, promovendo uma diversidade cada vez maior de compostos disponíveis no mercado ilícito. ^{[25],[26],[27]}

As estimativas tradicionais de consumo populacional baseiam-se em apreensões, inquéritos, entrevistas com consumidores, registos de produção de drogas ilícitas e registos médicos. Estes métodos apresentam limitações relevantes, como custos elevados, procedimentos demorados e reduzida representatividade da amostra populacional, o que poderá levar a dados pouco fiáveis. ^{[25],[26],[28]}

Neste contexto, a WBE constitui uma ferramenta útil na monitorização de drogas ilícitas e dos seus metabolitos, de fármacos, do consumo de álcool e de nicotina, de pesticidas, etc. É caracterizada pela objetividade, economicidade e natureza não invasiva. A WBE tem sido amplamente utilizada a nível internacional para monitorizar o consumo de drogas ilícitas e a sua concentração em águas residuais, abrangendo tanto populações gerais como subpopulações específicas, como em festivais de música ou em estabelecimentos prisionais. ^{[1],[11],[29]}

A WBE é também uma ferramenta fundamental para a deteção precoce de tendências emergentes no consumo de NPS, funcionando como complemento a indicadores tradicionais, como inquéritos populacionais e apreensões. ^{[1],[11]}

A WBE fornece uma importante fonte de dados não apenas em termos de saúde humana, mas também em termos do ambiente ecológico. ^[30]

Para além disso, a informação obtida através WBE permite apoiar as autoridades de saúde pública no planeamento de programas de prevenção e educação mais direcionados e eficazes e contribui para o fortalecimento de medidas de proteção da saúde pública. ^{[25],[26],[31]}

4. Ocorrência de drogas ilícitas em fontes de água

Tal como mencionado anteriormente, as drogas ilícitas podem acabar em águas residuais devido ao consumo humano e a descartes diretos, de laboratórios clandestinos, por exemplo, e devido à ineficácia dos processos de remoção das drogas ilícitas e dos seus metabolitos nas ETAR, conseguem entrar no ciclo da água. Ao entrarem no ciclo da água, poderão afetar animais aquáticos e até mesmo afetar a saúde humana, quer seja por consumo de animais infetados (bioacumulação), quer seja pelo consumo de água potável.^{[32].[33].[3].[1].[34]}

Ao longo deste capítulo será abordado concentrações de drogas ilícitas encontradas em várias fontes de água nos últimos 4 anos.

4.1. Presença de drogas ilícitas em águas residuais

A água residual afluyente corresponde à água do esgoto que chega à ETAR antes de qualquer processo de tratamento, sendo nesta fase onde se encontram as concentrações mais elevadas de poluentes, incluindo drogas ilícitas e os seus metabolitos. A água efluente corresponde à água que sai da ETAR, após o tratamento. A análise das drogas ilícitas na água afluyente permite estimar o seu consumo e está sobretudo associada a perspectivas de saúde pública. A análise das drogas ilícitas na água efluente permite avaliar o impacto ambiental, estando diretamente relacionada com a eficiência de remoção das ETAR. Quando estas substâncias não são devidamente eliminadas, podem atingir os cursos de água recetores, havendo evidências que sugerem que algumas apresentam toxicidade potencial para os ecossistemas aquáticos.^{[7].[8]}

A tabela 2 resume a concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas residuais afluentes e efluentes.

Tabela 2 - Concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas residuais afluentes e efluentes

País / Região	Origem da Amostra	Drogas ilícitas detetadas	Concentração em ng/L	Referência
Taiwan / Tamsuim, Zhongshan, Wanhua	Água residual afluyente	METH	20,4 – 2594,7	[35]
		KET	4,1 – 440,9	
		COD	7,8 – 345,2	
		MOR	27,5 – 108,9	

República Checa / Brno-Modřice	Água residual afluyente	METH	2130	[36]
		MDMA	100	
		COC	90	
		BE	480	
Taiwan / Dihua, Neihu, Bali, and Tamsui	Água residual afluyente	METH	250 – 930	[37]
		KET	39 – 160	
		COD	83 – 87	
		MDMA	1400	
Eslovénia/ Ljubljana	Água residual afluyente	MOR	340 – 820	[38]
		COD	49,2 – 130	
		KET	20,8 – 110	
		THC-COOH	253 – 776	
		COC	242 – 1280	
		BE	728 – 3370	
		CE	4,68 – 44,0	
		AMPH	54,8 – 157	
		METH	3,44 – 196	
		MDMA	11,3 – 3560	
		6-AM	7,51 – 13,3	
Espanha / Cádiz	Água residual afluyente	THC	40 – 298	[39]
		BE	2963 – 11517	
		CE	18 – 28	
		COC	414 – 1645	
Reino Unido / País de Gales	Água residual afluyente	BE	700 – 6000	[6]
Espanha/ Valencia, Catauña, Castilla-La Mancha e Madrid	Água residual afluyente	AMPH	25 – 139	[40]
		BE	577 – 5972	
		CE	3 – 103	
		COD	23 – 567	
		EME	161 – 1296	
		MDMA	6 – 227	
		METH	2 -191	
		MOR	22 – 202	
		THC-COOH	100 – 753	

		KET	14 – 57	
Coreia do Sul	Água residual afluyente	METH	2,51 – 105	[41]
		AMPH	2,73 – 52,1	
		MDMA	0,211 – 10,4	
		KET	0,185 – 11,4	
		NKET	0,043 – 5,63	
		COC	0,191 – 0,494	
		BE	0,016 – 0,680	
		CE	0,216 – 0,267	
		NCOC	0,379 – 2,73	
Irão / Sanandaj, Kermanshah e Hamadan	Água residual afluyente	COD	71,5 – 6987	[42]
		MOR	43,6 – 16300	
		MDA	13,9 – 17,4	
		METH	30,3 – 363	
		AMPH	8,9 – 222	
	Água residual efluente	COD	2,3 – 3523	
		MOR	8,3 – 8563	
		MDA	13,4 – 17,0	
		METH	3,4 – 272	
		AMPH	2,1 – 2,5	
Eslovénia	Água residual afluyente	COD	9,64 – 168	[7]
		MOR	9,40 – 1634	
		THC-COOH	72,4 – 736	
		COC	68 – 1096	
		BE	180 – 2900	
		CE	2,07 – 59,2	
		AMPH	8,92 – 372	
		METH	1,27 – 196	
		MDMA	5,64 – 354	
		6-AM	8,92 – 13,3	
		COD	2,64 – 98,0	
		MOR	6,82 – 494	
		THC-COOH	5,64 – 16,8	
		COC	1,24 – 33,2	

	Água residual efluente	BE	2,86 – 172	
		CE	0,176 – 1,92	
		AMPH	11,5	
		METH	0,326 – 159	
		MDMA	2,28 – 218	
		KET	4,60 – 20,2	
China / Xining, Haidong, Hainan, Guoluo e Haixi	Água residual afluente	AMPH	1,8 – 32,5	[8]
		METH	1,9 – 295,7	
		MDA	1,3 – 38,6	
		BE	0,04 – 1,0	
		COD	2,8 – 71,5	
		MDMA	0,1 – 6,8	
		NKET	0,1- 0,8	
		KET	0,1 – 1,9	
	Água residual efluente	AMPH	0,9 – 6,5	
		METH	1,5 – 160,0	
		MDA	0,1 – 9,8	
		BE	0,04 – 1,7	
		COD	0,3 – 40,3	
		MDMA	0,1 – 2,2	
NKET		0,1 – 0,8		
KET		0,1 – 1,8		
China / Xinjiang	Água residual afluente	METH	2,60 – 10,02	[31]
		MDMA	0,49 – 6,87	
		MOR	4,53 – 44,75	
		COD	2,24 – 8,30	
		COC	0,48	
		THC	5,98 – 18,89	
		KET	1,50	
		BE	1,12 – 2,45	
Espanha / Santiago de Compostela,	Água residual afluente	AMPH	46 – 3581	[43]
		MDMA	4,5 – 1732	
		BE	341 – 6299	
		COC	66 – 3307	

Bilbao, Castellon e Vitoria – Gasteiz		THC – COOH	63 – 552	[43]
Portugal / Porto e Vila do Conde	Água residual afluyente	MDMA	20 – 200	
		BE	379 – 2844	
		COC	24 – 2159	
		THC – COOH	30 – 688	

A monitorização de águas residuais em diferentes países tem revelado variações significativas nas concentrações de drogas ilícitas e dos seus metabolitos. Em Taiwan, nas regiões de Tamsuim, Zhongshan e Wanhua, a METH foi a substância mais prevalente, atingindo uma concentração de 2 594,7 ng/L, seguido de KET, atingindo uma concentração máxima de 440,9 ng/L. Nas regiões de Dihua, Neihu, Bali e Tamsui, a MDMA apresentou a maior concentração, atingindo um pico máximo de 1 400 ng/L, seguindo-se da METH, atingindo uma concentração de 930 ng/L^{[35],[37]}

Na República Checa, em Brno-Modřice, a METH foi predominante, com um pico de 2 130 ng/L, seguindo-se de BE, que apresentou uma concentração máxima de 480 ng/L.^[36]

Na Coreia do Sul, a METH foi a droga mais frequentemente detetada, atingindo um pico máximo de 105 ng/L, seguindo a AMPH com uma concentração máxima de 52,1 ng/L, sendo esta maioritariamente derivada do metabolismo da METH.^[41]

Na China, nas regiões de Xining, Haidong, Hainan, Guoluo e Haixi, a METH foi predominante tanto em águas residuais afluentes (295,7 ng/L) como em efluentes (160,0 ng/L), seguindo-se por COD com concentrações máximas de 71,5 ng/L em águas afluentes e 40,3 ng/L em águas efluentes. Na região de Xinjiang, a MOR apresentou a maior concentração, atingindo um pico de 44,75 ng/L, embora a METH e a COD tenham sido as substâncias mais frequentemente detetadas.^{[8],[31]}

No Irão, na região de Sanandaj, Kermanshah e Hamadan, a MOR foi predominante, alcançando um pico máximo de concentração de 16300 ng/L em águas afluentes e 8563 ng/L em águas efluentes, seguida da COD, atingindo concentrações máximas de 6987 ng/L e 3523 ng/L, respetivamente. As concentrações elevadas destas duas substâncias podem refletir tanto o uso ilícito como a utilização terapêutica destes opiáceos.^[42]

Na Eslovénia, a BE atingiu um pico máximo de 2900 ng/L em águas afluentes, enquanto a MOR alcançou uma concentração máxima de 1634 ng/L em águas afluentes, sendo

estas substâncias também as detetadas com maior concentração em águas efluentes (494 ng/L e 172 ng/L, respetivamente). A METH apresentou um pico de concentração máxima de 196 ng/L em águas afluentes e 159 ng/L em águas efluentes e a MDMA apresentou uma concentração máxima de 354 ng/L em águas afluentes e 218 ng/L em águas efluentes. Na região de Ljubljana, situada também na Eslovénia, registou-se um pico excepcional de MDMA (3560 ng/L), associado ao provável descarte ilegal desta substância. Para além deste pico, a segunda substância apresentada com maior concentração foi a BE (3370 ng/L).^{[7],[38]}

Em Portugal, na região do Porto e Vila do Conde, a BE apresentou uma concentração máxima de 2844 ng/L, seguindo-se por COC, com uma concentração máxima de 2159 ng/L, do THC-COOH com 688 ng/L e de MDMA com 200 ng/L.^[43]

Em Espanha, a BE foi a substância mais encontrada em todas as regiões, destacando-se picos de concentrações de 11517 ng/L na região de Cádiz, 5972 ng/L na região de Valencia, Catalunha, Castilla-La Mancha e Madrid, e 6299 ng/L na região de Santiago de Compostela, Bilbao, Castellón e Vitoria-Gasteiz. Na região de Cádiz, a segunda substância com maior concentração foi a COC, atingindo um pico máximo de 1645 ng/L. Na região de Valencia, Catalunha, Castilla-La Mancha e Madrid, a segunda substância com maior concentração foi a EME, atingindo uma concentração máxima de 1296 ng/L, seguindo-se o THC-COOH, alcançando um pico máximo de 753 ng/L. Já na região de Santiago de Compostela, Bilbao, Castellón e Vitoria-Gasteiz, a segunda substância com maior concentração foi a AMPH, alcançando uma concentração máxima de 3 581 ng/L, seguindo-se da COC, atingindo um pico máximo de 3307 ng/L, a MDMA com uma concentração máxima de 1732 ng/L e o THC-COOH atingindo um pico máximo de 552 ng/L.^{[43],[39],[40]}

No Reino Unido, no País de Gales, a BE atingiu uma concentração máxima de 6000 ng/L em águas residuais afluentes.^[6]

As taxas de remoção de diferentes drogas ilícitas em ETAR apresentam uma elevada variabilidade consoante o composto, o sistema de tratamento e as condições ambientais e operacionais. As drogas ilícitas superam algumas barreiras em estações de tratamento de águas residuais e purificação de água, alcançando o ciclo da água como resultado. A eficiência com a qual as drogas são removidas depende do tratamento específico aplicado. Porém, os tratamentos de águas residuais e de purificação de água não são totalmente eficazes para remover esses contaminantes, sobre os quais nenhuma lei específica foi aprovada.^{[1],[4],[10],[11]}

Para a BE foram reportadas taxas de remoção de 47-100%, 53-99,9%, 32,81% e -62-100%. No caso de COC, os valores da taxa variaram entre 62-99,9%. Para o CE, os valores variaram entre 66-99,9%.^{[6],[7],[8],[9]}

No caso da MOR, os valores variam entre 27-100% e -6-99%. Para a COD foram reportados valores que oscilam entre 29,9-100%, 43,64-99,46% e -64-98%. No caso da 6-AM, os valores variaram de 92,7-100% e 29-56%.^{[6],[7],[8],[9]}

Para a AMPH, os intervalos reportados de taxa de remoção foram de 1,3-100%, 78-99,7% e -44,44-96,62%. A METH apresentou valores que oscilaram entre -17,8-100%, 35-95%, 9,39-95,94% e 59,23%. No caso da MDMA, foram reportados valores que oscilaram entre os -155-90% e -50-100%. Para a MDA foram reportadas taxas de remoção de 3% e no intervalo de -42,11-99,64%.^{[6],[7],[8],[9]}

Para o THC-COOH, foram registadas taxas de remoção de 88-90%.^[7]

Para a NKET, os valores variaram entre -66,67-100%, enquanto para a KET foram reportadas taxas de remoção entre -166,67-100%.^[8]

As diferenças observadas de taxas de remoção entre os diversos estudos podem estar relacionadas com as características específicas das ETAR. Por exemplo, no Irão, foi reportado taxas de remoção mais elevadas na ETAR de Hamadan, pelo facto da presença de uma unidade de desinfeção ativa na fase final do tratamento, ao elevado tempo de retenção hidráulica e ao maior tempo de retenção de sólidos em sistemas de aeração prolongada. Outros fatores determinantes incluem a concentração de oxigénio dissolvido, a composição e atividade da comunidade microbiana, a relação carbono/azoto e a temperatura da água e do ar, que influenciam a degradação dos compostos.^{[10],[4],[1],[24]}

Em alguns casos registaram-se eficiências de remoção negativa, nomeadamente para MOR, COD, MDMA, BE, KET e NKET. Isto significa que as concentrações nos efluentes foram superiores às dos afluentes. Por exemplo, no caso de KET, apresentou um aumento de 166,67% de concentração no efluente relativamente ao afluente. Estes fenómenos podem ser explicados por diversos mecanismos, como por exemplo a transformação de precursores em compostos alvo durante o tratamento e a desconjugação de metabolitos glucuronidados. No caso da BE, o aumento da sua concentração no efluente pode ser devido à degradação da cocaína pelos microrganismos do lodo. A remoção negativa do MDMA pode estar relacionada com a sua elevada persistência e maior semivida em comparação com outras drogas ilícitas, o que dificulta

a sua biodegradação nos processos secundários. Para KET e NKET, a remoção negativa poderá resultar da clivagem de conjugados, da transformação de precursores ou da dessorção de sólidos suspensos. Elevadas cargas químicas no afluente e tempos de retenção hidráulica insuficientes reduzem a capacidade de remoção das ETAR, aumentando a probabilidade de estes compostos persistirem no efluente final e atingirem os ecossistemas aquáticos recetores, como rios, baías, lagos e podem mesmo alcançar águas potáveis.^{[6],[7],[8],[9],[1],[10]}

4.2. Presença de drogas ilícitas em outro tipo de águas

É prática comum, em muitos países, que as ETAR descarreguem os seus efluentes tratados em cursos de água próximos. Diversos estudos demonstram que esses efluentes contêm resíduos de drogas ilícitas, tanto sob a forma original como em metabolitos. A ineficácia das ETAR convencionais na eliminação completa destas substâncias conduz à sua presença em águas recetoras, inclusive em fontes de abastecimento potável. Embora as concentrações detetadas em água potável sejam geralmente baixas, os efeitos decorrentes da exposição crónica a níveis reduzidos permanecem pouco compreendidos, sendo expectável que tais concentrações possam aumentar no futuro.^{[38],[7],[47],[48],[32],[11]}

A tabela 3 resume a concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas fluviais, aquíferos, águas costeiras, em águas de mangais, em lagos e em águas potáveis.

