



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Diana dos Santos Araújo

Relatório de Estágio e Monografia intitulada “As Novas Tecnologias e a Farmácia: da Farmácia de Oficina para a Farmácia Digital” referentes à Unidade Curricular “Estágio”, sob orientação da Dra. Filipa Oliveira e do Professor Doutor João Rui Pita apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Julho de 2020



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

**Diana dos Santos Araújo**

Relatório de Estágio e Monografia intitulada “As Novas Tecnologias e a Farmácia: da Farmácia de Oficina para a Farmácia Digital” referentes à Unidade Curricular “Estágio”, sob orientação da Dra. Filipa Oliveira e do Professor Doutor João Rui Pita apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Julho 2020

Eu, Diana dos Santos Araújo, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o nº 2015227915, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo do Relatório de Estágio e Monografia intitulada “As Novas Tecnologias e a Farmácia: da Farmácia de Oficina para a Farmácia Digital” apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade de Estágio Curricular.

Mais declaro que este é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor, à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, 14 de julho de 2020.

  
(Diana dos Santos Araújo)

## Agradecimentos

Reservo este lugar às pessoas que incansavelmente me acompanharam nesta etapa da minha vida.

Ao meu pai, José, que incessantemente me apoiou e me deu força para concluir todos os meus objetivos, mesmo nos momentos que duvidei de que eu própria os conseguiria alcançar. Ele, pela sua força de vontade incalculável, pelo seu raciocínio claro e pelos seus conselhos, o meu obrigada.

Ao João, por ser meu companheiro e por me fazer ver o quanto valho e do quanto sou capaz. Por me dar apoio sempre que eu me encontrava mais desmotivada e pelo seu carinho, o meu obrigada.

À Tina e ao Fernando, minha segunda família, pela preocupação constante, pela amizade e pela disponibilidade imediata para qualquer coisa, o meu obrigada.

À Carolina e à Diana, por serem as minhas companheiras nesta aventura, por todos os momentos que passamos juntas, pela boa disposição, pelas confidências e força que me deram, o meu obrigada.

Aos meus amigos e família, num todo, que juntos, serviram como pilares da minha vida e foram o meu refúgio e suporte quando mais precisei, o meu obrigada.

Agradeço ainda ao Professor Doutor João Rui Pita pela orientação na elaboração da monografia e pelo esclarecimento das minhas dúvidas.

Por fim, o meu obrigada a todos os elementos da Farmácia Matos Vieira por me terem ensinado o que é ser Farmacêutica, a todo o momento. Obrigada pela disponibilidade e por estarem sempre prontos para me ajudar e me ensinar!

Sem vocês não seria possível, o meu sincero obrigada!

## Índice

### Parte I – Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

Acrónimos e Siglas.....	9
Análise SWOT.....	10
Contextualização da Farmácia Matos Vieira.....	10
1. Introdução.....	11
2. Análise SWOT - Envoltente interna e externa.....	11
a) Pontos Fortes.....	11
• Acolhimento e integração na equipa .....	11
• Proximidade com a população e Fidelização do utente.....	12
• Gestão de medicamentos e Armazenamento .....	13
• Formação contínua.....	14
• Sistema informático <i>Sifarma 2000</i> <sup>®</sup> .....	14
• Atendimento ao público e Aconselhamento farmacêutico .....	15
• Serviços farmacêuticos e iniciativas para a população .....	16
• Metodologia <i>Kaizen</i> .....	17
b) Pontos Fracos.....	18
• Preparação de poucos medicamentos manipulados.....	18
• Nomes comerciais dos MSRM.....	19
• Lacunas no Plano Curricular do Mestrado Integrado .....	19
• Não realização de Serviços Farmacêuticos diferenciados.....	20
• Não participação na gestão do receituário.....	20
c) Oportunidades.....	21
• Desconfiança face aos genéricos e oportunidade para promoção da saúde .....	21
• Farmácia nas Plataformas <i>Online</i> .....	21
• Suplementação .....	22
d) Ameaças .....	22
• Pandemia pelo Corona Vírus .....	22
• Realidade dos medicamentos esgotados.....	22
3. Casos Práticos.....	23
a) Caso Prático I.....	23
b) Caso Prático II.....	24
c) Caso Prático III .....	24
4. Conclusão.....	25
Referências Bibliográficas.....	26

### Parte II – Monografia

Resumo .....	28
Abstract .....	28
Acrónimos e Siglas.....	29
1. Introdução.....	31