Tabela 3 - Concentração, em ng/L, de drogas ilícitas detetadas em águas fluviais, aquíferos, águas costeiras, em águas de mangais, em lagos e em águas potáveis

País / Região	Origem da Amostra	Drogas ilícitas detetadas	Concentração em ng/L	Referência
Eslovénia / Ljubljana	Rio Sava	COC	0,120	[38]
		BE	0,344 – 0,667	
		MDMA	0,262	
	Aquífero	COC	0,110	
		BE	0,139 – 0,572	
República Checa / Praga	Rio Moldava	THC-COOH	0,2 – 26,4	[44]
		METH	2,9 – 168	
		MDMA	0,9 – 17,4	
		COC	0,27 – 51,7	
		BE	1,1 – 59,3	
		AMPH	0,3 – 2,5	

Irão / Sanandaj, Kermanshah e Hamadan	Rio Qarasu	COD	17,4 – 1383	[42]
		MOR	5,54 – 4820	
		MDA	11,2 – 19,2	
		METH	1,0 – 310	
		AMPH	2,52 – 9,4	
	Rio Qeshlaq	COD	24,4 – 181	
		MOR	26,7 – 1447	
		MDA	14,9 – 19,2	
		METH	63,5 – 367	
		AMPH	7,5 – 8,24	
Eslovénia	Água do rio recetor	COD	0,376 – 37,2	[7]
		MOR	2,08 – 85,0	
		COC	0,0834 – 50,6	
		BE	0,416 – 190	
		CE	0,0446 – 1,02	
		AMPH	3,56 – 16,1	
		MDMA	0,0448 – 40,9	
		KET	0,242 – 1,26	
África do Sul / Pretoria	Água de rio	BE	9,60	[9]
		COD	26,67	
		METH	8,56	
Brasil / Santa Catarina	Água costeira	COC	0,02 – 0,17	[45]
		BE	0,01 – 1,1	
Brasil / São Paulo	Água de rio (Perequê, Itinga, Mongaguá, Itanhaém e Guaraú)	BE	0,30 – 14,93	[46]
		COC	0,05 – 3,22	
Turquia / Egeu	Rio Caístro	AMPH	9048 – 9260	[30]
		BE	7010 – 7880	
		COC	5340 – 5980	
China / Planalto Tibetano	Lago Namco, Lago Yamzhog Yumco e Lago Qinghai	AMPH	12,21 – 96,02	[47]
		METH	0,45 – 1,46	
		MDA	0,88 – 2,21	
		NKET	0,02 – 0,05	
		KET	0,64 – 2,42	
		HER	0,38 – 0,43	

		COD	0,25 – 0,31	
	Rio Lhasa e Rio Huangshui	AMPH	9,83 – 22,73	
		METH	1,06 – 3,52	
		MDA	4,25 – 23,93	
		NKET	0,05 – 0,11	
		KET	0,73 – 2,64	
		HER	1,24	
		COD	0,55 – 1,91	
China / Ilha de Hainan		Mangais	AMPH	0,05 – 12,0
	METH		0,48 – 2,65	
	MDA		0,064 – 0,70	
	MDMA		0,04 – 0,10	
	NKET		0,04 – 0,65	
	KET		0,10 – 1,39	
	BE		0,044 – 0,06	
	COC		0,037 – 0,10	
	COD		0,02	
	HER		0,032 – 0,05	
Brasil /São Vicente	Baía de São Vicente	COC	1,41 – 3,66	[49]
		BE	8,89 – 18,60	
Espanha	Água potável	COC	37,2	[32]
		AMPH	13	
França		COC	18,6	
		BE	12,0	
		AMPH	15,3	
		MDMA	0,5	
Bélgica		COC	7	
		METH	1,0	
Alemanha		COC	11,7	
		AMPH	6,4	
Portugal		COC	166,7	
		BE	100	
Itália		COC	32,8	
Turquia		COC	1,4	
		AMPH	7,1	
Luxemburgo		BE	7,0	

Brasil/São Vicente	Água costeira	COC	2,3 – 6,7	[50]
		BE	10,3 – 17,2	

Na Eslovénia, na região de Ljubljana, foram detetadas a presença de COC, BE e MDMA no rio Sava, com concentrações máximas de 0,120 ng/L, 0,667 ng/L e 0,262 ng/L, respetivamente. No aquífero identificou-se a COC, com uma concentração de 0,110 ng/L e a BE, com uma concentração máxima de 0,572 ng/L. Ainda na Eslovénia, em rios recetores de efluentes tratados, a BE apresentou a maior concentração encontrada, tendo um valor de 190 ng/L, seguida da MOR, com um valor de 85 ng/L. É ainda importante referir que, na Eslovénia, apenas se detetou a presença de KET em águas efluentes e na água do rio recetor, e não em águas afluentes, tendo atingido uma concentração máxima de 1,26 ng/L.^{[38],[7]}

Na República Checa, em Praga, no rio Moldava, a METH foi a droga ilícita encontrada em maior concentração, atingindo um pico de 168 ng/L, seguindo-se a BE, com uma concentração máxima de 59,3 ng/L.^[44]

No Irão, na região de Sanandaj, Kermanshah e Hamadan, o rio Qarasu apresentou, no geral, concentrações mais elevadas de drogas ilícitas comparativamente com o rio Qeshlaq, tendo apresentado concentrações máximas de MOR de 4 820 ng/L e de COD de 1 383 ng/L no rio Qarasu e no rio Qeshalaq de 1 447 ng/L e de 181 ng/L, respetivamente. Este facto poderá estar associado à insuficiência de tratamento das águas residuais em Kermanshah, onde cerca de 70% do esgoto é descarregado diretamente nos rios sem tratamento adequado. A METH foi encontrada com uma concentração máxima de 367 ng/L no rio Qeshlaq e de 310 ng/L no rio Qarasu. A MDA obteve a mesma concentração máxima nos dois rios (19,2 ng/L).^[42]

Na África do Sul, em Pretória, foram identificadas a presença de BE, COC e METH em concentrações máximas de 9,60 ng/L, 26,67 ng/L e 8,56 ng/L, respetivamente.^[9]

Na Turquia, no rio Caistro, na região do Egeu, a AMPH foi a substância mais predominante, atingindo uma concentração máxima de 9 260 ng/L, seguida de BE, que apresentou um pico máximo de 7880 ng/L, e COC, alcançando uma concentração máxima de 5980 ng/L. Estes valores elevados podem ser resultado do facto da inexistência de uma estação de tratamento de águas residuais e por isso existe a libertação destas águas diretamente no rio.^[30]

No Brasil, em Santa Catarina, detetaram-se a presença de COC e BE em águas costeiras, com concentrações máximas de 0,17 ng/L e 1,1 ng/L, respetivamente. Além disso, em São Paulo, foram registadas, em águas dos rios Perequê, Itinga, Mongaguá, Itanhaém e Guaraú, concentrações máximas de BE e de COC de 14,93 ng/L e 3,22 ng/L, respetivamente. Na baía de São Vicente, foram registadas concentrações máximas de COC de 3,6 ng/L e de BE de 18,6 ng/L. Noutro estudo em São Vicente, nas águas costeiras, a COC apresentou uma concentração máxima de 6,7 ng/L e BE de 17,2 ng/L.^{[45],[49],[46],[50]}

Na China, no Planalto Tibetano, a AMPH foi a droga ilícita mais frequentemente detetada nos lagos Namco, Yamzhog Yumco e Qinghai, atingindo uma concentração máxima de 96,02 ng/L. Já nos rios Lhasa e Huangshui, a MDA foi a mais detetada, tendo um pico máximo de concentração de 23,93 ng/L, seguida da AMPH com uma concentração máxima de 22,73 ng/L. Também nos rios, a KET apresentou uma concentração máxima de 2,64 ng/L e a HER de 1,24 ng/L. Na ilha de Hainan, em zonas de mangal, as drogas ilícitas detetadas com maiores concentrações foi a AMPH, com uma concentração máxima de 12,0 ng/L, seguido da METH, com uma concentração máxima de 2,65 ng/L, e a KET com uma concentração máxima de 1,39 ng/L.^{[47],[48]}

Relativamente a águas potáveis, ou seja, a águas que, após processos adequados de purificação, são consideradas seguras para consumo humano, Espanha, França, Itália, Portugal e Alemanha destacaram-se como os países com maior frequência e concentração de deteção de COC, sendo o valor mais elevado registado em Sines, Portugal, com uma concentração de 166,7 ng/L. Este resultado pode estar relacionado com o facto de os portos portugueses terem uma importante relevância estratégica na entrada de COC proveniente da América do Sul e Central para a União Europeia. Após a COC, o grupo dos estimulantes do tipo anfetamina foi o mais frequentemente identificado. A AMPH foi a droga ilícita mais amplamente detetada. França apresentou a maior concentração de AMPH em águas potáveis, atingindo uma concentração de 15,3 ng/L, seguindo-se por Espanha, com uma concentração de 13 ng/L, Turquia com 7,1 ng/L e, por último, Alemanha, com 6,4 ng/L. Na Bélgica foi detetada METH, na água potável, com uma concentração de 1 ng/L. Na França, para além de AMPH, COC e BE, foi detetada a MDMA com uma concentração de 0,5 ng/L. O aumento do consumo deste grupo de substâncias e o crescente aumento de laboratórios clandestinos ajudam a explicar a sua presença alargada em águas potáveis na Europa.^[32]

5. Impactos potenciais na saúde humana

A informação disponível na literatura científica sobre a ecotoxicidade de drogas ilícitas é ainda limitada. Estas substâncias e os seus metabolitos são continuamente descarregados no ambiente aquático devido à elevada produção, consumo e ineficácia da remoção destas substâncias nas ETAR, sendo as águas residuais a principal fonte de contaminação. A biota aquática encontra-se assim, exposta aos potenciais efeitos crónicos destes compostos, cujas consequências toxicológicas permanecem largamente desconhecidas. A bioacumulação destes compostos nas cadeias alimentares aquáticas é particularmente preocupante, pois os peixes, além de serem predadores de topo e elo essencial das teias alimentares, representam uma fonte alimentar fundamental para os humanos, podendo ocorrer biomagnificação ao longo dos níveis tróficos.^{[51],[1],[10]}

Na baía de São Vicente, ostras *Crassostrea virginica* apresentaram presença de COC (2,49 – 8,29 ng/L). Nos EUA, na costa da Califórnia, foi detetada a presença de COC em mexilhões, em dois momentos diferentes.^[49]

As drogas ilícitas e os seus metabolitos possuem propriedades psicoativas potentes, podendo induzir efeitos mesmo em concentrações reduzidas, e provocam impactos significativos em diferentes organismos aquáticos, isoladamente ou em misturas. Por exemplo, a exposição de mexilhões-zebra (*Dreissena polymorpha*) a uma mistura de COC, BE, MDMA, AMPH e MOR resultou num aumento de danos oxidativos e alteração das atividades enzimáticas. Outro exemplo, a exposição do peixe medaka (*Oryzias latipes*) a METH e a KET, a concentrações entre 50 – 25000 ng/L, demonstrou afetar significativamente a locomoção, taxa de alimentação e olfato.^{[1],[48]}

A COC demonstrou causar toxicidade, danos no ADN, alterações na permeabilidade lisossomal e bioacumulação em dois tipos de mexilhões: *Dreissena polymorpha* e *Perna perna*. Para *Daphnia magna*, COC demonstrou causar toxicidade a uma concentração de 3,66 ng/L e para o peixe *Pimephales promelas* a uma concentração de 18,6 ng/L. Foram ainda observados, a concentrações entre 40 a 1000 ng/L, efeitos subletais como redução de crescimento, reprodução e capacidade de alimentação, alterações das funções enzimáticas e no comportamento em *Dreissena polymorpha*, *Anguilla anguilla* e *Daphnia magna*, e observou-se que, a estas concentrações, ocorreu bioacumulação em tecidos da *Anguilla anguilla*, como cérebro, guelras, fígado, rins e músculos. Noutro estudo, a exposição de COC, numa concentração de 20 ng/L durante 50 dias, a *Anguilla anguilla* resultou em cariólise hepática e renal, alterações degenerativas no músculo esquelético e danos nas brânquias. Em concentrações de 50–500 ng/L de COC,

demonstrou afetar o comportamento de natação de *Daphnia magna* e aumentar a produção de espécies reativas de oxigénio.^{[49],[34]}

A AMPH apresentou toxicidade para hepatócitos de *Oncorhynchus mykiss* e de *Daphnia magna*. A MOR demonstrou efeitos imunotóxicos em *Elliptio complanata*, reduzindo a atividade fagocítica e promovendo peroxidação lipídica. Apesar das baixas concentrações ambientais, drogas como MOR, AMPH e MDMA possuem elevada atividade farmacológica, e a sua presença em misturas complexas nas águas superficiais potencia riscos ecotoxicológicos e para a saúde humana.^{[51],[34]}

Ensaio *in vivo* indicaram bioacumulação significativa de METH e KET em peixes *Danio rerio*, com a KET a provocar alterações histopatológicas em fígado e rins, inflamação estrutural e alterações comportamentais após 90 dias de exposição a 50 – 500 ng/L. A METH e o seu metabolito, AMPH, foram detetadas em tecidos de *Danio rerio*.^{[3],[34]}

Estudos realizados na Turquia, no Rio Caístro, identificaram risco agudo elevado para COC, ou seja, existe um risco elevado de efeitos a curta duração, como mortalidade ou efeitos adversos severos. Na Eslovénia a MOR e o MDMA apresentaram risco elevado, ou seja, existe um risco muito provável de efeitos adversos nos organismos aquáticos, a concentrações detetadas na água do rio recetor (85 ng/L e 40,9 ng/L, respetivamente). No Brasil, concentrações elevadas de COC e BE foram observadas em áreas de mangal na Baía de São Vicente, ecossistemas essenciais para a biodiversidade, sugerindo riscos ambientais significativos para algas, crustáceos e peixes. Na China, na Ilha de Hainan, a exposição prolongada a drogas ilícitas nos mangais poderá ter efeitos cumulativos e sinérgicos, aumentando o risco toxicológico para a biota.^{[30],[7],[49],[48],[45]}

Em Portugal, amostras de água da torneira em Sines revelaram concentrações de COC e BE de 166,7 ng/L e 100 ng/L, respetivamente. Após estimativas de consumo, conclui-se que uma pessoa saudável que consumisse 1,5 L de água da torneira diariamente, iria excretar BE a uma concentração de 0,9% do nível mínimo na urina definido pela Agência Mundial de Antidopagem. Por mais pequena que seja a concentração, não pode ser negligenciável, uma vez que a ingestão de BE pela água da torneira é involuntária.^[32]

A presença de drogas ilícitas na água potável pode ainda ser uma potencial ameaça à saúde humana devido à exposição a longo prazo. Outra consideração relevante seria a possível reação com outros compostos que possam causar efeitos sinérgicos ou antagónicos. Por exemplo, a combinação de COC e HER amplifica o efeito de ambas as

drogas, assim, estes compostos por si só (numa dose específica) podem não ser letais, mas em combinação podem ser tóxicos ou até mesmo letais.^{[45],[32]}

O risco para a saúde humana não pode ser negligenciado. A exposição prolongada a estes contaminantes, pode causar um risco crónico para a saúde humana, dado que alguns destes compostos são lipofílicos e, por isso, podem bioacumular-se no corpo humano. Entre os potenciais impactos a longo prazo destacam-se a exposição crónica através do consumo de água potável ou de alimentos de origem aquática contaminados, a possibilidade de efeitos endócrinos e neurológicos cumulativos, a transferência de contaminantes ao longo da cadeia alimentar, o risco de alterações genéticas e hormonais a longo prazo, bem como risco indireto associado ao consumo de pescado contaminado e à bioacumulação de drogas ilícitas no organismo humano.^{[33],[3],[1],[34]}

Face a estes resultados, é necessário mais investigações sobre a ocorrência, destino ambiental, toxicidade e bioacumulação das drogas ilícitas e dos seus metabolitos, incluindo os efeitos sinérgicos e cumulativos de misturas complexas em ecossistemas aquáticos, de modo a permitir uma avaliação de risco ecológico mais robusta e a definição de valores de referência para a proteção da saúde pública e ambiental.^{[33],[3],[1],[34]}

Para além dos efeitos agudos e subletais já descritos, a exposição crónica a concentrações reduzidas de drogas ilícitas em água potável ou em alimentos de origem aquática levanta preocupações adicionais. Alguns destes compostos apresentam propriedades endócrinas e genotóxicas, podendo interferir com processos hormonais, reprodutivos e de desenvolvimento neurológico. A bioacumulação em tecidos humanos, associada ao potencial de atravessamento da barreira hematoencefálica de vários destes fármacos, pode contribuir para riscos neurológicos cumulativos a longo prazo. Outro aspeto crítico é a interação entre diferentes drogas ilícitas ou entre estas e outros contaminantes emergentes, como pesticidas ou fármacos de uso terapêutico, que pode originar efeitos sinérgicos ou antagónicos não previstos, aumentando a incerteza na avaliação de risco para a saúde humana.

6. Regulamentação e políticas públicas

A WBE surgiu como uma ferramenta para fornecer dados oportunos e precisos sobre os padrões temporais de consumo de drogas a nível populacional, oferecendo uma perspetiva única para apoiar a saúde pública e a formulação de políticas. Para além de permitir uma compreensão aprofundada das tendências de consumo, o WBE auxilia no desenvolvimento de intervenções direcionadas, na definição de estratégias de danos e funciona como um sistema de alerta precoce na deteção de NPS. A WBE está

rapidamente a ganhar força a nível global e dados completos e representativos são fundamentais para decisões de saúde pública. Estudos demonstram que a monitorização de águas residuais pode fornecer informação mais equitativa sobre populações vulneráveis do que dados clínicos tradicionais. No entanto, o seu valor político ainda não está amplamente estabelecido para a tomada de decisões. Uma maior cooperação entre cientistas e políticos, enquanto decisores, é essencial.^{[52],[53],[54]}

Em alguns países, como Austrália, Finlândia e Nova Zelândia, a colaboração entre instituições de WBE e autoridades governamentais já está bem estabelecida.^[52]

Na Europa, a rede *Sewage Analysis Core Group Europe* (SCORE), junto com a Agência da União Europeia para a Droga (EUDA), coordena desde 2011 a monitorização mais abrangente do consumo de drogas ilícitas através do WBE, com dados utilizados tanto pela EUDA como pelo Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime (UNODC). Dois terços dos países da Europa já utilizam dados de WBE para desenvolver políticas públicas, embora persistem desafios relacionados com financiamento e coordenação e uniformização metodológica. A Rede SCORE e instituições parceiras têm vindo a expandir a infraestrutura e as capacidades analíticas, mas apontam como prioridades a criação de acordos de cooperação nacional, o aumento da frequência de amostragem, a representatividade populacional e a sustentabilidade financeira a longo prazo.^[52]

A integração de dados de monitorização ambiental com sistemas de toxicovigilância e epidemiologia é essencial para compreender os reais impactos do consumo e da exposição indireta a drogas ilícitas. Esta abordagem integrada permite não só avaliar padrões de consumo em populações, mas também relacionar esses dados com potenciais consequências clínicas e de saúde pública, funcionando como ferramenta complementar aos sistemas tradicionais de registo de intoxicações e doenças associadas ao abuso de substâncias.