2. <i>eHealth</i> .....	32
3. <i>mHealth</i> na Farmácia Comunitária.....	34
3.1 Vantagens das soluções <i>mHealth</i> e oportunidades para o Farmacêutico comunitário português.....	35
a. Redução nos custos dos cuidados de saúde para o doente e para o Serviço Nacional de Saúde. ....	36
b. Apps são uma fonte rápida de informação .....	37
c. Aumento da adesão à terapêutica.....	37
d. Iniciativas portuguesas e oportunidades para a farmácia comunitária em Portugal .	39
3.2 Barreiras à implementação das soluções <i>mHealth</i> :.....	41
a. Prioridades do sistema de saúde e a falta de evidência .....	41
b. Infraestruturas.....	42
c. Conhecimento técnico e questões político-sociais.....	43
d. Segurança e Proteção de Dados .....	45
e. Barreiras a ultrapassar para a implementação de <i>mHealth</i> nas farmácias comunitárias portuguesas.....	46
4. “AI Turn” na Farmácia Comunitária: Inteligência Artificial, <i>Big Data</i> , <i>Internet of Things</i> e <i>Cyber-Physical Systems</i> .....	46
4.1 Inteligência Artificial (IA) e <i>Big Data</i> .....	46
4.2 IA e <i>Big Data</i> e o seu impacto na saúde das populações.....	49
4.3 Aplicações de IA e <i>Big Data</i> na farmácia comunitária .....	49
4.4 Desafios para IA e <i>Big Data</i> .....	52
4.5 <i>Internet of Things</i> e <i>Cyber-Physical Systems</i> .....	53
5. Testes Farmacogenéticos na Farmácia Comunitária .....	54
5.1 Contextualização histórica e a contribuição da farmacogenética/farmacogenómica para a personalização da terapêutica.....	54
5.2 A importância da farmacogenética/farmacogenómica na prática clínica e na segurança dos medicamentos.....	56
5.3 Modelos de testes farmacogenéticos disponíveis.....	57
a. Testes Point-of-Care.....	57
b. Testes preventivos/prospetivos.....	58
5.4 Implementação de testes farmacogenéticos nos serviços farmacêuticos .....	59
5.5 Porquê implementar testes farmacogenéticos nas farmácias comunitárias portuguesas? .....	62
Conclusão.....	64
Referências Bibliográficas .....	65

# Parte I – Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

---

## Acrónimos e Siglas

**ANF** – Associação Nacional de Farmácias

**ARS Norte** – Administração Regional de Saúde do Norte

**CNPEM** – Código Nacional de Prescrição Eletrónica de Medicamentos

**DCI** – Denominação Comum Internacional

**INFARMED** – Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P

**MG** – Medicamento genérico

**MICF** – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

**MNSRM** – Medicamento Não Sujeito a Receita Médica

**MSRM** – Medicamento Sujeito a Receita Médica

**PEM** – Prescrição Eletrónica de Medicamentos

**PIC** – Preço impresso na cartonagem

**PVF** – Preço de Venda à Farmácia

**PVP** – Preço de Venda ao Público

**SNS** – Serviço Nacional de Saúde

## Análise SWOT

O relatório referente ao estágio curricular em farmácia comunitária apresentado de seguida foi desenvolvido sob a forma de uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*). Esta apresentação permite uma visão esquemática e simples das várias componentes inerentes ao estágio.

A análise SWOT compreende informação que caracteriza a envolvente interna ao estágio (como os Pontos Fortes e Fraquezas) bem como a envolvente externa do mesmo (as Oportunidades e Ameaças). O objetivo desta análise é a simplificação para a obtenção de uma opinião crítica sobre o estágio realizado, assim como perceber que medidas podem ser tomadas para minimizar o impacto das ameaças, como tornar as oportunidades e pontos fracos em pontos fortes.

## Contextualização da Farmácia Matos Vieira

**Tabela I** - Breve contextualização da Farmácia Matos. \* Regime de Disponibilidade<sup>[1]</sup> as 4 farmácias na vila da Póvoa de Lanhoso dividem, diariamente, o serviço de disponibilidade, sendo que a farmácia abre ao público após contacto telefónico por parte do doente, a partir das 24 horas.

<b>Propriedade e Direção Técnica</b>	Dra. Maria Teresa Cardoso
<b>Horário de funcionamento (exceto em Regime de Disponibilidade*)</b>	Segunda a Sexta-feira: 09h – 20h Sábado: 09h – 13h
<b>Farmacêuticos</b>	Dra. Filipa Oliveira Dra. Luísa Ribeiro Dra. Joana Oliveira
<b>Técnicos de Farmácia</b>	Filipa Lopes Sílvia Pereira
<b>Técnicos Auxiliares de Farmácia</b>	Sónia Pires José Eduardo Abreu Paulo Carvalho
<b>População abrangida</b>	A maioria dos utentes da farmácia pertencem à população local do concelho da Póvoa de Lanhoso. São maioritariamente idosos fidelizados à farmácia. Também são frequentes pessoas que trabalham na região, provenientes de outros concelhos vizinhos.

## **I. Introdução**

Durante estes meses tive a oportunidade de contactar com uma das principais portas de entrada no sistema de saúde: a farmácia comunitária. Assim, o Farmacêutico é muitas vezes o primeiro e o último contacto com o doente. É sobre este que recaí o dever de ter presente a responsabilidade que nele encerra de forma a proporcionar o máximo de saúde a quem procura a sua ajuda. No exercício da sua profissão, o Farmacêutico tem deveres éticos de cumprir com a maior diligência, competência e zelo o seu trabalho perante a população.

Assim, a realização do estágio curricular representa o fim do meu percurso académico no Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF) na Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, mas não representa o fim da minha aprendizagem. O estágio curricular possibilitou uma aprendizagem incalculável sobre o que é a profissão farmacêutica. Ao longo destes meses, tive a oportunidade de consolidar conhecimentos adquiridos durante o curso, mas, mais que isso, possibilitou a aprendizagem sobre o que representa verdadeiramente ser um agente de saúde e o quão desafiador é promover a saúde junto de uma população tão diferente e com níveis de conhecimento e personalidades tão díspares.

O presente relatório diz respeito ao estágio que teve lugar na Farmácia Matos Vieira, situada na Praça Engenheiro Armando Rodrigues, n.º 206, Póvoa de Lanhoso, sob a orientação da Dra. Filipa Oliveira compreendido entre os meses de dezembro de 2019 a julho de 2020.