Segundo UNODC, a resposta política ao problema das drogas envolve não apenas a monitorização e deteção de substâncias ilícitas, mas também a avaliação do seu impacto ambiental, incluindo águas residuais, solos, recursos hídricos e biodiversidade. Para mitigar estes impactos, são necessários processos de tratamento mais eficazes do que os convencionalmente utilizados em ETAR, bem como uma melhor compreensão dos riscos ecotoxicológicos associados. Os potenciais benefícios incluem água potável livre de resíduos de drogas, proteção da biodiversidade e redução dos riscos para a saúde humana. Relativamente à resposta política relacionada com a aplicação da lei, desmantelamento e limpeza, as áreas de impacto ambiental incluem os locais de

produção e armazenamento, o cultivo ilícito e as atividades de formação. A mitigação destes problemas exige o desmantelamento e limpeza adequados, condução de processos judiciais e gestão segura dos resíduos químicos. Estes esforços trazem benefícios, como a diminuição dos efeitos ecotóxicos e a mitigação dos danos ambientais a longo prazo.^[11]

Existe um compromisso crescente em promover a padronização metodológica, o financiamento estável e a colaboração intersectorial, de forma a estabelecer o WBE como uma ferramenta de vigilância de longo prazo. Recomenda-se a criação de estruturas de governação claras e protocolos de partilha de dados para a troca de boas práticas, liderados por entidades como a EUDA, garantindo assim a evolução contínua do WBE e o seu impacto positivo na saúde pública e na proteção ambiental.^{[11],[52],[53],[54]}

7. Principais lacunas no conhecimento atual e perspectivas futuras

A ausência de deteção de drogas-mãe não deve ser interpretada como a eliminação completa do risco, uma vez que os produtos de transformação e os metabolitos podem persistir e apresentar toxicidade relevante. A escassez de informações sobre estes produtos de degradação, tanto em águas residuais como no ambiente em geral, exige mais investigação para quantificar as suas concentrações e avaliar o seu potencial tóxico nos efluentes tratados.^[1]

Apesar das concentrações de drogas ilícitas na água potável serem geralmente baixas, a sua presença constitui uma preocupação global. Estas substâncias entram no ciclo hidrológico através das redes de esgotos e, em contextos de grandes áreas urbanas e de reutilização de água numa economia circular, a possibilidade de contaminação futura aumenta significativamente. Para garantir a segurança hídrica, é necessária uma ação coordenada entre autoridades, sociedade civil e investigadores, de modo a integrar medidas de monitorização ambiental e infraestruturas avançadas que assegurem a proteção da qualidade da água, incluindo águas superficiais, subterrâneas e marinhas.^[32]

Estudos ecotoxicológicos recentes demonstram fenómenos como bioacumulação e persistência de drogas de abuso em concentrações de ng/L, sugerindo riscos potenciais para a saúde ambiental e humana. Contudo existem muitas lacunas no conhecimento atual, como a escassez de dados específicos sobre efeitos em humanos, o desconhecimento dos impactos da exposição a mistura de drogas ilícitas no meio ambiente, a falta de avaliações quantitativas do risco crónico para a saúde humana e os

efeitos da bioacumulação das drogas ilícitas. Para além disso, a ausência de informação específica para organismos estuarinos e marinhos dificulta a extrapolação dos resultados para ambientes costeiros ou de transição.^{[33],[3],[32]}

Além disso, existe um desconhecimento considerável sobre a extensão da contaminação e sobre dados toxicológicos e epidemiológicos em humanos, nomeadamente no que diz respeito aos efeitos crónicos e sinérgicos resultantes da exposição a múltiplos compostos em simultâneo. Por fim, as limitações nas metodologias de amostragem e na monitorização em tempo real destas substâncias emergentes continuam a representar um entrave significativo para uma avaliação de risco ecológico e humano mais robusta e realista.^{[3],[32],[49],[48]}

A utilização crescente de águas recicladas para fins como irrigação urbana e agrícola levanta questões adicionais sobre os impactos potenciais no solo, nos ecossistemas adjacentes e na saúde pública, uma vez que as águas podem conter resíduos de drogas ilícitas.^{[3],[32]}

A recolha de amostras de águas residuais e o seu envio para laboratórios para extração e análise representam um dos maiores desafios para a eficácia da WBE. O tempo necessário para a recolha, processamento e análise impacta diretamente a capacidade desta ferramenta em fornecer dados para intervenções rápidas. Além disso, os custos associados à recolha diária de amostras, que chegam a exceder metade do orçamento de funcionamento da rede, e a falta de preparação inicial de muitos departamentos de saúde pública dificultam a utilização eficiente dos dados. Comunidades sem saneamento adequado apresentam maior risco associado à falta de higiene e ausência de dados que poderiam fornecer alertas precoces. São necessários dados mais abrangentes sobre conectividade dos sistemas de esgotos, parâmetros populacionais e mobilidade, de forma a melhorar os esquemas de amostragem. Por outro lado, a WBE pode funcionar como um catalisador para a expansão da cobertura de saneamento, incentivando investimentos em infraestruturas. Em áreas rurais não servidas por esgotos, dados provenientes de fossas sépticas ou corpos de água superficiais poderiam ser utilizados para avaliar a prevalência de drogas ilícitas.^[55]

Existe perda de substâncias durante o método de deteção. É necessário selecionar e adaptar o método analítico mais adequado, tendo em conta as características das drogas ilícitas a serem analisadas. Por exemplo, a temperatura e o pH afetam significativamente a deteção de THC-COOH, devido a processos de adsorção e libertação em partículas suspensas. Estudos demonstraram perdas superiores a 50% deste composto em

condições específicas, agravadas por procedimentos inadequados de amostragem e armazenamento, o que reforça a necessidade de metodologias otimizadas para assegurar a precisão dos dados.^{[56],[57]}

Este estudo incidiu apenas nos cinco principais grupos de drogas ilícitas encontradas em águas. No entanto, existe um crescimento acelerado de NPS, que desde 2010 até 2023 cresceu 325%, passando de 162 substâncias conhecidas em 2010 para 527 em 2023. Apesar destas substâncias estarem presentes em concentrações mais baixas em águas residuais que as cinco categorias abordadas, NPS já foram detetados em águas residuais (fentanilo e norfentanilo) e em águas potáveis (mefedrona). Apesar das concentrações reduzidas, os potenciais efeitos tóxicos e ao facto de essas substâncias tenderem a aparecer repentinamente no mercado e a desaparecer com a mesma rapidez dificultam a monitorização e avaliação de riscos, tanto para os ecossistemas como para a saúde humana. Investigações futuras devem priorizar o desenvolvimento de estratégias de deteção precoce, avaliação do potencial de bioacumulação e análise dos impactos ambientais e toxicológicos das NPS, considerando a atual escassez de dados.^{[33],[58],[59],[27],[4],[60]}

Perspetivas futuras exigem uma abordagem interdisciplinar que una a farmacologia, a toxicologia ambiental e a saúde pública, de forma a compreender melhor os riscos associados à exposição prolongada e em mistura a drogas ilícitas. A consideração de efeitos sinérgicos e cumulativos, bem como a ligação entre ecotoxicidade e toxicidade humana, é fundamental para avançar no estabelecimento de valores de referência e políticas eficazes de proteção da saúde e do ambiente. De igual modo, a ligação a estratégias de sustentabilidade, nomeadamente no contexto da economia circular e da crescente reutilização de águas, deve ser considerada prioritária em futuras investigações, de forma a assegurar a proteção simultânea da saúde pública e dos recursos ambientais.

8. Conclusão

As drogas ilícitas são reconhecidas como contaminantes ambientais emergentes de crescente preocupação para a saúde humana e ecológica. As ETAR têm capacidade limitada para remover completamente as drogas ilícitas e os seus metabolitos. A remoção incompleta destas substâncias nas ETAR permite que estes compostos entrem no ciclo hidrológico. Os estudos analisados demonstraram que as drogas ilícitas e os seus metabolitos estão presentes em águas residuais, águas fluviais, aquíferos, águas

costeiras, lagos, águas superficiais e até em águas potáveis, em concentrações que variam entre ng/L e µg/L.

Relativamente a impactos na saúde humana, este não pode ser negligenciado. A exposição prolongada a estes contaminantes, quer seja por ingestão de organismos aquáticos infetados ou por água potável, pode causar risco crónico para a saúde humana, dado que alguns destes compostos podem bioacumular-se no corpo humano. Para além disso, na baía de São Vicente, no Brasil, ostras *Crassostrea virginica* apresentaram presença de COC e nos EUA, na costa da Califórnia, foi detetada a presença de COC em mexilhões.

A WBE surgiu como uma ferramenta para fornecer dados oportunos e precisos sobre os padrões temporais de consumo de drogas ilícitas. Existe um compromisso crescente em promover a padronização metodológica, o financiamento estável e a colaboração intersectorial, de forma a estabelecer o WBE como uma ferramenta de vigilância de longo prazo. Recomenda-se a criação de estruturas de governação claras e protocolos de partilha de dados para a troca de boas práticas, liderados por entidades como a EUDA, garantindo assim a evolução contínua do WBE e o seu impacto positivo na saúde pública e na proteção ambiental.

Porém, persistem lacunas significativas no conhecimento, nomeadamente sobre efeitos sinérgicos, exposição crónica, bioacumulação ao longo da cadeia alimentar e riscos para a saúde humana e ecossistemas marinhos. Investigações futuras devem priorizar a definição de normas de qualidade, o desenvolvimento de tecnologias de tratamento mais eficazes e a integração de dados ambientais, toxicológicos e epidemiológicos, permitindo uma avaliação de risco mais robusta e estratégias de mitigação sustentáveis.

Para além disso, este tema possui uma relevância particular no âmbito das Ciências Farmacêuticas, pois realça o papel dos farmacêuticos na avaliação toxicológica, no apoio à vigilância em saúde pública e na comunicação do risco associado a contaminantes emergentes, contribuindo de forma ativa para a proteção da saúde humana e ambiental.

9. Referências Bibliográficas

[1] Yadav MK, Short MD, Aryal R, Gerber C, Van Den Akker B, Saint CP. Occurrence of illicit drugs in water and wastewater and their removal during wastewater treatment. *Water Res.* 2017. doi: 10.1016/j.watres.2017.07.068

[2] United Nations Office for Drug Control and Crime Prevention. Demand reduction: a glossary of terms [Internet]. New York: United Nations; 2000. Available from: https://www.unodc.org/pdf/report_2000-11-30_1.pdf

[3] Krishnan RY, Manikandan S, Subbaiya R, Biruntha M, Balachandar R, Karmegam N. Origin, transport and ecological risk assessment of illicit drugs in the environment – A review. *Chemosphere.* 2023 Jan; doi:10.1016/j.chemosphere.2022.137091

[4] United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2025: Key findings [Internet]. Vienna: UNODC; 2025. Available from: https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/WDR_2025/WDR25_B1_Key_findings.pdf

[5] Dikobe PI, Tekere M, Masindi V, Foteinis S. Occurrence, persistence, and removal of contaminants of emerging concern through drinking water treatment processes – A case study in South Africa. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management.* 2024. doi: 10.1016/j.enmm.2024.100997

[6] Davies B, Paul R, Osselton D, Woolley T. Analysis of crude wastewater from two treatment plants in South Wales for 35 new psychoactive substances and cocaine, and cannabis. *Sci Rep.* 2024. doi:10.1038/s41598-024-70378-7

[7] Verovšek T, Šuštarich A, Laimou-Geraniou M, KrizmaN-Matašić I, Prosen H, Eleršek T, Kramarič Zidar V, Mislej V, Mišmaš B, Stražar M, Levstek M, Cimrmančič B, Lukšič S, Uranjek N, Kozlovič-Bobič T, Kosjek T, Kocman D, Hea J, Ščančar J. Removal of residues of psychoactive substances during wastewater treatment, their occurrence in receiving river waters and environmental risk assessment. *Sci Total Environ.* 2023. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.161257

[8] Lu H, Liu W, Zhang H, Yang J, Liu Y, Chen M, Guo C, Sun X, Xu J. Investigation on consumption of psychoactive substances and their ecological risks using wastewater-based epidemiology: a case study on Qinghai-Tibet Plateau. *Environ Sci Pollut Res.* 2023. doi:10.1007/s11356-022-23744-9

- [9] Dikobe PI, Tekere M, Masindi V, Foteinis S. Occurrence, persistence, and removal of contaminants of emerging concern through drinking water treatment processes – A case study in South Africa. *Environ Nanotechnol Monit Manage*. 2024. doi:10.1016/j.enmm.2024.100997.
- [10] Deng Y, Guo C, Zhang H, Yin X, Chen L, Wu D, Xu J. Occurrence and removal of illicit drugs in different wastewater treatment plants with different treatment techniques. *Environ Sci Eur*. 2020. doi:10.1186/s12302-020-00304-x.
- [11] United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2025: Contemporary drug issues. Vienna: United Nations; 2025. Available from: https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/WDR_2025/WDR25_B2_Contemporary_drug_issues.pdf
- [12] United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2022: Booklet 5 – Drugs and the environment. Vienna: United Nations; 2022. Available from: https://www.unodc.org/res/wdr2022/MS/WDR22_Booklet_5.pdf
- [13] Monk JR, et al. Occurrence of pharmaceuticals, illicit drugs and PFAS in global surface waters: A systematic review and meta-analysis. *Sci Total Environ*. 2025. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.159679
- [14] Bravo RR, Faria AC, Brito-da-Costa AM, Carmo H, Mladěnka P, Silva DD, Remião F, para os investigadores do OEMONOM. Cocaína: uma visão atualizada sobre a química, deteção, biocinética e aspetos farmacotoxicológicos, incluindo padrões de abuso. *Toxins*. 2022. doi:10.3390/toxins14040278.
- [15] United Nations Office on Drugs and Crime. Terminology and information on drugs. 3rd ed. Vienna: United Nations; 2016. Available from: https://www.unodc.org/documents/scientific/Terminology_English.pdf
- [16] Chayasirisobhon S. Mechanisms of action and pharmacokinetics of cannabis. *Perm J*. 2020. doi:10.7812/TPP/19.200.
- [17] Romero P, et al. Comprehending and improving cannabis specialized metabolism. *Trends Plant Sci*. 2020. doi:10.1016/j.tplants.2020.06.010.
- [18] Nadulski T, Sporkert F, Schnelle M, Stadelmann AM, Roser P, Schefter T, Pragst F. Simultaneous and sensitive analysis of THC, 11-OH-THC, THC-COOH, CBD, and CBN

by GC-MS in plasma after oral application of small doses of THC and cannabis extract. *J Anal Toxicol*. 2005. doi:10.1093/jat/29.8.782

[19] Eichler M, Spinedi L, Unfer-Grauwer S, Bodmer M, Surber C, Luedi M, Drewe J. Heat exposure of *Cannabis sativa* extracts affects the pharmacokinetic and metabolic profile in healthy male subjects. *Planta Med*. 2012. doi:10.1055/s-0031-1298334

[20] Dinis-Oliveira RJ. Metabolism and metabolomics of opiates: a long way of forensic implications to unravel. *Forensic Sci Int Synerg*. 2019. doi:10.1016/j.fsisyn.2019.04.001

[21] de la Torre R, Farré M, Roset PN, Pizarro N, Abanades S, Segura M, Segura J, Camí J. Human pharmacology of MDMA: pharmacokinetics, metabolism, and disposition. *Ther Drug Monit*. 2004. doi:10.1097/00007691-200404000-00009

[22] Carvalho M, Carmo H, Costa VM, Capela JP, Pontes H, Remião F, Carvalho F, de Lourdes Bastos M. Toxicity of amphetamines: an update. *Arch Toxicol*. 2012. doi:10.1007/s00204-012-0815-5

[23] Liu Y. Ketamine abuse potential and use disorder. *Curr Drug Abuse Rev*. 2016. doi:10.2174/1874473709666160104150851

[24] Hess EM, Riggs LM, Michaelides M, Gould TD. Mechanisms of ketamine and its metabolites as antidepressants. *Biochem Pharmacol*. 2022. doi:10.1016/j.bcp.2021.114892

[25] Shimko KM, Piatkowski T, Thomas KV, Speers N, Brooker L, Tschärke BJ, O'Brien JW. Performance- and image-enhancing drug use in the community: use prevalence, user demographics and the potential role of wastewater-based epidemiology. *J Hazard Mater*. 2021. doi:10.1016/j.jhazmat.2021.126340

[26] Rousis N, Bade R, Romero-Sánchez I, Mueller JF, Thomaidis NS, Thomas KV, Gracia-Lor E. Festivals following the easing of COVID-19 restrictions: prevalence of new psychoactive substances and illicit drugs. *Environ Int*. 2023. doi:10.1016/j.envint.2023.108075

[27] United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2025: Special points of interest [Internet]. Vienna: UNODC; 2025. Available from: https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/WDR_2025/WDR25_Special_points_of_interest.pdf