## **2. Análise SWOT - Envoltente interna e externa**

### **a) Pontos Fortes**

- **Acolhimento e integração na equipa**

Desde o primeiro dia do estágio que senti a hospitalidade de toda a equipa da farmácia. Apesar de já estar familiarizada com a farmácia e com alguns elementos da equipa (dado já ter realizado um estágio de verão na mesma), a sensação de nervosismo inicial está sempre presente. Associada à integração, sempre pude contar com o apoio de todos os elementos, farmacêuticos, técnicos de farmácia e técnicos auxiliares de farmácia, que sempre se mostravam dispostos a esclarecer as minhas dúvidas. Além disso, todos prontamente me auxiliaram caso necessitasse e ativamente procuravam ensinar-me tarefas que ainda não tinha conhecimento.

Ao longo do estágio foi sempre depositada confiança em mim e foram-me atribuindo diferentes tarefas desde o *Back Office* até ao atendimento ao público. Comecei por aprender a localização dos produtos. Esta aprendizagem, apesar de demorada, foi essencial. O facto de haver um grande número de referências a decorar e o facto de a farmácia não possuir *robot*, tornou mais difícil o atendimento uma vez que estes obstáculos aumentam o tempo de espera e diminuem a concentração que deveria ser prestada ao utente uma vez que estamos preocupados em saber a localização do produto. Depois disso, a equipa procurou colocar-me a par de todo o tipo de tarefas. Realizei entrada de encomendas, gestão de vendas e definição de preços, regularização de devoluções e faturação, controlo e registo de temperaturas, aconselhamento farmacêutico, organização de lineares, entre outras atividades. No desenvolvimento destas tarefas, a equipa procurou sempre contextualizar a situação para que tivesse um entendimento real do porquê da mesma.

Associada às rotinas normais de uma farmácia tive ainda a oportunidade de experienciar o ritmo de trabalho e organização necessária para a mudança da farmácia por motivos de obras. Percebi o quão trabalhoso e quanta dedicação são necessárias para articular a equipa, o *stock* e o espaço de forma a que seja possível esta mudança de localização.

Por todas estas razões, e pela disponibilidade plena da equipa, senti-me capaz de aprender e de assumir de forma responsável as minhas tarefas.

- **Proximidade com a população e Fidelização do utente**

Tive a oportunidade de aprender como ser Farmacêutica numa farmácia centenária, e de presenciar o quão próxima esta é da comunidade. Vários elementos da equipa já trabalham na farmácia há longos anos o que faz com que seja notório o sentimento de confiança do público no profissional de saúde. Este facto fez com que o aconselhamento farmacêutico fosse mais fácil dada a recetividade das pessoas que procuram a farmácia.

Como referi anteriormente, a maior parte da população da farmácia é idosa e são várias as pessoas que procuram aconselhamento por carências económicas. O conselho gratuito do farmacêutico torna a farmácia num local de excelência, quer em acessibilidade quer em conhecimento, para que este seja o primeiro local a ser visitado pela população em caso de dúvidas relacionadas com a saúde.

Durante o estágio consegui perceber que o Farmacêutico tem um papel crucial na explanação da receita ao utente. Por falta de tempo, por sobrecarga do SNS (Serviço Nacional

de Saúde), ou por outras razões, muitas vezes os doentes procuravam na farmácia elucidação sobre a sua medicação, desde esclarecimento dos seus fins até dúvidas sobre a posologia.

- **Gestão de medicamentos e Armazenamento**

Durante o estágio consegui entender a importância das dinâmicas de *Back Office* nomeadamente o aprovisionamento e a gestão do armazenamento. A gestão efetiva destas duas componentes garante que a farmácia esteja sempre apta para o atendimento, facilitando quem o faz, além de garantir o balanço positivo do estado financeiro da farmácia.

A entrada de medicamentos numa farmácia apoia-se no controlo das entradas, devoluções e gestão de rateados (medicamentos com baixa disponibilidade), bem como tarefas relacionadas com aspetos financeiros como o controlo e previsão do consumo de cada produto, e a fixação de preços com base nos descontos, bonificações e margem de lucro.

Todos os dias a farmácia faz receção de encomendas. As encomendas diárias são realizadas através do sistema *Sifarma 2000*<sup>®</sup> pela direção técnica da farmácia, acrescidas de encomendas efetuadas por telefone, diretamente aos armazenistas, ou pelos colaboradores através do *Sifarma 2000*<sup>®</sup>. As encomendas são feitas através da ficha do produto e cada produto apresenta um *stock* mínimo e máximo. Estes parâmetros são úteis pois permite que os medicamentos necessários estejam sempre disponíveis na farmácia e permite gerar uma proposta de encomenda diária que deve depois ser aprovada pelo Farmacêutico responsável. Aquando a receção da encomenda, existe a verificação de todos os produtos através da leitura ótica, assim como a análise das validades e o preço impresso na cartonagem (PIC) no caso dos MSRM (medicamentos sujeitos a receita médica). Após a primeira verificação, com o auxílio da nota de encomenda são revistas quantidades, código e preço de venda ao público (PVP) de cada produto. Por último são ajustados os PVP em produtos cujo preço não está estabelecido, podem ser ajustados os PVF's (Preço de Venda à Farmácia) quando haja descontos, e é adicionado o *fee* do fornecedor, caso exista.

Tive a oportunidade de acompanhar todo este processo durante o estágio. A receção e armazenamento das encomendas deu-me a conhecer os diferentes armazenistas com que a farmácia trabalha, permitiu ainda associar os nomes comerciais dos medicamentos aos seus princípios ativos, consegui perceber as dinâmicas de preços e os produtos com maior rotatividade, permitiu conhecer novos produtos assim que estes chegavam à farmácia e permitiu que ficasse com o conhecimento sobre toda a burocracia associada às devoluções.

O armazenamento dos produtos é realizado após a receção e deve ser feito de acordo com as Boas Práticas da Farmácia Comunitária, isto é, MSRMs são armazenados no interior da farmácia e não é possível o contacto do utente com este tipo de medicamentos, enquanto que os MNSRMs (medicamentos não sujeitos a receita médica) se encontram atrás do balcão e, os produtos de saúde e bem-estar ou cosméticos são expostos e podem estar em contacto com o público. É ainda de salientar que existem produtos que têm condições especiais de armazenamento sendo estes os Psicotrópicos e os produtos com condições especiais de armazenamento. Os Psicotrópicos carecem de documentação adicional aquando a sua despesa e aquisição. Os produtos com condições especiais de armazenamento, como é o caso dos termolábeis (onde se incluem alguns cremes, vacinas, comprimidos e injetáveis), que devem ser armazenados no frigorífico (entre os 2 a 8°C). Para o correto armazenamento é ainda necessário o registo periódico da temperatura ambiente da farmácia e do frigorífico.

- **Formação contínua**

Nada é mais desafiante que ter de possuir respostas rápidas e imediatas ao utente. Apesar do plano de estudos extenso de MICF, existiu uma imensa necessidade de procura e revisão da informação para estar à altura do desafio que é o atendimento.

Durante o meu estágio tive a oportunidade de participar em diversas formações na farmácia e também externamente. Estas formações foram essenciais para que conseguisse relembrar conhecimentos e adquirir novos. As formações contínuas são fulcrais na área farmacêutica dada a rotatividade de produtos e o lançamento diário de novos artigos. Tive a oportunidade de participar em formações sobre dermocosmética que, a nível formativo, foram as mais enriquecedoras, uma vez que o número de referências e apresentações dentro de cada marca torna o seu aconselhamento um desafio para qualquer estagiário que se confronta com lineares cosméticos pela primeira vez. O facto de a direção técnica apostar fortemente na formação dos seus colaboradores torna a equipa mais receptiva a novas informações e à partilha de conhecimentos. Como estagiária, foi muito enriquecedor poder conferir conhecimentos e partilhar informações com a restante equipa.

- **Sistema informático Sifarma 2000®**

A Farmácia Matos Vieira encontra-se equipada com o *software Sifarma 2000®*, da Associação Nacional de Farmácias (ANF). Este sistema é a peça chave de todo o funcionamento da farmácia. O facto de a farmácia possuir este sistema revela-se uma vantagem para o meu estágio, uma vez que a grande maioria das farmácias portuguesas trabalham com este *software*.

Este sistema é apetrechado com várias ferramentas além da venda de medicamentos. Durante a venda, o profissional de saúde pode obter informações sobre o *stock*, preços, volume de vendas de um produto, mas também de informação científica, desde composição e posologia até às reações adversas. O *software* emite alertas para interações medicamentosas graves (principalmente se na receita em questão se encontram medicamentos com potenciais interações graves). O programa aumenta a segurança na dispensa e diminui o erro através da dupla confirmação por leitura ótica. Outra ferramenta de elevado interesse é a possibilidade de criação de uma ficha do utente. Esta permite a criação de um histórico da medicação que pode ser muito útil para confirmação da dosagem e medicação do utente, bem como permite um atendimento mais personalizado e centrado no utente. À ficha do utente ainda podem ser associados os cartões “Saúda”, que permitem acumular pontos para posterior troca por produtos ou descontos. Além disso, o sistema permite a realização de encomendas instantâneas de forma rápida e permite satisfazer as necessidades do doente, em tempo útil.

Como referido anteriormente, o sistema também tem importantes propriedades que são utilizadas em *Back Office*. A informatização de toda a informação numa base única facilita o trabalho e a coleta de informação. Assim o trabalho do Farmacêutico e a gestão da farmácia são otimizados e há sempre um apoio informático que transmite uma maior confiança aos profissionais e aos utentes.

- **Atendimento ao público e Aconselhamento Farmacêutico**

O atendimento ao público foi o último obstáculo e o mais difícil de ser “ultrapassado” dada a falta de confiança nos meus conhecimentos e a falta de experiência. Muitas das situações que são expostas diariamente aos Farmacêuticos são assuntos que vão muito além daquilo que é lecionado numa sala de aula. Mais do que conhecimento adquirido, é preciso ter sentido crítico e procurar sempre saber mais. Um dos pontos que mais contribuiu para o meu crescimento foi a confiança que todos depositaram em mim e a prontidão com que me ajudavam e me ensinavam.

No início do atendimento não somos autónomos e a mais pequena indecisão necessita de um aconselhamento externo. O estágio permitiu-me o contacto com diferentes pessoas, com diferentes problemas e personalidades, e treinou as minhas capacidades de comunicação, pensamento rápido e de agente de saúde pública. Apesar de no início ser mera espectadora, isso permitiu-me, posteriormente, avançar para o atendimento com mais confiança.