- [28] Huizer M, ter Laak TL, de Voogt P, van Wezel AP. Wastewater-based epidemiology for illicit drugs: a critical review on global data. *Water Res.* 2021. doi:10.1016/j.watres.2021.117789
- [29] Salgueiro-Gonzalez N, Béen F, Bijlsma L, Boogaerts T, Covaci A, Baz-Lomba JA, Kasprzyk-Hordern B, Matias JCO, Ort C, Bodík I, Heath E, Styszko K, Emke E, Hernández F, van Nuijs ALN, Castiglioni S. Influent wastewater analysis to investigate emerging trends of new psychoactive substances use in Europe. *Water Res.* 2024. doi:10.1016/j.watres.2024.121390
- [30] Ovat DY. Illegal substance analysis and environmental risk assessment of wastewater samples from a metropolitan area. *Environ Sci Pollut Res.* 2024. doi:10.1007/s00128-024-03961-3
- [31] Zhao J, Lu J, Zhao H, Yan Y, Dong H, Li W. Illicit drugs and their metabolites in urban wastewater: Analysis, occurrence and consumption in Xinjiang, China. *Sci Total Environ.* 2022. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.158457
- [32] Muñoz-Bustamante L, Rodríguez-Mozaz S, McArdell CS, Dagot C, Schwartz T, Dagot E, et al. Drugs of abuse in tap water from eight European countries. *Sci Total Environ.* 2022. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153554.
- [33] Peng Y, Li J, Liu Y, Zhang Y, Zhang Y, Zhang H, et al. The detection of drugs of abuse and pharmaceuticals in drinking water: A review. *Sci Total Environ.* 2019. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.01.075.
- [34] Chen L, Zhang Y, Zhang H, Liu Y, Zhang Y, Zhang H, et al. Occurrence, bioaccumulation and toxicological effect of drugs of abuse and their metabolites in aquatic environments. *Environ Int.* 2021. doi:10.1016/j.envint.2021.106775.
- [35] Lin HHH, Lee YJ, Chen YJ, Chang YH, Yang YF, Chang YH, et al. Investigating illicit drug hotspots and daily variations using sewer-network wastewater samples. *Sci Total Environ.* 2024. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.159694.
- [36] Carnevale Miino M, Macsek T, Halešová T, Chorazy T, Hlavínek P. Pharmaceutical and narcotics monitoring in Brno wastewater system and estimation of seasonal effect on the abuse of illicit drugs by a wastewater-based epidemiology approach. *Sci Total Environ.* 2023. doi:10.1016/j.scitotenv.2023.164386

- [37] Lin HH, Wang YH, Liu JIW, Hsieh MC, Huang SJ, Lien E, Huang LW, Lin AY. Evaluation of spatial and temporal changes in illicit drug use in the Taipei metropolitan area via wastewater-based epidemiology. *Sci Total Environ.* 2024. doi:10.1016/j.scitotenv.2024.173313.
- [38] Verovšek T, Šuštarčič A, Laimou-Geraniou M, Krizman-Matašić I, Prosen H, Eleršek T, Kramarič Zidar V, Mislej V, Mišmaš B, Stražar M, Levstek M, Cimrmančič B, Lukšič S, Uranjek N, Kozlovič-Bobič T, Kosjek T. Occurrence and sources of residues of drugs of abuse in an urban aquifer: chemical analysis and solute transport modelling. *Sci Total Environ.* 2023. doi:10.1016/j.scitotenv.2023.164364
- [39] Santana-Viera S, Lara-Martín PA, González-Mazo E. High resolution mass spectrometry (HRMS) determination of drugs in wastewater and wastewater based epidemiology in Cadiz Bay (Spain). *J Environ Manage.* 2023. doi:10.1016/j.jenvman.2023.118000
- [40] Gracia-Lor E, Pérez-Valenciano A, De Oro-Carretero P, Ramírez-García L, Sanz-Landaluze J, Martín-Gutiérrez MJ. Consumption of illicit drugs and benzodiazepines in six Spanish cities during different periods of the COVID-19 pandemic. *Sci Total Environ.* 2024. doi:10.1016/j.scitotenv.2024.173356
- [41] Kim DH, Park GY, Kim D, Suh HS, Oh JE. Nationwide assessment of illicit drug consumption patterns in South Korea using wastewater-based epidemiology during the COVID-19 pandemic (2020-2022). *J Hazard Mater.* 2024. doi:10.1016/j.jhazmat.2024.135090
- [42] Asadi A, Zarei S, Daglioglu N, Yavuz Guzel E, Ravankhah N. Illicit drug use derived from wastewater-based epidemiology in Iran, their removal during wastewater treatment, and occurrence in receiving waters. *Heliyon.* 2025. doi:10.1016/j.heliyon.2025.e42516 PMID:39995930
- [43] Estévez-Danta A, Bijlsma L, Capela R, Cela R, Celma A, Hernández F, Lertxundi U, Matias J, Montes R, Orive G, Prieto A, Santos MM, Rodil R, Quintana JB. Use of illicit drugs, alcohol and tobacco in Spain and Portugal during the COVID-19 crisis in 2020 as measured by wastewater-based epidemiology. *Sci Total Environ.* 2022. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.155697
- [44] Očenášková V, Pospíchalová D, Bohadlová E. Selected licit and illicit drugs in surface water in sampling profiles near wastewater treatment plant outlets

[45] Pisetta A-M, Roveri V, Guimarães LL, Oliveira TMN de, Correia AT. First report on the occurrence of pharmaceuticals and cocaine in the coastal waters of Santa Catarina, Brazil, and its related ecological risk assessment. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2022. doi:10.1007/s11356-022-20312-z

[46] Roveri V, Guimarães LL, Toma W, Correia AT. Occurrence, ecological risk assessment and prioritization of pharmaceuticals and abuse drugs in estuarine waters along the São Paulo coast, Brazil. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2022. doi:10.1007/s11356-022-21945-w.

[47] Liu W, Zhang Y, Zhang L, Wang Y, Zhang Y, Zhang H, et al. Occurrence, distribution, and ecological risk of psychoactive substances in the Qinghai-Tibet Plateau, China. *Sci Total Environ.* 2022. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.158370.

[48] Chen J, Feng D, Xu J, Ren G, Guo C, Cao X, Yang A, Wang L, Wang M, Wang R, Chen L, Wu X. Occurrence, distribution, and potential ecological risks of psychoactive substances in the mangrove environment, Hainan Island of South China. *Environ Sci Eur.* 2025. doi:10.1186/s12302-024-01049-7.

[49] Ortega ASB, Silva JF, Costa AC, Lima JF, Silva L, Lima D, et al. Occurrence and potential ecological risks of pharmaceuticals and illicit drugs (PhIDs) in the Santos-São Vicente Estuarine System (SSVES), Brazil. *Sci Total Environ.* 2025. doi:10.1016/j.scitotenv.2023.159240.

[50] Roveri V, Guimarães LL, Toma W, Correia AT. Occurrence of pharmaceuticals and cocaine in the urban drainage channels located on the outskirts of the São Vicente Island (São Paulo, Brazil) and related ecological risk assessment. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2022. doi:10.1007/s11356-022-19736-4

[51] Pal R, Megharaj M, Kirkbride KP, Naidu R. Illicit drugs and the environment—a review. *Sci Total Environ.* 2013. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.05.086.

[52] Baz-Lomba JA, van Nuijs ALN, Lenart-Boroń A, Péterfi A, de l'Eprevier A, Bodík I. Bridging the gap between research and decision making: a European survey to enhance cooperation in wastewater-based epidemiology (WBE) for illicit drugs. *Public Health.* 2025. doi:10.1016/j.puhe.2025.02.009

- [53] Reckling SK, Hu X, Keshaviah A. Equity in wastewater monitoring: Differences in the demographics and social vulnerability of sewered and unsewered populations across North Carolina. *PLoS One*. 2024. doi:10.1371/journal.pone.0311516
- [54] Use of waste-water analyses for drug epidemiology opportunities and challenges [Internet]. Available from: https://www.unodc.org/documents/hlr//follow-up-process/2019-thematic-discussions/16-October/thematic-debate/Chloe_Carpentier_PPT_CND_intersession_16Oct2019_CCarpentier_16102017_clean.pdf
- [55] Singer AC, Thompson JR, Mota-Filho CR, Street R, Li X, Castiglioni S, Thomas KV. A world of wastewater-based epidemiology. *Nat Water*. 2023. doi:10.1038/s44221-023-00083-8
- [56] Huang Q, Zheng Z, Yu K, Zhang Z, Zhang Q, Zhu Y, Mao J, Ni H, Wang C. Insight into the mechanism of adsorption and release of 11-nor-9-carboxy- Δ^9 -tetrahydrocannabinol (THC-COOH) by suspended particles in sewage. *J Hazard Mater*. 2024. doi:10.1016/j.scitotenv.2024.121390
- [57] Yu Q, Olesen SW, Duvallet C, Grad YH. Assessment of sewer connectivity in the United States and its implications for equity in wastewater-based epidemiology. *PLOS Glob Public Health*. 2024. doi:10.1371/journal.pgph.0003039
- [58] Peng Y, Megharaj M, Kirkbride KP, Naidu R. Drugs of abuse in drinking water – a review of current evidence. *Environ Int*. 2016. doi:10.1016/j.envint.2016.03.030
- [59] Salgueiro-Gonzalez N, Béen F, Bijlsma L, Boogaerts T, Covaci A, Baz-Lomba JA, Kasprzyk-Hordern B, Matias JCO, Ort C, Bodík I, Heath E, Styszko K, Emke E, Hernández F, van Nuijs ALN, Castiglioni S. Influent wastewater analysis to investigate emerging trends of new psychoactive substances use in Europe. *Water Res*. 2024. doi:10.1016/j.watres.2024.121390.
- [60] Salgueiro-González N, Zuccato E, Castiglioni S. Nationwide investigation on the use of new psychoactive substances in Italy through urban wastewater analysis. *Sci Total Environ*. 2022. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.156982 juny

Capítulo II – Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária: Farmácia A. Guerra Pedrosa

1. Introdução

A farmácia comunitária é um grande pilar do sistema de saúde em Portugal pela sua ampla cobertura nacional, onde muitas farmácias são a única estrutura de saúde acessível nas proximidades e permite reduzir idas desnecessárias a outros serviços de saúde no caso de situações clínicas ligeiras. Além disso, o farmacêutico dispensa e aconselha sobre o uso correto de qualquer medicamento ou dispositivo médico e promove a literacia em saúde.^[1]

Este capítulo tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas e as competências adquiridas durante o meu estágio em farmácia comunitária realizado na Farmácia A. Guerra Pedrosa, situada na vila de Vieira de Leiria. Este estágio teve a duração de 20 semanas, decorrendo entre o dia 3 de fevereiro até ao dia 20 de junho, correspondendo a 770h e sob orientação do Diretor Técnico, Dr. Alexandre Santos.

Ao longo deste capítulo será apresentada a farmácia, seguindo-se dos processos de aquisição de medicamentos e produtos de saúde, a sua receção, armazenamento e outros aspetos logísticos associados ao funcionamento da farmácia. De seguida, serão abordados os serviços disponibilizados por esta farmácia aos utentes. Depois serão tratados aspetos de natureza mais burocrática relativamente à dispensa de medicamentos, à gestão de psicotrópicos e estupefacientes e à conferência de receituário e faturação. Por fim serão ainda referidas, de forma sucinta, formações em que participei e algumas interações entre utentes e farmacêuticos que ocorreram ao longo do meu estágio. A farmácia A. Guerra Pedrosa não realiza manipulações magistrais ou oficinais, por isso sempre que exista uma receita de um manipulado, a farmácia encomenda esse manipulado a outras farmácias que garantem a sustentabilidade do processo e as Boas Práticas Farmacêuticas. Por este motivo, não será abordado manipulações magistrais ou oficinais no relatório de estágio.

1.1. Farmácia A. Guerra Pedrosa

A farmácia A. Guerra Pedrosa está localizada no centro da vila de Vieira de Leira e abriu ao público pela primeira vez em 1908. Encontra-se aberta de segunda a sexta-feira das 9h-13h e das 14h-20h durante os meses de outubro a março e até às 21h durante os meses de abril a setembro, nos sábados e feriados das 9h-13h e das 15h-19h, aos domingos 9h-13h, respeitando, assim, o horário de funcionamento mínimo descrito no artigo 2º da Portaria nº 277/2012 de 12 de setembro, alterado pela Portaria nº 14/2013 de 11 de janeiro.^{[2],[3]}

O sistema informático de apoio utilizado pela farmácia é o SIFARMA.

A equipa da farmácia A. Guerra Pedrosa é constituída por 3 farmacêuticos, 3 técnicos de farmácia e 3 técnicos auxiliares de farmácia. A tabela 1 mostra a composição do quadro técnico.

Tabela 1 – Composição do quadro técnico da farmácia A. Guerra Pedrosa

Dr. Alexandre Santos	Farmacêutico – Diretor Técnico
Dra. Vanessa Santos	Farmacêutica – Diretora Técnica Adjunta
Dra. Diana Monteiro	Farmacêutica
Isilda Ferreira c	Técnica de Farmácia
Sónia Farto	Técnica de Farmácia
Filipa Marquês	Técnica de Farmácia
Rita Miguel	Técnica Auxiliar de Farmácia
Mimi Nunes	Técnica Auxiliar de Farmácia
Fernanda Santos	Técnica Auxiliar de Farmácia

1.1.1. Espaço interior e exterior

A farmácia possui o conjunto de áreas e divisões obrigatórias, conforme o artigo 2º da Deliberação nº 1502/2014, de 30 de julho, que define as áreas mínimas das farmácias, e encontra-se organizada segundo o esquema apresentado na figura 1, não desenhado à escala, mas representativo das áreas úteis existentes na farmácia.^[4]



Figura 1 - Esquema representativo da farmácia. Não se encontra em escala.

A área representada pela cor laranja corresponde à zona de atendimento ao público, onde se encontram 4 balcões de atendimento, dispostos de forma a permitir alguma privacidade entre utentes no atendimento. Cada um está equipado com um computador com acesso ao programa SIFARMA, um leitor ótico e uma impressora de recibos. Nas gavetas desses balcões encontram-se medicamentos mais frequentemente dispensados: dapagliflozina 10 mg na forma de comprimido revestido por película, furosemida 40 mg na forma de comprimido, bisoprolol 5 mg e 2,5 mg na forma de comprimido revestido, ácido acetilsalicílico 100 mg na forma de comprimido revestido, esomeprazol 20 mg na forma de cápsula gastrorresistente, ácido acetilsalicílico 150 mg na forma de cápsula de libertação modificada, paracetamol 1000 mg na forma de comprimido, propranolol 10 mg e 40 mg na forma de comprimido revestido por película, tramadol 37,5 mg + paracetamol 325 mg na forma de comprimido revestido por película, tramadol 75mg + paracetamol 650mg na forma de comprimido, tansulosina 0,4 mg na forma de cápsula de libertação prolongada, bisoprolol 2,5 mg na forma de comprimido revestido por película, atorvastatina 10 mg e 20 mg na forma de comprimido revestido por película, omeprazol 20 mg na forma de cápsula gastrorresistente e Amoxicilina 875 mg + Ácido clavulânico 125 mg na forma de comprimido revestido.

Na mesma zona de atendimento, representada pela área a cor de laranja, encontram-se vários lineares de produtos expostos e acessíveis aos utentes, organizados por categorias nomeadamente higiene oral, produtos infantis, dermocosmética, higiene íntima, produtos capilares, produtos para pediculose, produtos oftálmicos, produtos para os ouvidos e produtos para os cuidados dos pés, existindo ainda expositores que são atualizados mensalmente com produtos que se encontram em campanhas promocionais.

Atrás dos balcões existem outros lineares, aos quais os utentes não têm acesso direto, onde se encontram Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica (MNSRM), organizados por indicação terapêutica, nomeadamente, anti-histamínicos, antitússicos

para a tosse seca e/ou com expetoração, soluções de água do mar, antigripais, produtos para a dor de garganta e rouquidão, suplementos multivitamínicos e de reforço imunitário, produtos para a ansiedade e distúrbios do sono, anti-inflamatórios tópicos, suplementos com probióticos e prebióticos e produtos para distúrbios intestinais como obstipação e diarreia.

Ainda nesta área, encontram afixados, de forma visível, o nome da farmácia, o nome do diretor técnico, o horário de funcionamento, a lista de serviços farmacêuticos prestados na farmácia com os respetivos preços e a indicação da existência do livro de reclamações. Estão também disponíveis cadeiras para os utentes e respetivos acompanhantes.

As áreas assinaladas a azul-escuro e a roxo na figura 1 correspondem a gabinetes de atendimento personalizado (GAP), onde são realizados serviços como a medição de pressão arterial, a avaliação de parâmetros bioquímicos, consulta farmacêutica e vacinação, sendo este último realizado exclusivamente na área a azul-escuro. Ambos os gabinetes se encontram equipados com uma porta para garantir a privacidade dos utentes durante a prestação dos serviços.

Na área assinalada a verde na figura 1 corresponde ao back office, onde se efetua tarefas logísticas, como a receção de encomendas, a realização de devoluções, a regularização de notas de crédito e a gestão de reservas.

A área a vermelho da figura 1 corresponde ao laboratório da farmácia, que está equipado com o material obrigatório descrito na Deliberação nº 1500/2004 de 7 de dezembro. De momento, na farmácia A. Guerra Pedrosa não se realizam manipulações magistrais ou oficiais, por isso esta área está destinada, exclusivamente, à Preparação Individualizada da Medicação (PIM).^[5]

A área assinalada a azul-claro na figura 1 corresponde à zona de armazenamento dos medicamentos e produtos de saúde, assegurando o correto acondicionamento e cumprimento das boas práticas de armazenamento.

Quanto ao exterior, a farmácia possui uma única porta de acesso, que contém um postigo metálico integrado para o atendimento noturno. Encontra-se equipada com uma rampa, permitindo acesso facilitado aos utentes com mobilidade reduzida. A farmácia está identificada com a cruz verde no exterior. O nome da farmácia e do seu diretor técnico, o horário de funcionamento e as escalas de turno das farmácias do município em regime de serviço permanente/disponibilidade e respetiva localização e o contacto de serviço permanente/disponibilidade encontram-se visíveis no exterior.

1.2. Associação Nacional de Farmácias (ANF)

A farmácia A. Guerra Pedrosa é associada da ANF e integra também a rede das farmácias portuguesas.

A ANF representa os proprietários de farmácias comunitárias em Portugal, e tem como missão principal promover o desenvolvimento contínuo das farmácias comunitárias, assegurando proximidade e qualidade dos cuidados prestados à população.^[6]

As farmácias portuguesas são uma rede de farmácias em todo o país que tem como objetivo garantir que todos os utentes tenham acesso a cuidados de saúde de forma mais próxima, sempre que necessário. As farmácias aderentes a esta rede têm a possibilidade de utilizar o cartão das farmácias portuguesas, designado por cartão saúde, que permite aos utentes acumular pontos. Cada ida à farmácia corresponde a um ponto e são atribuídos pontos adicionais por cada euro gasto em MNSRM e produtos de saúde e bem-estar. Os pontos acumulados podem ser trocados por produtos e serviços farmacêuticos que se encontram no catálogo de pontos em vigor ou podem ser trocados sob a forma de vales saúde, dedutíveis no valor final da compra.^{[7],[8]}

Ao longo do meu estágio, tive a oportunidade de colaborar ativamente neste processo, nomeadamente na criação de perfis associados ao cartão saúde, na troca de pontos por produtos disponíveis no catálogo e de rebater vales saúde no momento da dispensa.

2. Aquisição, armazenamento e devolução de medicamentos e produtos de saúde

2.1. Aquisição:

A aquisição dos medicamentos e produtos de saúde pela farmácia depende de vários fatores, como por exemplo a dimensão da farmácia, visto que tem de se ter em conta o espaço adequado para o correto armazenamento dos medicamentos, da sazonalidade, da capacidade económica da farmácia, da média que se dispensa mensalmente, dos fornecedores disponíveis e condições apresentadas por eles e do stock já existente na farmácia.

Os principais fornecedores de medicamentos da farmácia A Guerra Pedrosa são a Alliance Healthcare e a Botelho & Rodrigues, que entregam 2 vezes por dia, de manhã e à tarde, garantindo assim um stock adequado dos medicamentos.

Existem 5 tipos de encomendas: encomenda diária, encomenda instantânea, encomenda “Via Verde”, encomenda de medicamentos rateados e encomenda diretamente ao laboratório.

2.1.1. Encomenda diária

Consiste na sugestão automática do sistema de acordo com as vendas e os stocks mínimos e máximos definidos pela farmácia. Existem 2 momentos do dia para este tipo de encomenda, uma ao final da manhã, a entregar à tarde, e outra ao final do dia, a entregar na manhã do dia seguinte para repor o stock máximo previsto para cada medicamento e produto de saúde vendido.

2.1.2. Encomenda instantânea

Consiste na encomenda de um produto específico durante o atendimento ou em qualquer momento. Pode ser feita acedendo à ficha do produto, através do SIFARMA.

2.1.3. Encomenda “Via Verde”

Consiste num mecanismo excecional de fornecimento de medicamentos que pertencem à lista cuja exportação ou distribuição para outros Estados membros da União Europeia e respetivas quantidades dependem de prévia notificação ao INFARMED, divulgada pelo mesmo, e que tenham uma receita médica válida, para assim melhorar o acesso a estes medicamentos.^{[9],[10],[11]}

2.1.4. Encomenda de medicamentos rateados

Os medicamentos rateados são medicamentos cuja disponibilidade no mercado é reduzida, maioritariamente devido a atrasos no fabrico e incumprimento das condições contratualizadas. No entanto, existem outras razões para a sua escassez no mercado, como o aumento da procura desse medicamento, devido a problemas logísticos como atrasos na entrega devido ao transporte, armazenamento ou distribuição, devido a estratégias comerciais, devido a defeitos de qualidade, devido ao atraso de fabrico da substância ativa, devido ao atraso na aprovação regulamentar ou de certificados, alteração ao estado de Autorização de Introdução no Mercado (AIM), devido ao preço que é demasiado baixo para compensar a sua manutenção no mercado, ou ainda devido a eventos naturais ou outros de natureza imprevisível.^[12]

Os titulares de AIM têm de comunicar ao INFARMED, com pelo menos 2 meses de antecedência, que o medicamento vai entrar em rutura, para assim o INFARMED, juntamente com os agentes do setor, poder desencadear ações para mitigar o problema. Infelizmente, tem-se verificado um aumento do incumprimento da notificação por parte

dos titulares de AIM, e por isso o INFARMED não consegue ter uma solução atempada. Quanto à duração, 50% das ruturas apresentou uma duração inferior a 2 meses. Por outro lado, 16% tem uma duração superior a 6 meses.^[12]

Durante o meu estágio, os medicamentos que mais frequentemente se encontravam em falta foram: Trulicity 1,5 mg/0,5 ml (dulaglutido), Ozempic em qualquer das dosagens comercializadas (semaglutido), Sucralfato 1000 mg/5 ml, Ovestin 1mg/g (estriol), Concerta de 18 mg, de 27 mg, de 36 mg e de 54 mg (metilfedinato), Victoza 6 mg/ml (liraglutido), Inderal 10 mg (propranolol), Rubifen 10 mg e 5 mg (metilfedinato), Ixfenro 10+145 mg e 20+145 mg (rosuvastatina + Fenofibrato), Phisioglau 2% unidoses (carteolol), Durogesic 100 µg/h sistemas transdérmicos (fentanilo), Galantamina 4 mg, 8 mg, 12mg, 16mg, 24 mg e Ginko Bilboa 240 mg.

No início de cada mês, a farmácia envia uma lista dos principais medicamentos necessários com urgência aos armazenistas principais, tendo por base as vendas do mês anterior e reservas solicitadas, com o objetivo de garantir que ao longo do mês, seja possível dispensar estes medicamentos.

Durante o meu estágio, observei que a encomenda de medicamentos rateados é fundamental para garantir a disponibilidade contínua desses medicamentos na farmácia. A indisponibilidade destes medicamentos compromete a continuidade da terapêutica, tal como pude constatar em diversos utentes que tiveram de interromper o seu tratamento devido à falta de medicamentos. Em muitos casos, os utentes mostravam-se revoltados e descontentes com esta situação, sendo necessário o farmacêutico intervir com empatia e profissionalismo para esclarecer quaisquer dúvidas referentes a estas faltas e tentar encontrar soluções, como a substituição por um medicamento genérico ou de marca, conforme o que estivesse em falta. Caso nenhuma destas opções fosse possível, era necessário reencaminhar o utente ao médico prescritor.

2.1.5. Encomenda diretamente ao laboratório

Este tipo de encomenda geralmente é efetuado através de um comercial do respetivo laboratório, podendo ser realizada pessoalmente ou através de suportes digitais. Este procedimento aplica-se principalmente a MNSRM e produtos de saúde e bem-estar.

2.2. Receção

Na área de *back office* encontra-se uma secretária equipada com um computador e um dispositivo de leitura ótica, que são utilizados para o processo de conferência das encomendas.

Os medicamentos chegam à farmácia em contentores, designados por banheiras. As banheiras que contenham medicamentos que necessitam de refrigeração são facilmente distinguíveis das banheiras que contém medicação que não necessita de refrigeração e são os primeiros a serem abertos e armazenados no local apropriado, para assim não interromper a cadeia de frio e não comprometer a sua estabilidade. Regista-se manualmente, em papel, a designação do medicamento, a sua validade e a quantidade, facilitando posteriormente o registo da encomenda no SIFARMA.

De seguida, abrem-se as restantes banheiras e estas são organizadas de acordo com a sua respetiva fatura, que se encontra, normalmente, junto da encomenda. No entanto, caso a fatura não esteja presente, pode-se obter no site do respetivo fornecedor ou no email da farmácia. No caso de não se encontrarem nessas duas hipóteses, terá de se entrar em contacto, normalmente por via telefónica, com o respetivo armazenista, que, posteriormente, enviará a fatura via email.

Para iniciar o registo da encomenda, é necessário ir ao separador “Receção de Encomendas” no programa SIFARMA, onde é possível importar a fatura caso esteja disponível o número de encomenda. Se não estiver disponível, é necessário introduzir manualmente os dados da fatura, indicando o fornecedor, o número da fatura, o valor total e a quantidade total de embalagens e do número de referências.

Após a obtenção ou introdução dos dados do documento, procede-se à conferência dos medicamentos com a ajuda de um leitor ótico que lê o código QR, ou, quando este não está disponível, o Código Nacional do Produto (CNP). Deve-se também verificar se a quantidade coincide com o que consta na fatura e se a validade coincide com o que se encontra no SIFARMA.

Após a conferência dos produtos, é necessário rever os preços dos produtos de venda livre, cujos valores seguem uma margem comercial tabelada pela farmácia.

No final de cada mês, as faturas são arquivadas em local apropriado.

2.3. Armazenamento

A área destinada ao armazenamento de medicamentos encontra-se, como anteriormente referido, na área azul-claro do esquema 1. Nesta zona, os MSRMs encontram-se organizados em dois grupos: os genéricos e os de marca. Os genéricos encontram-se arrumados em gavetas ordenados alfabeticamente. Os medicamentos de marca localizam-se em gavetas rotativas verticais, igualmente organizadas por ordem

alfabética. Os MNSRM encontram-se dispostos em prateleiras, na mesma área, agrupados por categorias, como antitússicos, produtos de uso nasal, tratamento para pediculose, antigripais, anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), produtos para o trato gastrointestinal, produtos de higiene oral, fitoterapia e suplementos multivitamínicos.

Nesta área também está localizado o frigorífico onde são armazenados os produtos que necessitam de refrigeração. Este está organizado por caixas devidamente identificadas com o tipo de produto armazenado, estando as insulinas na parte superior, seguindo-se de produtos de uso oftálmico, produtos injetáveis e outros produtos que necessitem de refrigeração.

Relativamente aos medicamentos psicotrópicos e estupefacientes, estes são armazenados em gaveta própria, sem identificação e fora do alcance dos utentes.

Todos os medicamentos e produtos de saúde são organizados segundo o princípio FIFO (*First In, First Out*).

2.4. Devolução

Pode ocorrer devolução por vários motivos, como por exemplo erro no pedido, o produto estar fora de prazo, a embalagem estar danificada, o produto ter sido pedido por engano, o produto ter vindo não faturado ou não ter sido enviado, ter sido pedido a devolução por parte do laboratório, o produto ter um prazo de validade curto, entre outros.

Para a realização da devolução é necessário criar uma guia de devolução através da plataforma SIFARMA, onde deverá constar o fornecedor, a data e a hora, os produtos a devolver, o motivo de devolução e o documento de origem. Após a emissão da guia e a comunicação à Autoridade Tributária, imprime-se a nota de devolução em triplicado. O original e o duplicado vão junto dos produtos para o fornecedor, dentro de um saco de plástico, e o triplicado é guardado na farmácia, após a assinatura pelo transportador do respetivo fornecedor no ato da recolha, para posterior tratamento.

A devolução pode ou não ser aceite. Se for aceite, é gerada uma nota de crédito para posteriormente ser regularizada, através do SIFARMA, ou então são enviadas para a farmácia produtos de substituição. Se a devolução não for aceite, o produto é reenviado para a farmácia com guia de remessa. Neste caso, poderá entrar-se em contacto com o fornecedor para encontrar uma solução. Se mesmo assim não for possível encontrar uma solução viável para ambas as partes, o produto é regularizado como não aceite e será tratado como quebra. O valor do produto não aceite é suportado pela farmácia.

2.5. Gestão de reservas

Durante o atendimento, se um produto não estiver disponível na farmácia, é possível fazer uma reserva, através do SIFARMA, sendo necessário o nome do utente e um contacto telefónico e indicar se a reserva foi ou não faturada, conforme o que o utente opte.

Se o produto estiver disponível para encomenda instantânea, é feita a encomenda durante o atendimento. Se o produto não se encontra disponível, é depois inserido na encomenda de medicamentos rateados. Assim que este se encontre disponível na farmácia, o utente é contactado para informar que o produto ou medicamento de saúde que reservou já se encontra disponível para dispensar e/ou entregar.

Periodicamente, realiza-se uma “limpeza de reservas”, ou seja, confere-se se os produtos ou medicamentos de saúde armazenados nas gavetas das reservas se encontram como “dispensado” ou se ainda se encontram como “disponível”. No caso de se verificar que a reserva está há muito tempo na farmácia, o utente é contactado para lembrar que ainda tem lá a sua reserva e se a deseja levantar. Este trabalho assegura que os medicamentos e/ou produtos de saúde não permaneçam indevidamente armazenados nas gavetas, o que poderia causar problemas de espaço, desorganização ou até mesmo a expiração de prazos de validade.

2.6. Controlo de prazos de validade

No início de cada mês, através do SIFARMA, são emitidas 2 listagens principais: a primeira de MSRM com validade a 3 meses e a segunda de medicamentos sujeitos a receita médica (MSRM) com a validade a 6 meses. Os medicamentos com validade a 6 meses são marcados, através do auxílio de um *post-it*, para se ter em atenção que estes devem ser dispensados em primeiro lugar. No caso dos MSRM com validade a 3 meses, estes são devolvidos ao respetivo fornecedor.

Ao longo do ano também se realizam listas de validades a 6 meses de MNSRM e de outros produtos de saúde. Estes produtos são posteriormente colocados numa prateleira de acesso reservado aos colaboradores da farmácia, para facilitar a sua identificação e promover a sua venda.

2.7. Controlo de stocks

A longo do ano, de forma rotativa, são realizadas contagens físicas a todos os medicamentos e produtos de saúde, utilizando como suporte o programa SIFARMA.

No caso de, durante algum atendimento, se aperceber que algum dos medicamentos ou produtos de saúde apresenta o stock errado, é aberta a ficha do produto e este é colocado na “gama erro”, permitindo sinalizar que este produto tem um erro de stock. A contagem física da “gama erro” é feita mensalmente e sempre que se confirma a quantidade correta, o artigo é removido dessa “gama”.

Ao longo do meu estágio, tive a oportunidade de participar em várias contagens físicas de diversos medicamentos e produtos de saúde, acompanhando todo este processo de atualização e correção de stock.

2.8. Controlo de temperatura e humidade

Numa farmácia deve manter-se um ambiente controlado de forma a garantir que a temperatura no interior do frigorífico esteja compreendida entre os 2 a 8°C e que nas áreas restantes não exceda os 25°C e humidade relativa entre 40 a 60%.

Na Farmácia A. Guerra Pedrosa existem 6 sensores, devidamente controlados e calibrados, que monitorizam continuamente a temperatura e a humidade e estão ligados à plataforma CapTemp, que tem acesso online.

Todas as segundas-feiras é emitido, automaticamente, na plataforma, um gráfico referente à temperatura e outro referente à humidade, permitindo uma análise detalhada das condições ambientais da farmácia ao longo da semana. A pessoa responsável pela verificação das temperaturas terá então de imprimir esses relatórios e arquivar no local destinado a esse efeito. A plataforma CapTemp tem a funcionalidade de emitir um aviso quando a temperatura está a aproximar-se de um valor limite, permitindo tomar medidas atempadamente.

Se, por algum motivo, os medicamentos ficarem expostos a condições de temperatura e humidade fora dos intervalos considerados aceitáveis durante um período de tempo considerável, é necessário verificar se a estabilidade dos produtos não foi comprometida e para isso é necessário consultar todos os Resumos das Características do Medicamento (RCM) dos produtos afetados ou, em alternativa, contactar os respetivos detentores de AIM. Se for confirmado que a estabilidade do produto foi comprometida, este deverá ir para quebras, ou, conforme o acordo comercial, ser devolvido ao armazenista.

3. Serviços disponibilizados na farmácia A. Guerra Pedrosa

Os serviços farmacêuticos disponibilizados na farmácia são importantes para a promoção de saúde e do bem-estar dos utentes. A Portaria nº 1429/2007, de 2 de novembro define os serviços farmacêuticos que podem ser prestados pelas farmácias. Todos estes serviços são declarados pela farmácia ao INFARMED no portal licenciamento+.^[13]

3.1. Preparação Individualizada da Medicação (PIM)

A PIM, segundo a norma geral da OF nº 30-NGE-44-001-03, de 9 de setembro de 2024, é um serviço farmacêutico que consiste na organização das formas farmacêuticas sólidas, para uso oral, de acordo com a posologia prescrita pelo médico, num Dispositivo Organizador da Terapêutica (DOT), que é devidamente selado após a sua preparação e descartado após a sua utilização. O principal objetivo da PIM é melhorar a adesão terapêutica e auxiliar o utente na correta administração dos medicamentos.^[14]

Todos os utentes que pretendam aderir a este serviço terão de assinar um consentimento informado que é guardado na farmácia. O utente, ou o seu cuidador, é responsável por informar, o mais rapidamente possível, qualquer modificação que seja introduzida no esquema terapêutico.^[14]

O esquema terapêutico é posteriormente revisto e reconciliado com o objetivo de detetar, resolver e prevenir problemas relacionados com a medicação (PRM) ou com a doença. O esquema terapêutico é guardado em formato digital e conferido sempre que se realiza novamente um DOT ou quando ocorre uma alteração.^[14]

Na farmácia A. Guerra Pedrosa, a realização da PIM é feita no laboratório, onde se encontram armários específicos com caixas próprias para cada utente, identificadas com o nome, e que contêm a sua medicação. Dois farmacêuticos são responsáveis por todo o processo. No laboratório, está ainda disponível um dispositivo médico adequado ao corte de comprimidos, pinças higienizadas, álcool a 70%, equipamento de proteção individual, nomeadamente luvas, toucas e máscaras e um caixote da VALORMED para reciclagem das embalagens dos medicamentos.