De forma a proporcionar o melhor aconselhamento possível, é necessário ter os conhecimentos consolidados e saber adaptar a nossa postura perante os diferentes níveis de literacia em saúde. O Farmacêutico deve transmitir a informação, verbal e fisicamente, de forma clara e de forma a promover o uso correto e racional do medicamento. Além disso, o Farmacêutico deve certificar-se que o doente entendeu bem a informação prestada e as informações adequadas de posologia, armazenamento e possíveis reações adversas. Assim, a comunicação é a ferramenta mais básica e essencial de qualquer Farmacêutico e o aconselhamento farmacêutico é um domínio imprescindível.

Ao Farmacêutico compreende o papel de educador de saúde e de aumentar a adesão à terapêutica. Durante o meu estágio, pude verificar que muitas vezes as pessoas não tinham noção da função dos medicamentos ou da sua posologia. Além disso, muitas pessoas encontram no Farmacêutico uma ajuda imprescindível para a gestão de terapêuticas complexas. Outro aspeto que diariamente me deparei foi a dúvida em volta dos medicamentos genéricos. Ao Farmacêutico cabe eliminar esta dúvida e de esclarecer as principais diferenças, para que o doente possa ser gestor da sua condição com os devidos conhecimentos.

Outro pormenor com que me deparei foi o pedido de dispensa de MSRM para todo o tipo de situações. Nem todas as patologias ou afeções exigem MSRM. O Farmacêutico tem a autonomia técnica para o aconselhamento de MNSRM ou outros produtos da área da dermocosmética, puericultura ou suplementação. A automedicação, com o acompanhamento do farmacêutico é uma vantagem para o doente pois conseguem aliviar um problema de saúde ligeiro e sem recorrer ao sistema de saúde. No entanto, a dispensa deste tipo de artigos sem o devido aconselhamento pode mascarar sintomas e dificultar os diagnósticos.

- **Serviços farmacêuticos e iniciativas para a população**

Os serviços farmacêuticos são uma oportunidade de distinção das farmácias. A Farmácia Matos Vieira realiza a dispensa de medicamentos para lares do concelho, possui serviço de preparação individualizada de medicação, administração de vacinas e injetáveis e ainda a medição de parâmetros bioquímicos como a medição dos níveis de glicémia, colesterol total, pressão arterial. É ainda de salientar que a farmácia é uma Unidade de Apoio ao Hipertenso que conta com um aparelho automatizado certificado para a medição da pressão arterial da população e que garante o apoio e o aconselhamento necessário ao utente.

Durante o estágio tive a oportunidade de realizar inúmeras medições de parâmetros bioquímicos e fazer o devido aconselhamento. Pude constatar que as doenças mais prevalentes

na população local são hipertensão, diabetes e hipercolesterolemia. Este tipo de serviços permite um contacto muito próximo com o doente e facilita o acompanhamento diferenciado.

A Farmácia Matos Vieira é também uma farmácia bastante receptiva à realização de atividades para a população. Dispõe periodicamente de uma nutricionista que realiza consultas de nutrição por pré-marcação. Vários são os utentes que aderem e conseguem resultados com este serviço. A Farmácia, com auxílio de profissionais competentes, realiza sessões de ecografias 3D e esclarecimento de dúvidas com futuras mães. Estas e outras iniciativas foram importantes para perceber o leque de oportunidades que uma farmácia pode ter e como estas atividades beneficiam a literacia e a saúde das populações.

- **Metodologia Kaizen**

O método de *Kaizen* é uma metodologia de trabalho que implica a melhoria contínua (*Kai*= mudar, *zen*= melhor) da empresa, ou seja, uma metodologia que procura soluções económicas tendo por base a motivação e a criatividade dos colaboradores de forma a melhorar a prática diária na empresa. A implementação desta estratégia assenta assim em 3 pontos chave: todas as pessoas, todos os dias e em todos os setores. Em contexto de farmácia comunitária interessa melhorar todo o *workflow* dos colaboradores, reduzir desperdício, melhorar a capacidade de resposta ao doente e implementar uma cultura de rigor e melhoria contínua sobre todos os processos da farmácia [2].

A Farmácia Matos Vieira adotou este tipo de metodologia de forma a acompanhar o mercado e alcançar os seus objetivos. Na farmácia são realizadas reuniões diárias. Todo o espaço reservado para a divulgação de tarefas, descontos, formações, objetivos por alcançar e alcançados, estão dispostos num quadro que está sempre acessível a todos. Esta forma de monitorização e explanação torna a informação palpável, melhora a comunicação e aumenta a motivação de toda a equipa, já que essas reuniões funcionam também como espaço de discussão sobre o que melhorar e os objetivos que devem ser trabalhados. Ao longo do estágio consegui entender o quão esta metodologia afeta positivamente a equipa. Como uma empresa dependente dos lucros obtidos com as vendas para a sua sustentabilidade, é não só crítico um atendimento personalizado e de qualidade, como é crítico o alcance dos objetivos financeiros e o planeamento estratégico de tarefas.