É utilizado um sistema de alvéolos da marca venalink facultado pela EZFY, tal como consta na figura 2

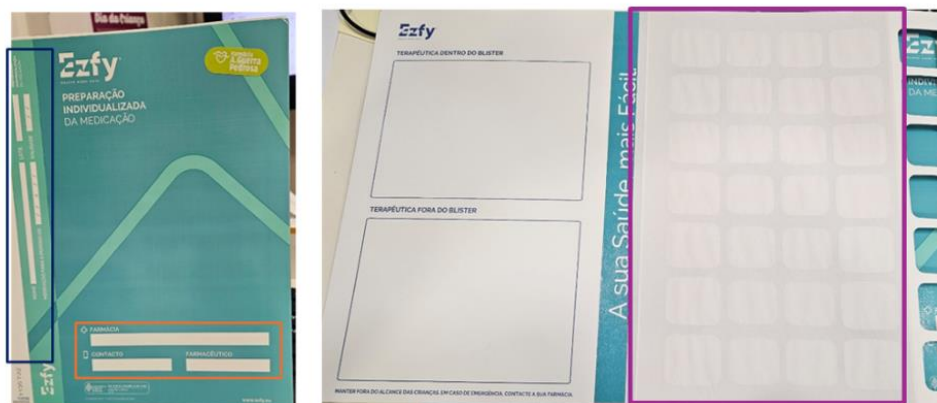


Figura 2 - Sistema de alvéolos facultado pela EZFY

No retângulo azul-escuro, coloca-se o nome do respetivo utente, o período a que se destina a toma da medicação (normalmente 1 semana) e a validade de 4 semanas, que é o prazo máximo que a Ordem dos Farmacêuticos (OF) recomenda. No retângulo laranja coloca-se o nome da farmácia, o respetivo número de telefone e o nome do farmacêutico responsável pela elaboração daquele PIM. No interior do DOT, é colocado o esquema terapêutico.

Antes de iniciar a preparação dos DOT, limpa-se a zona de trabalho, garantindo que está desocupada e livre de qualquer elemento ou produto que possa causar interferências, erros ou contaminações cruzadas e após a conclusão de cada DOT é necessário limpar a área de trabalho.

Antes da realização do DOT, verifica-se se o utente tem a quantidade de medicamentos necessária para o preenchimento total e correto do DOT. Se não tiver, terá de se adquirir o medicamento em falta. Depois desta verificação, passa-se ao preenchimento dos alvéolos, segundo o esquema terapêutico. Tem de se ter em atenção quando a substância ativa ou qualquer um dos excipientes ou a formulação é higroscópica. Nesse caso, não se poderá retirar do embalagem primário, quer seja blister ou recipiente multidose. No primeiro caso, recorta-se à volta do blister de modo que caiba dentro dos alvéolos do DOT. No segundo caso, poderá envolver-se o medicamento em papel de alumínio, não comprometendo a sua estabilidade, e coloca-se juntamente com os outros medicamentos no alvéolo do DOT. Terá de se ter em atenção que formas farmacêuticas como adesivos transdérmicos, dispositivos de inalação, formas líquidas (ex.: xaropes ou ampolas), medicamentos de aplicação tópica, medicamentos homeopáticos, medicamentos

injetáveis, colírios, pós, saquetas, supositórios ou óvulos não podem ser incluídos no DOT e devem ser entregues ao utente na embalagem original, devendo ser incluído no esquema terapêutico a sua posologia e colocada uma etiqueta na embalagem original, especificando a posologia. No caso de medicamentos destinados a uso intermitente, como no caso de analgésicos em SOS, não devem estar incluídos no DOT, devendo também ser dispensados aos utentes na caixa original e etiquetados. Se o esquema terapêutico tiver mais de 4 momentos de toma de medicação (como por exemplo: pequeno-almoço, almoço, lanche, jantar e deitar), é necessário a realização de dois DOT.

Depois de preencher corretamente o DOT segundo o esquema terapêutico e de ser conferido pelo segundo farmacêutico que está preparado corretamente, procede-se à colagem. Para isso retira-se a película branca, identificada pelo quadrado roxo na figura 2, coloca-se sobre os alvéolos e no final passa-se com um rolo para selagem para garantir que está bem selado. No final, fica como demonstrado pela figura 3.



Figura 3 - DOT finalizado

Os resíduos são separados em 2 grupos: o que se pode colocar na Valormed e o material de proteção usados e não contaminados são colocados no contentor de resíduos urbanos.

Após a preparação do DOT, este é armazenado no local destinado a esse efeito, permanecendo em espera até ser levantado pelo utente ou pelo respetivo cuidador.

Durante o meu estágio pude observar que este serviço é muitas vezes desvalorizado por utentes. Alguns acreditam que se não forem os próprios a organizar a medicação, o processo poderá não estar corretamente realizado, demonstrando desconfiança perante este serviço. Outros utentes consideram que a realização deste serviço é tirar-lhes autonomia, afirmando por isso, que são suficientemente autónomos para gerir a sua terapêutica. Por isso, este serviço tende a ser mal compreendido por parte da população, o que leva à sua subvalorização. No entanto, este serviço oferece inúmeras vantagens,

como por exemplo a diminuição dos erros humanos, como o esquecimento da toma ou a sua duplicação, promove uma correta adesão à terapêutica, especialmente para utentes idosos, que geralmente são polimedicados e apresentam dificuldade acrescida na compreensão do esquema terapêutico, e representa ainda uma poupança de tempo por parte do utente.

3.2. Administração de vacinas

A administração de vacinas não incluídas no Plano Nacional de Vacinação ou em épocas específicas do ano (ex.: vacinação contra a COVID-19 ou a gripe) é feita num GAP, equipado com os equipamentos e material especificados na Deliberação nº 139/CD/2010 de 21 de outubro, alterado pela Deliberação nº 145/CD/2010 de 4 de novembro. A realização deste procedimento só poderá ser executada por farmacêuticos que tiveram formação complementar específica e reconhecida pela OF sobre a administração de vacinas e suporte básico de vida.^{[15],[16]}

Através do programa SIFARMA é possível registar o nome do utente, a data de nascimento, o nome da vacina, lote e via de administração, identificação do farmacêutico que a administrou e se ocorreu ou não reação anafilática. Estes dados ficam registados no boletim de vacinas dos utentes.

Ao longo do meu estágio, tive a oportunidade de assistir a administrações de vacinas, não se tendo registado qualquer ocorrência de reação anafilática.

3.3. Medições de parâmetros bioquímicos

Na farmácia A. Guerra Pedrosa é possível medir vários parâmetros bioquímicos e fisiológicos, como a Pressão Arterial (PA), o peso, a altura, a glicémia, a Hemoglobina Glicada A1c (HbA1c), o colesterol total e o perfil lipídico.

3.3.1. Medição da pressão arterial

A farmácia A. Guerra Pedrosa é uma Unidade de Apoio ao Hipertenso (UAH) e por isso promove 3 tipos de medições: AOBP, AMPA e MAPA 48h.

AOBP é o acrónimo para “Automated Office Blood Pressure” e é realizada na farmácia com o auxílio do dispositivo Omron HEM 907, tal como consta na figura 4, que permite medir a PA sem a presença de qualquer profissional de saúde. Quando o utente solicita este serviço, é-lhe pedido que se desloque até ao GAP, onde o farmacêutico procede à colocação da braçadeira e à ativação do dispositivo. De seguida, o utente fica sozinho no GAP e após um período de repouso de 5 minutos, o dispositivo inicia automaticamente a

medição da PA, onde irá realizar 3 medições intervaladas de 1 minuto. O valor final de PA será a média destas 3 medições. No final, o resultado é registado num cartão próprio disponibilizado pela farmácia e entregue ao utente.^[17]

Durante o meu estágio tive a oportunidade de realizar várias AOBP.



Figura 4 - Omron HEM 907

AMPA é o acrónimo para “Auto Medição da Pressão Arterial”, que consiste na realização, em casa, de 3 medições de manhã e 3 medições à noite durante 5 dias. No cálculo da tensão arterial com ajuda da AMPA, devem ser excluídas as medições dos 2 primeiros dias bem como a primeira medição da manhã e da noite dos últimos 3 dias. Assim, a tensão calculada corresponde à média das restantes 12 medições e reflete a média da PA durante o período de vigília. O farmacêutico desempenha um papel essencial neste contexto porque presta esclarecimentos ao utente e, conseqüentemente, melhora a fiabilidade do resultado da AMPA. Deve-se explicar que as medições de AMPA devem ser feitas com pelo menos 5 minutos de repouso e sem que tenha bebido café, fumado ou feito exercício físico nos 30 minutos prévios. Para além disso, também se deve reforçar que o utente deverá estar sentado, com as costas apoiadas na cadeira, as pernas devem estar descruzadas, os pés assentes no chão e o braço usado, preferencialmente o não dominante, apoiado, por exemplo, numa mesa e ao nível do coração. É importante salientar que medições isoladas de PA não são AMPA, mas os procedimentos a seguir para uma medição correta são os mesmos.^[18]

MAPA 48h é o acrónimo para “Monitorização Ambulatória da Pressão Arterial durante 48h” e consiste numa medição ambulatória da PA durante 48h consecutivas. As medições são feitas com intervalos de 1h. Este tipo de medição da PA é considerado o método mais preciso e permite monitorizar a PA durante o sono, possibilitando uma avaliação mais precisa do risco cardiovascular. O relatório da MAPA 48h contém um

resumo dos resultados, incluindo os valores dos principais parâmetros utilizados para a classificação da PA, nomeadamente a PA média em vigília e no sono, padrão *dipping* e probabilidade de ocorrência de um evento cardiovascular fatal e não fatal nos próximos 5 e 10 anos. Este serviço pode ser solicitado pelo utente ou poderá ser aconselhado pelo farmacêutico.^[19]

3.3.2. Medição do peso e da altura

A farmácia A. Guerra Pedrosa está equipada com uma balança que mede o peso e a altura, bem como calcula o Índice de Massa Corporal (IMC). Este equipamento pode ser utilizado autonomamente pelo utente.

3.3.3. Medição da glicémia e da HbA1c

Na farmácia A. Guerra Pedrosa é possível realizar um teste de glicémia capilar através de um dispositivo que contém uma tira de teste de glicose. Para além deste teste, está disponível um teste quantitativo de HbA1c, permitindo avaliar a média dos níveis de glicose no sangue dos últimos 2 a 3 meses.^[20]

Para a realização do teste quantitativo de HbA1c, é utilizado o analisador Afinion 2, da Abbott, tal como mostra a figura 5. Este equipamento permite uma análise rápida, é compacto e tem um sistema de autoverificação automática, não necessitando de calibrações, pois o painel de HbA1c Afinion contém os dados de calibração armazenados no código de barras. Estes dados são lidos pela câmara integrada no equipamento e utilizados no cálculo automático dos resultados. Para este teste é necessário a recolha de 1,5 µl de sangue capilar (uma gotícula) e o tempo de análise é de aproximadamente de 3 minutos.^{[21],[22]}



Figura 5 - À esquerda encontra-se o equipamento Afinion 2 e à direita encontra-se o painel de HbA1c Afinion^[22]

3.3.4. Medição do colesterol total e perfil lipídico

Na farmácia A. Guerra Pedrosa é possível realizar um teste de colesterol total através de um dispositivo que contém uma tira de teste de colesterol total. Para além deste teste, está disponível um teste do perfil lipídico, que permite a quantificação de colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL), triglicéridos, não-HDL e o índice aterogénico.

Para a realização deste teste, é utilizado o mesmo analisador previamente referido para o teste quantitativo de HbA1c. Tal como acontece com o teste quantitativo de HbA1c, o painel do perfil lipídico Afinion, demonstrado na figura 6, também contém os dados de calibração armazenados no código de barras, não sendo, por isso, necessárias calibrações. Para a realização deste teste, será necessário recolher 15 µL de sangue capilar (uma gota grande) e o tempo de análise é de aproximadamente 8 minutos.^{[21],[23]}



Figura 6 - Perfil lipídico Afinion[23]

3.4. Consultas de nutrição e podologia

Na farmácia A. Guerra Pedrosa é possível agendar uma consulta de nutrição ou de podologia com profissionais especialistas em cada uma das respetivas áreas. Qualquer pessoa pode marcar uma consulta independentemente da idade. No que diz respeito à podologia, é possível tratar diversas patologias do pé como calosidades, verrugas, fungos, unhas encravadas, joanetes e prestar cuidados específicos ao pé diabético.

Em cada uma destas consultas, na véspera da data marcada, os utentes são contactados por telefone para confirmar a sua presença e relembrar da consulta.

3.5. Entrega de medicamentos ao domicílio

Os pedidos de medicamentos ao domicílio, na farmácia A. Guerra Pedrosa, podem ser efetuados por via telefónica ou presencialmente ao balcão, nos casos em que o medicamento solicitado não se encontra disponível de imediato, sendo necessário proceder à sua encomenda.

A dispensa de medicamentos ao domicílio está limitada ao município da Marinha Grande e aos municípios limítrofes, conforme descrito na Portaria nº 1427/2007, de 2 de novembro.^[24]

O serviço de entrega ao domicílio é feito sob a supervisão de um farmacêutico, assegurando as regras de transporte previstas nas boas práticas de distribuição de medicamentos, e assegurando o uso correto do medicamento.

3.6. Recolha de medicamentos (VALORMED) e de radiografias

A farmácia A. Guerra Pedrosa é um ponto de recolha da VALORMED e por isso é possível entregar medicamentos não utilizados ou fora de prazo, as respetivas embalagens, bem como folhetos informativos, frascos, blisters, colheres ou copos medidores, e seringas doseadoras, por exemplo. Não devem ser depositados nos contentores da VALORMED agulhas, seringas ou outro material corto-perfurante, termómetros de mercúrio, aparelhos elétricos, material de penso e cirúrgico, álcool etílico, água oxigenada, produtos químicos ou detergentes, fraldas e radiografias. Para garantir que nenhum destes materiais são depositados nos contentores, deve se questionar o utente quanto à presença de materiais não permitidos, de forma a poderem ser retirados. Quando o contentor atinge a sua capacidade máxima, este é fechado e é realizado, com o auxílio do programa SIFARMA, um pedido de recolha ao armazenista responsável por esta, inserindo o número de série do contentor. No final, é emitido um talão que deve ser assinado pelo farmacêutico responsável e afixado no próprio contentor da VALORMED.^[25]

No caso de radiografias, estas só são aceites se tiverem pelo menos 5 anos ou sem valor de diagnóstico e não deve conter relatórios, envelopes ou folhas de papel. A farmácia procede à recolha destas imagens e posteriormente serão entregues à Assistência Médica Internacional (AMI) quando esta lança a sua campanha anual de recolha de radiografia nas farmácias.^[26]

3.7. Consulta farmacêutica

A consulta farmacêutica consiste na revisão e reconciliação da terapêutica, no acompanhamento farmacoterapêutico, no aconselhamento de serviços complementares e ainda na elaboração do Guia de Medicação. Durante a consulta é realizado um questionário de forma estruturada, que a farmácia A. Guerra Pedrosa elaborou, sobre os hábitos de vida, como alimentação e exercício físico, sobre a medicação que o utente está a tomar e sobre análises que tenha recentemente feito. Se for necessário, poderão se realizar-se algumas medições de parâmetros bioquímicos na farmácia. Para esta consulta é pedido ao utente que traga toda a medicação que tem em casa, bem como as receitas, análises recentes e suplementos alimentares.

Com este serviço é possível identificar duplicações de medicação ou erros de posologia e esclarecer dúvidas sobre a terapêutica a utentes.

O Guia de Medicação é um documento que lista toda a medicação que o utente faz e com a posologia revista e corrigida, de forma que a pessoa tenha um documento orientador, que pode levar quer para uma consulta de especialidade, quer para uma consulta com o médico de família ou até no contexto de um internamento.

Durante o meu estágio tive a oportunidade de assistir a uma consulta farmacêutica, que passo a descrever sucintamente. A utente, Sra. X, dirigiu-se à farmácia e referiu que estava muito confusa com a sua medicação, tendo sido proposto uma consulta farmacêutica para o dia seguinte, a qual aceitou. A utente, no dia seguinte, trouxe consigo todos os seus medicamentos e receitas. Iniciou-se a consulta a preencher o formulário sobre hábitos de vida. A utente não fuma e referiu que vivia sozinha, deitava-se cedo e acordava tarde, e passava muito tempo na cama e à tarde ia dar um passeio pela vila. Os medicamentos que a utente trouxe foram os seguintes: beta-histamina 16mg e 24mg, espironolactona 100mg, rosuvastatina 20mg + ezetimiba 10mg, fenofibrato 145mg, ácido acetilsalicílico 150mg, sertralina 50mg, trazadona 100 mg e clonazepam 0,50mg. Após a observação de cada embalagem, verificou-se que a beta-histina de 16 mg já se encontrava fora de prazo. Após diálogo com a utente, esta afirmou que já não os tomava, pois o médico tinha os substituído pela dosagem de 24 mg, o que foi confirmado através das receitas. Procedeu-se então à recolha daquele medicamento para colocá-lo no contentor da VALORMED. Quando questionada sobre os horários habituais de toma, a utente demonstrava estar muito confusa e tinha dificuldade em afirmar se tem estado a tomar corretamente a sua medicação. Por fim, procedeu-se à elaboração do guia terapêutico, conferindo a posologia nas receitas e explicando à utente como tomar cada medicamento. Procedeu-se também à escrita da posologia, de forma visível, na respetiva

embalagem, confirmando sempre se estava a compreender e se tinha alguma dúvida. Após a conclusão da elaboração do guia terapêutico, este foi entregue à utente e lido em conjunto.