## **b) Pontos Fracos**

- **Preparação de poucos medicamentos manipulados**

A preparação de medicamentos manipulados destina-se à modificação e personalização de produtos farmacêuticos para que estes se ajustem a um determinado doente ou para algumas patologias. Segundo a Portaria nº 594/2004 de 2 de junho [3] a definição de medicamento manipulado é: “qualquer fórmula magistral ou preparado oficial preparado e dispensado sob a responsabilidade do farmacêutico”. Assim, os medicamentos manipulados podem ser divididos em duas classes: como fórmulas magistrais (quando são preparados segundo uma receita médica que especifica o doente a quem o medicamento se destina) ou como preparados oficiais (quando o medicamento é preparado segundo indicações compendiais, de uma Farmacopeia ou Formulário) [3]. Este tipo de atividade é uma forma de distinção da farmácia e de fidelização do doente e permite a aplicação de conhecimentos laboratoriais, de Tecnologia Farmacêutica e Galénica.

Na Farmácia Matos Vieira são realizados alguns manipulados mais básicos como álcool a 60% saturado com ácido bórico (para uso auricular), creme antimachas (à base de hidroquinona), entre outros. Além disso, tive ainda a possibilidade de reconstituir preparações extemporâneas, nomeadamente antibióticos. No entanto, outro tipo de manipulados mais complexos são encomendados a outra farmácia. Tive a oportunidade de preparar alguns manipulados para aplicação cutânea, porém a procura durante o meu estágio foi pouca.

- **Erros de stock**

Apesar de o *Sifarma 2000*<sup>®</sup> ser um elemento chave do trabalho diário da farmácia, ao longo do meu estágio percebi que o programa apresenta falhas, nomeadamente erros de *stock*. Durante o atendimento, o *stock* estava errado várias vezes, admitindo *stock* inferior ou superior ao efetivo. A Farmácia Matos Vieira possui uma folha de registo mensal de todos os erros do *stock* que são conferidos e corrigidos pelo Farmacêutico responsável. Este tipo de erros levou a uma quebra da produtividade uma vez que tinha de procurar produtos que simplesmente não existiam, durante o atendimento. Além disso, leva à perda de confiança por parte do utente, e envolve a realização de uma encomenda instantânea para o fornecedor, cuja disponibilidade não é imediata. Estas falhas podem ainda dever-se a erros na contagem física dos produtos, falhas ao dar entrada dos produtos, a realização de uma verificação errada aquando dispensa de produtos por não picar cada produto individualmente ou armazenamento incorreto.

- **Nomes comerciais dos MSRM**

Quando iniciei o atendimento ao público, uma das dificuldades com que me deparei foi a associação dos princípios ativos de um medicamento ao nome comercial do mesmo. É frequente o doente que solicita o medicamento pelo seu nome comercial o que obriga a que o Farmacêutico tenha de saber também o seu nome comercial além dos princípios ativos. Como estes nomes não são mencionados durante o curso de MICF de forma acentuada, é normal o aparecimento desta dificuldade.

Apesar disso, esta dificuldade inicial, acabou aos poucos, por ser ultrapassada. As receitas eletrónicas proporcionaram um atendimento mais rápido e eficaz. Através da Prescrição Eletrónica de Medicamentos (PEM), as receitas apresentam as substâncias ativas pela denominação comum internacional (DCI), a dosagem, a forma farmacêutica, embalagem e posologia. Assim, o medicamento prescrito muitas vezes não possui a denominação comercial.

- **Lacunas no Plano Curricular do Mestrado Integrado**

Durante o atendimento muitas vezes fui deparada com a solicitação de produtos e medicamentos que desconhecia. As principais áreas que destaco e que limitaram a minha prestação no estágio foram: Dermocosmética e Veterinária.

Relativamente à unidade curricular de Dermocosmética, com a reformulação da unidade curricular senti que isso se refletiu num maior à vontade no que diz respeito a formulações. No entanto, muito do atendimento exige o conhecimento da própria marca e das diferentes gamas. Além disso, diariamente foram-me colocadas questões relativas a afeções cutâneas e feridas que, apesar de serem abordadas na teoria na unidade curricular de Intervenção Farmacêutica, é uma área que exige muita prática e comparação. É importante a introdução de componentes práticas de discussão de casos com o auxílio de conteúdo visual.

Quanto à unidade curricular de Preparações de Uso Veterinário, na minha opinião, o tipo de exposição que é realizado nas aulas bem como o material apresentado não está adaptado ao mercado de trabalho. Neste sentido, é necessário reformular esta unidade curricular. Durante o estágio, tive dificuldades no aconselhamento de medicamentos veterinários e vacinação de animais de pequeno e grande porte.

Além destas áreas, senti dificuldades no aconselhamento de dispositivos médicos. A unidade curricular de Dispositivos Médicos deveria ser de carácter obrigatório, pois muitas pessoas procuram auxílio no Farmacêutico para a utilização correta destes aparelhos. É de

notar que a correta utilização dos mesmos contribui para a adesão à terapêutica. À imagem do que foi dito anteriormente, poder fazer parte da unidade curricular opcional de Gestão de Informação em Saúde deu-me a oportunidade de adquirir alguns conhecimentos sobre meias compressão, material ortopédico e veterinário que não foi lecionado anteriormente. A meu ver, este tipo de assuntos também deve ser de caráter obrigatório.

Outro aspeto que deveria ser abordado ao longo do curso de MICE e que não está a ser abordado é a vacinação pediátrica não compreendida no Plano Nacional de Vacinação. Uma vez que a Farmácia providencia algumas dessas vacinas, alguns pais questionaram-me sobre o plano de vacinação. Por último, deve haver um maior esclarecimento dos diferentes tipos de receitas existentes e os procedimentos a seguir para cada uma destas.

- **Não realização de Serviços Farmacêuticos diferenciados**

As alterações ao Estatuto da Ordem dos Farmacêuticos convergiram num leque de oportunidades, nomeadamente a realização de serviços farmacêuticos diferenciados, permitindo a valorização da Farmácia face a outras superfícies como parafarmácias. A Farmácia Matos Vieira realiza alguns serviços básicos como a medição de parâmetros bioquímicos e administração de vacinas e injetáveis. A Farmácia Matos Vieira ainda realiza a preparação individualizada da medicação para alguns lares do concelho, no entanto, apenas participei uma vez na realização desta atividade, o que resulta num ponto fraco. Através deste serviço é possível rever a terapêutica e ter um papel como agente de farmacovigilância e agente farmacoterapêutico, o que é essencial para doentes com terapêuticas complexas.

Dado que o público-alvo da farmácia são doentes idosos polimedicados, este tipo de serviços é da maior importância. Criar um espaço em que o Farmacêutico é capaz de avaliar de forma personalizada a terapêutica de cada doente é algo que exige tempo e conhecimento, no entanto, este tipo de prática, em âmbitos que não lares de idosos ou associações, ainda não é muito comum em Portugal.

- **Não participação na gestão do receituário**

Atualmente existem vários tipos de receitas, sendo que as mais comuns as eletrónicas. Porém existem também receitas manuais, em que o médico tem de assinalar o motivo da exceção (e que têm uma validade de 30 dias).

Quando era confrontada com receitas manuais, a primeira coisa que verificava era se o modelo da receita médica era o aprovado. De seguida procedia à verificação de elementos como o nome do utente e o nº do beneficiário preenchido, a data de emissão da receita e a

validade, o tipo de comparticipação ou entidade responsável pelo pagamento, assinatura do prescriptor, local de prescrição e motivo da exceção. Após a verificação inicial destes parâmetros conferia o conteúdo da receita: os medicamentos prescritos deviam estar identificados através da sua denominação comum internacional (DCI), dose, forma farmacêutica e embalagem. Este tipo de prescrições só pode conter até 4 medicamentos diferentes e não mais de 2 embalagens de cada medicamento. Quando não é colocada a embalagem, por exemplo, com o nº de comprimidos, deve ser dada a embalagem mais pequena. O mesmo acontece quando não é esclarecida a dose. Ao longo do estágio tive a oportunidade de analisar várias receitas manuais e tive sempre uma atitude crítica, uma vez que era frequente detetar erros neste tipo de receita.

Apesar deste contacto com as diferentes formas do receituário, um ponto negativo foi o facto de não ter participado na conferência de receituário nem fechar a faturação final do mês e o seu envio para a ARS Norte (Administração Regional de Saúde do Norte).

### **c) Oportunidades**

- **Desconfiança face aos genéricos e oportunidade para promoção da saúde**

Durante o estágio consegui destacar um ponto cuja opinião pública ainda está muito dividida: muitos não conhecem a realidade dos medicamentos genéricos (MG) e não sabem as diferenças entre os medicamentos de marca e os MG.

Vários doentes apenas optam por medicamentos de marca e outros apenas optam pelos medicamentos genéricos pelo fator custo. Durante a minha experiência este foi um dos pontos que mais permitiu, a mim como estagiária, uma aproximação com o doente e realmente promover a literacia em saúde. Várias foram as vezes que verifiquei que o doente não sabia a distinção e fazia questão de expor as principais diferenças, mas também a semelhança e a segurança no seu uso. Após essa explicação, notava-se a maior compreensão, confiança e satisfação do doente ao sentir que a farmácia é um local para se esclarecer sobre a sua saúde e para melhorar o *empowerment* do doente.

- **Farmácia nas Plataformas Online**

A Farmácia Matos Vieira encontra-se em plataformas *online* como o *Facebook* e o *Instagram*. Com uma realidade cada vez mais focada no digital, na partilha de opiniões *online* e na valorização da opinião digital antes de experiência do produto, torna-se cada vez mais crucial a presença da Farmácia nestes fóruns, para que haja um local seguro para partilha de

informação de saúde e para esclarecimento do doente via *online*. O facto de a farmácia se encontrar nestas plataformas e da adesão ser bastante boa, foi uma oportunidade no sentido em que me foi permitido desenvolver capacidades de *marketing* e apelou ao meu sentido criativo e analítico.

- **Suplementação**

Os suplementos são hoje em dia uma forte aposta das farmácias e também dos médicos. A Farmácia Matos Vieira tem uma grande seleção de suplementos que se dirige a várias patologias ou carências nutricionais. A suplementação surgiu como uma oportunidade para mim, enquanto estagiária, pois permitiu um aconselhamento diferenciado pois existe uma grande receptividade e procura de informação nesta área, por parte do utente.

#### **d) Ameaças**

- **Pandemia pelo Corona Vírus**

A pandemia pelo Corona vírus foi a ameaça que mais teve impacto no meu estágio. O desconhecimento da doença provocada por este vírus e a falta de meios para a combater, levou a algo inédito em Portugal: a declaração do Estado de Emergência Nacional, que levou a que os portugueses ficassem retidos nas suas casas de forma a impedir a sua propagação. Ora, esta situação levou à suspensão do estágio. Esta suspensão levou a uma quebra do ritmo de aprendizagem e levou a perdas de oportunidades como assistência a formações e a atividades de promoção da saúde já planeadas.