3.8. Programas de acompanhamento ao utente: EZFY

A EZFY, Lda. surgiu em 2019 e tem como objetivo desenvolver programas personalizados que promovem a efetividade e segurança das terapêuticas farmacológicas instituídas, gerando evidência das mesmas em contexto de vida real. Fornece ainda formação contínua aos profissionais envolvidos. Esta plataforma elabora protocolos necessários para orientar o tipo de questões a colocar nos diferentes momentos de acompanhamento com o utente.^[27]

Atualmente, disponibiliza 3 tipos de programas principais: *fast-track*, porta aberta e primeira dispensa.

O programa *fast-track* consiste na identificação de um problema de saúde que necessita de avaliação médica e seguimento *follow-up* durante todo o processo. Trata-se de um programa de pré-diagnóstico com encaminhamento para o médico.

O programa porta aberta corresponde ao aconselhamento farmacêutico de uma indicação terapêutica, baseado nos sintomas que a pessoa apresenta, acompanhada de um seguimento *follow-up* para avaliar se o problema foi resolvido com o aconselhamento do farmacêutico ou, se necessário, encaminhar para o *fast-track*, ou seja, encaminhamento ao médico. Por exemplo, durante o meu estágio, uma utente dirigiu-se à farmácia com queixas de ardor e vermelhidão ocular. Ao conversar com a utente, conseguiu-se perceber que os sintomas oculares estavam relacionados com a sua alergia sazonal ao pólen. Foi-lhe aconselhado um colírio contendo azelastina em monodoses e umas toalhetas de limpeza ocular. Aconselhou-se a utente a utilizar as toalhetas primeiro para limpar cuidadosamente a zona à volta dos olhos, e em seguida, retirar um recipiente monodose e rodar a tampa. De seguida, inclina a cabeça para trás, puxa a pálpebra inferior cuidadosamente para baixo e aplica a gota, tendo o cuidado de não tocar com o recipiente no olho. Passada uma semana, realizou-se um contacto telefónico de *follow-up* com a utente, no qual a utente referiu melhoria significativa dos sintomas, reconhecendo o benefício da terapêutica recomendada. Desta forma, é possível registar evidência científica de como aconselhamentos farmacêuticos são úteis e podem impedir que utentes se desloquem a hospitais e centros de saúde escusadamente.

O programa de primeira dispensa consiste num apoio ao utente nos primeiros 15 dias da toma de um novo medicamento. Durante a dispensa, o farmacêutico identifica que é a primeira vez que o utente vai tomar aquela medicação e, após fornecer todas as informações necessárias para garantir a correta toma da medicação, o farmacêutico pede o consentimento do utente e o seu contacto com o intuito de após uma semana contactar para questionar como se está a adaptar ao novo medicamento e se surgiu alguma dúvida. Este programa é particularmente relevante pois contribui para a promoção de adesão à terapêutica, considerando que uma percentagem significativa de utentes desiste da toma da sua medicação durante a primeira semana de tratamento.

4. Dispensa de medicamentos:

No dia a dia de uma farmácia comunitária é essencial saber dispensar MSRM, verificando se a receita está válida, e MNSRM, sabendo analisar bem as situações e qual o melhor aconselhamento, quer seja medidas farmacológicas ou não farmacológicas, quer seja encaminhamento para o médico.

4.1. Dispensa de Medicamentos Sujeitos a Receita Médica (MSRM)

É essencial o farmacêutico saber validar receitas médicas, uma vez que este processo garanta que a prescrição cumpre os requisitos legais, identifica possíveis interações medicamentosas, duplicações terapêuticas ou erros de dosagem.

Existem três principais tipos de receitas médicas: prescrição eletrónica desmaterializada, prescrição eletrónica materializada e prescrição por via manual.

Para além disso, é importante avaliar se a medicação prescrita é habitual ou não e verificar se a receita compreende a posologia e o modo de administração de cada medicamento. Este passo é fundamental para promover o uso seguro e eficaz dos medicamentos. Para facilitar o utente a recordar-se da posologia dos medicamentos, é comum escrever, quer diretamente na embalagem, quer com o auxílio de uma etiqueta impressa, a posologia de cada medicamento.

Durante o meu estágio, os medicamentos que mais dispensei foram antibióticos, AINEs e ainda medicamentos para tratamento e controlo de doenças crónicas, nomeadamente para a hipertensão, dislipidemias, *diabetes mellitus*, insónias, ansiedade, depressão e hipotiroidismo.

4.1.1. Prescrição eletrônica desmaterializada ou Receita sem papel (RSP)

A validação do conteúdo deste tipo de receitas é efetuada pelo sistema central de prescrições (BDNP). Porém é importante verificar a existência de algum tipo de contraindicação e se o médico sabe dessa contraindicação.^[28]

Este tipo de receita permite a dispensa parcial. As farmácias apenas podem dispensar no máximo a quantidade necessária para garantir o tratamento para 2 meses. Porém, podem dispensar mais quantidade no caso de 3 exceções: “extravio, perda ou roubo de medicamentos”, “ausência prolongada do país” ou ainda “posologia superior a 2 embalagens/mês”.

4.1.2. Prescrição eletrônica materializada

Este tipo de prescrição é dispensado num único ato e a farmácia fica com a receita para efeitos de faturação e conferência pelo Centro de Controlo e Monitorização (CCM). A assinatura do médico prescriptor é obrigatória e manuscrita.^[28]

No caso de serem prescritos estupefacientes e psicotrópicos ou preparações e substâncias à base da planta de canábis para fins medicinais, têm de ser prescritos isoladamente.^[28]

4.1.3. Prescrição manual:

No caso de prescrições manuais, o farmacêutico tem de confirmar se a receita está no modelo atualmente em vigor, como se encontra no Despacho nº 8809/2018, de 17 de setembro. Deve, também, verificar a presença da vinheta identificativa do médico prescriptor, bem como a data de emissão e a sua assinatura manuscrita. É igualmente obrigatória a identificação do utente. O número de beneficiário, tal como a entidade financeira responsável, têm de estar presentes na receita, quando aplicáveis. O medicamento pode ser identificado por Denominação Comum Internacional (DCI), forma farmacêutica, dosagem, tamanho da embalagem, posologia e número de embalagens. Se o tamanho da embalagem não for mencionado, deverá ser dispensada a embalagem de menor dimensão disponível no mercado.^{[29].}^[28]

A prescrição por marca comercial é apenas permitida quando não existe medicamento genérico ou quando o medicamento só pode ser prescrito para determinadas indicações terapêuticas. O médico pode ainda invocar a insusceptibilidade de substituição do medicamento prescrito, justificando essa decisão com base em três tipos de exceções possíveis: exceção a) que é relativa à margem ou índice terapêutico estreito, exceção b) que é relativa a uma reação adversa prévia, e ainda exceção c), que corresponde a

continuidade de tratamento superior a 28 dias. Estas exceções são aplicáveis para qualquer tipo de receita.^[28]

Numa receita manual é igualmente obrigatório o médico prescritor selecionar a exceção que justifica a utilização da receita manual. Existem 4 exceções possíveis de escolher: “falência informática”, “inadaptação do prescritor”, “prescrição no domicílio” ou “até 40 receitas/mês”.^[28]

O farmacêutico deve verificar se a data de emissão da receita respeita o prazo de validade de 30 dias. Para além disso, deve confirmar se a prescrição cumpre os limites estabelecidos por lei, nomeadamente o número máximo de 4 medicamentos distintos, no total de 4 embalagens, ou, no máximo, de 2 embalagens por medicamento distinto, não ultrapassando o máximo de 4 embalagens no conjunto da receita. No caso de o medicamento apresentar-se sobre a forma de toma unitária, podem ser prescritas até 4 embalagens do mesmo medicamento.^[28]

A receita não poderá conter nenhuma rasura, caligrafia diferente e não podem ser prescritas com canetas diferentes ou a lápis. Qualquer rasura ou alteração deve ser validado pelo médico com aposição da sua rúbrica.^[28]

Este tipo de prescrição é dispensado num único ato. No caso do utente não querer a totalidade da receita, só serão dispensados os medicamentos que o utente pretende, porém fica informado que “perde a receita” relativamente aos medicamentos que não pretende adquirir, pois a farmácia fica com a receita para efeitos de faturação e conferência pelo CCM.^[28]

No verso da receita deve ser impressa a identificação da farmácia, o número de registo dos medicamentos, a quantidade fornecida, o preço total de cada medicamento, o valor total da receita, o encargo do utente e a participação do Estado, a data da dispensa, o espaço dedicado às declarações de opção do utente e a assinatura do utente. O verso da receita deve conter ainda o carimbo da farmácia, a assinatura do farmacêutico responsável pela dispensa do medicamento e a data da dispensa. Sempre que haja necessidade de reimpressão do verso da receita, em suporte autocolante, esta deve ser devidamente justificada.^[28]

No caso de serem prescritos estupefacientes e psicotrópicos ou preparações e substâncias à base da planta de canábis para fins medicinais, têm de ser prescritos isoladamente. Para além disso, a farmácia tem de enviar ao Infarmed a digitalização destas receitas manuais até dia 8 do mês seguinte.^[28]

Durante o estágio tive a oportunidade de analisar várias receitas manuais. Os erros mais frequentes por parte dos prescritores consistiam na ausência de data, da vinheta ou da sua assinatura. Nestas situações, a farmácia entrou em contacto com o médico prescriptor para proceder à correção da receita ou o utente dirigir-se ao médico para pedir a correção desses parâmetros.

4.2. Dispensa de medicamentos e produtos de saúde com substâncias classificadas como estupefacientes ou psicotrópicos

As substâncias ativas classificadas como estupefacientes e psicotrópicos encontram-se nas tabelas I e II do Decreto-Lei nº 15/93, de 22 de janeiro, na sua redação atual.^[30]

Durante a dispensa de medicamentos classificados como estupefacientes ou psicotrópicos, o SIFARMA apresenta um botão a vermelho com a indicação de “Saída de Psi”. É necessário clicar nesse botão e preencher com os dados exigidos por lei, nomeadamente a identificação do doente a quem se destina a medicação, bem como a do adquirente, que poderá ou não ser o mesmo. A identificação do doente, no caso de RSP, é preenchida automaticamente pelo sistema, porém, nos outros tipos de receita, é necessário o seu preenchimento manual. A identificação do doente e do adquirente deve incluir o nome completo e a data de nascimento. Para o adquirente é ainda obrigatório a apresentação de um documento de identificação válido, sendo necessário introduzir no SIFARMA o número do documento e a respetiva validade.

No final da dispensa, o sistema gera dois talões iguais que contêm a seguinte informação: nome do doente e do adquirente, data de nascimento de ambos, número do documento de identificação e respetiva validade, identificação do número da prescrição e do médico prescriptor, identificação da farmácia, número de registo, quantidade dispensada e data de dispensa. Estes talões são devidamente guardados na farmácia conforme o processo que será descrito no ponto 5: Gestão de psicotrópicos.

As receitas manuais que contenham este tipo de medicação têm de ser digitalizadas e enviadas posteriormente, via email, até dia 8 do mês a seguir à dispensa.^[28]

Durante o meu estágio, tive a oportunidade de dispensar este tipo de medicação e participar no envio da digitalização das receitas manuais ao Infarmed.

4.3. Dispensa de medicamentos hospitalares

A dispensa de medicamentos hospitalares em regime de proximidade tem inúmeras vantagens, como por exemplo, a redução de tempo perdido e custos de deslocação por parte dos utentes, uma menor taxa de absentismo, permitindo facilitar o acesso do utente aos medicamentos e reforçar as condições para o sucesso terapêutico.^[31]

Os medicamentos passíveis deste regime encontram-se no anexo do Despacho nº 10110/2024 de 29 de agosto.^[32]

O utente, durante a sua consulta farmacêutica hospitalar, solicita, preferencialmente de forma escrita, que quer aderir ao regime de proximidade, escolhendo a farmácia à sua escolha, tal como está disposto no Decreto-Lei nº 138/2023 de 29 de dezembro e pela Portaria nº 106/2024/1 de 14 de março, na sua redação atual.^{[31],[33]}

A farmácia indicada terá de cumprir os requisitos citados pelo Decreto-Lei e pela Portaria suprarreferida, terá de se registar no portal de licenciamentos do INFARMED e os farmacêuticos responsáveis por este tipo de dispensa devem realizar formação complementar e específica sobre dispensa em proximidade.^{[31],[33]}

Quando um medicamento hospitalar chega à farmácia, através de uma transportadora adequada ao transporte de medicamentos, um farmacêutico verifica se o que chegou corresponde à guia que acompanha o produto, e é registado, para registo interno, o nº do processo (que se encontra na guia), a data da receção, se o acondicionamento está correto, o lote, a validade, a quantidade e a data em que o utente é notificado que a sua medicação hospitalar se encontra disponível para levantamento na farmácia.

No momento de entrega do medicamento hospitalar ao utente, deve ser preenchido um formulário, através do SIFARMA, com os seguintes dados: o número de utente, o nome, a data de nascimento, o tipo de identificação, o nº do documento e o sexo do utente; se for levantado por outra pessoa, terá de se preencher com o nome, tipo de identificação e o nº do documento dessa pessoa; quanto ao hospital, o hospital de origem e o nº do processo; quanto ao produto, a designação do produto, a quantidade (por exemplo, o número de comprimidos), o lote e a validade; por último, a data e hora da dispensa, o nome do farmacêutico e a respetiva carteira profissional, e se a entrega se realizou na farmácia ou no domicílio. Para além deste formulário, que é preenchido pelo farmacêutico, o utente, ou outra pessoa que levante em seu nome, terá de assinar na respetiva guia em como levantou a medicação, guia esta é posteriormente digitalizada e enviada para o hospital que acompanha este utente. A guia fica armazenada num dossiê

próprio para este efeito, sendo este onde ficam os registos internos. Para além disso, no registo interno, regista-se quem fez a entrega, a data e quem realizou o envio por mail do comprovativo ao Serviço Farmacêutico Hospitalar correspondente.

4.4. Dispensa de Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica (MNSRM)

Atualmente, o acesso rápido a informação da internet, muitas vezes não fidedigna, leva a população à automedicação. Para evitar danos graves na saúde do utente, o farmacêutico é necessário no contexto de um aconselhamento adequado, para promover o uso correto de MNSRM e produtos de saúde e bem-estar. Para isso, o farmacêutico dá informações ao utente, nomeadamente a posologia, a duração do tratamento e a indicação de medidas não farmacológicas, por exemplo. Se o farmacêutico concluir que o utente apresenta um quadro clínico mais grave, deverá referenciar para o médico.

As situações passíveis de automedicação encontram-se no anexo do despacho nº 17690/2007, de 10 de agosto.^[34]

Durante o meu estágio, as situações passíveis de automedicação mais frequentemente apresentadas pelos utentes foram tosse, rinite alérgica e dor musculoesquelética.

A tosse é um mecanismo defensivo do organismo que facilita a expulsão de partículas estranhas, microrganismos infecciosos ou secreções do trato respiratório. No entanto, a tosse excessiva pode causar desconforto e afetar negativamente a qualidade de vida. Quando o utente se dirige à farmácia com queixas de tosse, o farmacêutico deverá sempre avaliar se existe algum sinal de risco, como por exemplo a tosse ser acompanhada por febre elevada ou prolongada, se existem dificuldades respiratórias, se a tosse vem acompanhada de vômitos, se existe dor torácica ou se existe história de exposição a tuberculose. Caso algum destes sinais estiver presente, o utente deverá ser encaminhado para o médico. Quanto a medidas não farmacológicas, poderá aconselhar-se minimizar a exposição a irritantes como poeira ou tabaco, manter uma hidratação adequada para prevenir a secura das mucosas das vias respiratórias, evitar tabaco e álcool, já que estes são irritantes da garganta e das cordas vocais, e ainda elevar-se a cabeceira da cama para favorecer o conforto respiratório.^[35]

A rinite alérgica é uma reação inflamatória da mucosa nasal mediada por imunoglobulina E após a exposição a um ou mais alérgenos. Os sinais e sintomas mais comuns são espirros, aumento das secreções nasais e comichão no nariz, tosse, olhos vermelhos com comichão e lacrimejo. Quando o utente se dirige à farmácia com queixas de rinite

alérgica, o farmacêutico deverá sempre avaliar se existe algum sinal de risco, como por exemplo, se os sintomas são predominantemente unilaterais, se tem dor, se tem epistaxe recorrente ou se sente falta de ar. Caso algum destes sinais estiver presente, o utente deverá ser encaminhado para o médico. Quanto a medidas não farmacológicas deverá evitar-se ou minimizar a exposição aos alérgenos, reduzir a proliferação dos ácaros do pó com a utilização de capas impermeáveis para colchão, lavagem de roupa de cama com água quente, uso de filtros de ar e aspiradores com filtros HEPA, redução da humidade interna (<50%), reduzir a exposição ao ar livre durante a estação de pólen, manter as janelas e portas fechadas, fechar as janelas do carro e usar óculos de proteção no exterior e evitar a exposição a desencadeantes inespecíficos como fumo, perfumes, aromas fortes, mudanças de temperatura e poluição externa. Quanto a medidas farmacológicas poderá aconselhar-se anti-histamínicos orais ou nasais, descongestionantes nasais, corticosteroides nasais ou ainda soluções nasais salinas, de acordo com as necessidades e perfil do utente.^{[36],[37]}

A dor musculoesquelética resulta de uma contusão ou de um esforço físico repetitivo e excessivo, que pode causar dor nos músculos, ossos e articulações. A dor mais frequentemente apresentada pelos utentes, durante o meu estágio, foi dor no joelho e dor lombar. As causas principais para estas dores podem resultar de atividades físicas com muito impacto no joelho, aumento da idade, levantamento constante de pesos, subir escadas, ajoelhar-se, ficar de pé durante muito tempo, movimentos repetitivos e ainda excesso de peso ou obesidade. Quanto a medidas não farmacológicas pode-se recomendar a perda de peso (se em excesso), colocar gelo ou compressas frias sobre a zona afetada, fazer um bom aquecimento antes de iniciar treinos desportivos e terminar sempre com alongamentos, utilizar calçado adequado ao tipo de atividade e, quando for necessário levantar peso, adotar uma postura adequada. Quanto a medidas farmacológicas, poderá aconselhar-se o uso de anti-inflamatórios tópicos ou orais. Se a dor persistir ou agravar, se houver irradiação para um dos membros inferiores, acompanhada de dormência ou falta de força, febre, agravamento noturno ou ainda grave dificuldade em andar, é importante o utente ser encaminhado para o médico.^{[38],[39]}

5. Gestão de psicotrópicos e estupefacientes

Na farmácia A. Guerra Pedrosa, é realizada mensalmente a gestão rigorosa dos medicamentos psicotrópicos e estupefacientes, nomeadamente através do registo das entradas, saídas e do balanço de entradas e saídas, que corresponde ao stock.

A lista de entradas tem como principal objetivo conferir se os medicamentos que os fornecedores mandaram foi o que a farmácia efetivamente recebeu. Para isso recorre-se ao site de cada fornecedor principal e imprimem-se as guias de requisição de substâncias controladas apresentadas por estes. De seguida, procede-se à comparação com lista de entradas registadas pela farmácia no SIFARMA.

É também necessário listar as saídas destes medicamentos. A lista de saídas, fornecida através do SIFARMA, é enviada ao INFARMED via email e posteriormente impressa. Em cada página, são agrafados os talões emitidos aquando da dispensa deste tipo de medicação, anteriormente referidos no ponto 4.2., correspondentes às saídas listadas para efeitos de arquivo obrigatório destes talões durante 3 anos.

Adicionalmente, é efetuada a verificação mensal do stock de psicotrópicos e estupefacientes. O balanço de entradas e saídas dos psicotrópicos corresponde ao stock atual na farmácia, o qual terá de ser conferido. Durante o processo da contagem física, é conferido e anotado a validade destes medicamentos, procedendo-se posteriormente à sua correção no sistema informático.

6. Conferência de receituário e faturação

Todas as semanas, na farmácia A. Guerra Pedrosa, são recolhidas todas as receitas manuais, eletrónicas materializadas e veterinárias, para conferência, organização por lotes e arquivo. As receitas veterinárias são armazenadas, em sítio próprio, durante 5 anos.^[40]

No final de cada mês, é necessário encerrar e emitir a faturação para os organismos correspondentes, de maneira a obter o reembolso das participações. Apesar do encerramento de lotes e fecho de faturação serem processos automáticos na transição de um mês para o outro, a farmácia A. Guerra Pedrosa optou por forçar este fecho no último dia do mês para que as datas das faturas emitidas correspondam com o mês contabilístico.^[40]

As receitas manuais e materializadas são novamente conferidas para ver se está tudo de acordo com o que foi descrito no ponto 4.1.3. que correspondente à prescrição manual.

Depois da verificação, são separados por organismos e colocado por ordem do número do lote. Cada lote só poderá conter, no máximo, 30 receitas. Após atingir o limite do lote, é aberto automaticamente um outro lote, no SIFARMA.^[40]

No último dia do mês, através do SIFARMA, acede-se a “Gestão de lotes por faturar” e encerra-se cada organismo. Se for lote eletrónico, basta carregar em “faturar” e a fatura será enviada automaticamente à entidade correspondente, porém se tiver sido dispensado sem uso de meios eletrónicos, como o caso de receitas manuais ou talões de comparticipação complementar assinados pelo utente, como o caso do organismo 11 (Sindicato Bancário do Centro), é necessário imprimir o verbete e a relação resumo de lotes. O verbete descreve a quantidade presente em cada lote, não ultrapassando o valor de 30, e o resumo de lotes descreve a quantidade de lotes presentes.^[40]

Toda a documentação dos organismos de comparticipação complementar, que contenham informação impressa, como receitas e talões mencionados anteriormente, serão organizados e enviados para a ANF, que a verificará e posteriormente enviará às respetivas entidades.

No caso do organismo 01 (SNS), no dia 5 de cada mês, os CTT vão à farmácia recolher o envelope com as receitas, verbetes, resumo de lotes e a fatura correspondente, para entrega e tratamento no CCM.^[40]

7. Formações

A farmácia A. Guerra Pedrosa valoriza a formação contínua dos seus colaboradores. Nesse sentido, durante o meu estágio, tive a possibilidade de participar em diversas formações, entre elas: “Cérebro e intestino” promovida pela *Hawa Pharma*, “introdução ao sistema automático de administração de insulinas” promovida pela *Medtronic*, “Dislipidemia e Risco Cardiovascular” promovida pela *Servier*, e várias formações organizadas pela Escola Pós-Graduação em Saúde e Gestão da ANF, centradas em abordagem a situações clínicas ligeiras, como rinite alérgica, picadas de insetos, candidíase, dispepsia, entre outras.

Também tive a oportunidade de estar presente na iniciativa Vila Saúde, promovida pela ANF, que visa a promoção da saúde junto das crianças, de forma simples e clara. Deste modo, acompanhei uma sessão realizada na Escola Básica I António Vitorino, situada em Vieira de Leiria, dedicada ao tema do sono.

8. Interação Utente – Farmacêutico: Casos

Reais

O farmacêutico deve informar e aconselhar o utente sobre o uso correto, efetivo e seguro dos medicamentos, e o utente deve ter acesso a toda a informação que solicite. A

linguagem deve ser adaptada ao nível socio cultural do utente, devendo a informação ser passada ao utente de forma simples, clara e compreensível, tal como consta nas Boas Práticas de Farmácia Comunitária.^[41]

Durante o meu estágio, ocorreram diversas situações que evidenciam a importância da intervenção do farmacêutico na dispensa e no acompanhamento farmacoterapêutico. Neste capítulo serão apresentados quatro pequenos casos, de forma sucinta, de situações que aconteceram na farmácia ao longo do meu estágio, que considero particularmente relevantes para a prática farmacêutica, pois ilustram desafios frequentes e a necessidade de garantir a utilização segura, eficaz e adequada dos medicamentos.

8.1. Caso 1: Ixfenro

Um utente dirigiu-se à farmácia para levantar o medicamento Ixfenro 10 + 145 mg (rosuvastatina 10 mg + fenofibrato 145 mg), que se encontrava pedida há algum tempo pois este medicamento é um medicamento rateado, ou seja, a sua disponibilidade é reduzida.

Durante a dispensa deste medicamento, foi possível perceber que para fazer face à falta deste medicamento, o médico prescreveu-lhe separadamente rosuvastatina 10 mg e fenofibrato 145 mg em separado. Perante esta situação, foi explicado ao utente que deveria optar ou pelo Ixfenro, ou pelos dois princípios ativos separados e não tomar os três, pois se assim o fizesse, estaria a duplicar a terapêutica.

Esta situação realça a importância da intervenção do farmacêutico na verificação de possíveis duplicações medicamentosas, sobretudo em casos de medicamentos em rutura de stock, em que os esquemas terapêuticos podem sofrer alterações por iniciativa do médico prescriptor, com o objetivo de não comprometer a continuidade do tratamento.

8.2. Caso 2: Medicamentos genéricos

Ao longo do meu estágio, em diversas situações, pude constatar que existe alguma desconfiança por parte dos utentes relativamente aos medicamentos genéricos, levando-os frequentemente a optar pelas marcas de referência, mesmo quando existe uma grande diferença de preço. Quem opte pelo medicamento genérico, só o faz depois de questionar ao farmacêutico se “faz o mesmo efeito?” ou se “é a mesma coisa?”.

Para além disso, verifica-se que existem médicos prescritores que dizem aos utentes para optar pelo medicamento de marca e não pelo genérico, transmitindo-lhes a ideia de que estes não são equivalentes aos medicamentos de marca.

Estas situações demonstram a importância do papel do farmacêutico no esclarecimento de dúvidas relativamente aos medicamentos genéricos e garantir aos utentes que a sua toma é segura.

8.3. Caso 3: Posologia errada

Uma utente dirigiu-se à farmácia para levantar a sua medicação habitual, entre eles, o tramadol 75 mg + paracetamol 650 mg. Durante a conversa com a utente, foi possível perceber que a utente tomava este medicamento diariamente. No entanto, ao analisar a receita médica, verificou-se que a posologia prescrita era de uma toma diária durante três dias e depois só em situações de dor. Quando se questionou à utente se sentia dor, esta afirmou que não tinha dores, mas que tomava todos os dias porque foi isso que tinha percebido da indicação médica, idêntica à indicação da posologia constante na embalagem do medicamento.

Esta situação demonstra como é importante certificar que o utente está a tomar devidamente a sua medicação no momento da dispensa, de forma a promover o uso adequado e seguro da medicação.

8.4. Caso 4: Rutura de galantamina

Uma utente dirigiu-se à farmácia para adquirir a nova medicação prescrita para o seu marido, galantamina 12mg. No momento da dispensa, a utente foi informada que não seria possível adquirir naquele momento a nova medicação porque se encontrava esgotada nos principais armazenistas, impossibilitando a encomenda. A pedido da utente, foram contactadas várias farmácias próximas para perguntar se teriam uma embalagem desta nova medicação. Infelizmente nenhuma das farmácias contactadas tinha o medicamento disponível. Face a esta situação, a utente decidiu contactar a médica para informar que o medicamento inicialmente prescrito não se encontrava disponível. No dia seguinte, a utente regressou à farmácia com uma nova prescrição médica de galantamina 16 mg, que se encontrava disponível de momento na farmácia. Cerca de um mês depois, a utente voltou à farmácia para levantar novamente galantamina 16mg, porém não estava disponível nos principais armazenistas e não se encontrava disponível para encomenda. Por isso a utente contactou novamente a médica, que optou por prescrever galantamina 8 mg, ajustando a posologia.

Esta situação demonstra, uma vez mais, como a rutura dos medicamentos compromete com a continuidade da terapêutica dos utentes. Neste caso, as constantes alterações na

dosagem e posologia geraram confusão e insegurança na utente. Este tipo de situações é particularmente desafiante para pessoas idosas ou para cuidadores que já lidam com esquemas terapêuticos complexos devido à quantidade de medicamentos que tomam. Para além disso, a dificuldade em obter o medicamento inicialmente prescrito provocou frustração e descontentamento à utente, levando esta a questionar quanto à eficácia e fiabilidade do tratamento. Situações como esta podem levar a uma menor adesão ao tratamento e, conseqüentemente, risco de agravamento da doença.

9. Conclusão

A farmácia comunitária é um pilar do sistema de saúde em Portugal. Muitos utentes recorrem à farmácia como porta de entrada para o sistema de saúde, sendo por vezes situações clínicas ligeiras que poderão ser resolvidas com aconselhamento farmacêutico, embora outras vezes seja necessário encaminhamento para o médico.

O estágio curricular revelou-se ser uma experiência enriquecedora, permitindo a aplicação prática de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, bem como adquirir novos conhecimentos e melhorar competências, nomeadamente na comunicação e aconselhamento ao público.

Por fim, quero agradecer a toda a equipa da farmácia A. Guerra Pedrosa por todos os ensinamentos e conselhos transmitidos, que contribuíram bastante para o meu crescimento profissional e pessoal.

10. Referências Bibliográficas

- [1] A Farmácia Comunitária [Internet]. Ordem dos Farmacêuticos. Available from: <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/areas-profissionais/farmacia-comunitaria/a-farmacia-comunitaria/>.
- [2] Sobre Nós [Internet]. Farmácia Guerra Pedrosa. 2018. Available from: <https://www.farmaciaguerrapedrosa.pt/sobre/>.
- [3] Portaria n° 277/2012, de 12 de setembro. Diário da República n° 177/2012, Série I.
- [4] Deliberação n° 1502/2014, de 30 de julho. Diário da República n° 145/2014, Série II.
- [5] Deliberação n° 1500/2004, de 7 de dezembro. Diário da República n° 303/2004, Série II.
- [6] Quem somos | ANF Website [Internet]. ANF Website. 2025. Available from: <https://www.anf.pt/associacao/quem-somos/>.
- [7] Quem Somos Farmácias Portuguesas [Internet]. Farmaciasportuguesas.pt. 2025. Available from: <https://www.farmaciasportuguesas.pt/quem-somos>.
- [8] A sua Farmácia Online Farmácias Portuguesas [Internet]. Vantagens Exclusivas | Farmaciasportuguesas.pt; Available from: <https://www.farmaciasportuguesas.pt/vantagens-exclusivas-como-funciona>.
- [9] Deliberação n° 1157/2015, de 22 de junho. Diário da República n° 119/2015, Série II.
- [10] Protocolo de Colaboração entre INFARMED, Associação Portuguesa da Indústria Farmacêutica, Associação de Distribuidores Farmacêuticos, Associação de Grossistas de Produtos Químicos e Farmacêuticos, Associação Nacional de Farmácias e Associação de Farmácias de Portugal, de 5 de abril de 2018. Apifarma; Available from: <https://apifarma.pt/wp-content/uploads/2021/03/INFARMED-Protocolo-Via-Verde-Medicamento.pdf>.
- [11] INFARMED, “Projeto Via Verde do Medicamento”, Circular Informativa n° 019/CD/100.20.200, de 15 de fevereiro de 2015.
- [12] Comissão de Acompanhamento da Gestão da Disponibilidade de Medicamentos. Relatório Anual de Gestão da Disponibilidade de Medicamentos. 2024.

- [13] Portaria nº 1429/2007, de 2 de novembro. Diário da República nº 211/2007, Série I.
- [14] Ordem dos Farmacêuticos. Norma Geral sobre Preparação Individualizada da Medicação (PIM) nº 30-NGE-00-010-02, de 9 de outubro de 2018.
- [15] Ministério da Saúde, INFARMED. Deliberação nº 139/CD/2010. Infarmed, 2010.
- [16] Ministério da Saúde, INFARMED. Deliberação nº 145/CD/2010. Infarmed, 2010.
- [17] UAH - Unidades de Apoio ao Hipertenso [Internet]. Uah.pt. 2025; Available from: <https://uah.pt/aobp.php>.
- [18] UAH - Unidades de Apoio ao Hipertenso [Internet]. Uah.pt. 2025; Available from: <https://uah.pt/ampa.php>.
- [19] UAH - Unidades de Apoio ao Hipertenso [Internet]. Uah.pt. 2025; Available from: <https://www.uah.pt/mapa48h.php>.
- [20] HbA1c, o indicador do controlo glicémico [Internet]. Diabetes 3650. 2022. Available from: <https://www.diabetes365.pt/saber/hba1c-hemoglobina-a1c-como-indicador-do-controlo-glicemico/>.
- [21] Afinion 2 [Internet]. Globalpointofcare.abbott. 2022. Available from: <https://www.globalpointofcare.abbott/pt/pt/product-details/afinion2-analyzer.html>.
- [22] Afinion HbA1c [Internet]. Globalpointofcare.abbott. 2022. Available from: <https://www.globalpointofcare.abbott/pt/pt/product-details/afinion-hba1c.html>.
- [23] Afinion Lipid Panel [Internet]. Globalpointofcare.abbott. 2025. Available from: <https://www.globalpointofcare.abbott/pt/pt/product-details/afinion-lipid-panel.html>.
- [24] Portaria nº 1427/2007, de 2 de novembro. Diário da República nº 211/2007, Série I.
- [25] Cidadão e Comunidade - Valormed Institucional [Internet]. 2023. Available from: <https://valormed.pt/como-participar/cidadao-e-comunidade/>.
- [26] Reciclagem de Radiografias. Reciclagem de Radiografias [Internet]. AMI. 2016. Available from: <https://ami.org.pt/missao/reciclagem-de-radiografias/>.

[27] Quem somos — Ezfy. Ezfy [Internet]. Ezfy. 2019. Available from: <https://www.ezfy.eu/quem-somos>.

[28] Infarmed. Normas relativas à dispensa de medicamentos e produtos de saúde. Ministério da Saúde 2019.

[29] Despacho nº 8809/2018, de 17 de setembro. Diário da República nº 179/2018, Série II.

[30] Decreto-Lei nº 15/93, de 22 de janeiro. Diário da República nº 18/1993, Série I.

[31] Decreto-Lei nº 138/2023, de 29 de dezembro. Diário da República nº 250/2023, Série I.

[32] Despacho nº 10110/2024, de 29 de agosto. Diário da República nº 169/2024. Série II.

[33] Portaria nº 106/2024/1, de 14 de março. Diário da República nº 53/2024, Série I.

[34] Despacho nº 17690/2007, de 10 de agosto. Diário da República nº 154/2007, Série II.

[35] Ordem dos Farmacêuticos. Centro de Informação do Medicamento, Abordagem ao tratamento da tosse, 2024.

[36] Caldeira L, Silva M, Santos G, Pereira A. Rinite alérgica – Classificação, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. Revista Portuguesa de Imunoalergologia. 2021 Jul 6;29(2).

[37] SNS 24 [Internet]. Sns24.gov.pt. 2015. Available from: <https://www.sns24.gov.pt/pt/tema/alergias/alergias/>.

[38] SNS 24 [Internet]. Sns24.gov.pt. 2015 [cited 2025 Aug 10]. Available from: <https://www.sns24.gov.pt/pt/tema/sintomas/dor-no-joelho/>.

[39] Lombalgia aguda | Hospital da Luz [Internet]. www.hospitaldaluz.pt. Available from: <https://www.hospitaldaluz.pt/pt/dicionario-de-saude/lombalgia-aguda-sintomas-tratamento>.

[40] SPMS, Manual de Relacionamento das Farmácias com o Centro de Controlo e Monitorização do SNS (CCMSNS), janeiro de 2022.

[41] Ordem dos Farmacêuticos, “Norma específica sobre o uso responsável do medicamento,” Boas Práticas de Farmácia Comunitária, 2018.