Além disso, anteriormente à suspensão do estágio, foi notório o alarmismo da população e, muitas vezes, os apelos que fazia para a racionalização da medicação e de recursos de proteção como máscaras ou álcool-gel eram em vão. É importante a promoção da literacia em saúde diária pois interessa educar o doente todos os dias e não apenas em épocas excecionais.

- **Realidade dos medicamentos esgotados**

As diversas crises e pressões económicas têm se feito sentir em todo o circuito do medicamento resultando no decréscimo constante do preço dos medicamentos e a diminuição das margens das cadeias de distribuição e das farmácias. A eliminação de grandes *stocks* e a sua exportação paralela para países dispostos a pagar mais pelo mesmo medicamento, têm um impacto enorme nas farmácias. Aliada a estas razões, a pandemia mundial pelo Corona Vírus resultou no encerramento provisório das fábricas, o que agravou ainda mais esta situação.

Consequentemente, Portugal está com rutura de muitos medicamentos essenciais para as terapêuticas dos portugueses. Estas medidas foram adotadas numa tentativa de diminuir os gastos do Estado, porém têm um efeito proeminente na sustentabilidade das farmácias, da capacidade de estas continuarem a funcionar e a servir a população e levam a um aumento da taxa de desemprego na classe Farmacêutica, havendo uma maior procura por classes de trabalhadores com uma remuneração mais baixa. No entanto são necessários profissionais de saúde capazes de aumentar a adesão para diminuir gastos na saúde pública, capazes de um aconselhamento focado no doente e com autonomia para fazer muito mais pelas populações.

A questão dos medicamentos esgotados foi uma realidade diária durante o meu estágio. As pessoas não compreendiam o motivo pela qual a farmácia não ter determinado tipo de medicamento. Durante o estágio, o INFARMED (Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P) começou por realizar questionários, de forma aleatória, após uma venda no *Sifarma 2000*<sup>®</sup>, para averiguar se na compra que tínhamos realizado haviam medicamentos em falta, de forma a controlar o número e a qualidade dos medicamentos que se encontravam esgotados e procurar uma solução que agradasse a todos os intervenientes.

### **3. Casos Práticos**

#### **a) Caso Prático I**

Senhora na casa dos 35-40 anos dirige-se à farmácia e revela que costuma desenvolver infeções urinárias e solicita fosfomicina para ter em casa de reserva caso venha a desenvolver novamente infeção. A senhora pede fosfomicina pois foi o medicamento prescrito da última vez que teve uma infeção urinária.

Aconselhamento: Expliquei à utente que a dispensa de um antibiótico requer prescrição médica e que a sua utilização deve ser limitada devido à resistência aos antibióticos. Assim, aconselhei algumas medidas não farmacológicas como a ingestão de grandes quantidades de água e ingestão de alimentos acídicos que ajudam à acidificação da urina desfavorecendo a propagação bacteriana. Propus ainda um produto de higiene íntima especialmente concebido para situações de irritação causada por infeções (Lactacyd Pharma<sup>®</sup> Suavizante) e ainda expliquei que se as tem infeções recorrentes deveria fazer uma lavagem íntima diária com produtos adequados (como por exemplo Lactacyd<sup>®</sup> Íntimo) de forma a prevenir. Além disso, sugeri um suplemento para prevenção das infeções (Cistisil<sup>®</sup>) que contém uva-ursina e arando vermelho (1 comprimido de 12h em 12horas) e que deveria repetir 3 meses depois, o mesmo

tratamento. Os componentes deste produto ajudam a diminuir a adesão das bactérias ao epitélio da bexiga.

### **b) Caso Prático II**

Senhora dirige-se à farmácia onde solicita um produto eficaz para a mãe idosa que está obstipada há vários dias.

Aconselhamento: Primeiramente perguntei se já tinha tomado algum produto para esse fim e se a senhora tinha algum tipo de problema de saúde. A senhora informou-me que a senhora tinha diabetes *mellitus* tipo II, era hipertensa e tinha hipercolesterolemia. Disse ainda que tinha em casa Dulcosoft® e que retomou a toma há 3 dias, mas não fez efeito. Recomendei imediatamente a ingestão de grandes quantidades de água ou produtos mais aquosos (dado que muitos idosos têm dificuldade em ingerir grandes quantidades de água) para ajudar a amolecer as fezes e como forma de controlar o desequilíbrio eletrolítico. Sugeri evitar a ingestão de produtos muito gordurosos e aumentar o consumo de fibras (legumes, vegetais). Dado que um laxante osmótico não teve efeito, recomendei um laxante de contacto (Dulcolax®) que tem uma ação mais eficaz e mais rápida devido à sua formulação com bisacodilo, uma vez que a senhora já se encontrava na situação há vários dias. Aconselhei a toma de 1 comprimido antes de se deitar, máximo até 5 dias. Se após esse período não melhorasse, teria de consultar o médico. Informei que este é um medicamento que pode causar habituação daí o seu período de utilização ser reduzido.

### **c) Caso Prático III**

Senhora procura na farmácia uma solução para uma espécie de crosta que se formava na cabeça e testa do seu neto recém-nascido. A senhora apresentou algumas fotos da situação.

Aconselhamento: as fotografias mostravam crostas brancas na testa, sobrelhas e couro cabeludo do bebé, típicas da crosta láctea (dermatite seborreica). Expliquei à senhora que se tratava de uma erupção cutânea muito típica nos bebés, cuja causa é desconhecida. Expliquei ainda que este tipo de erupção cutânea desaparece normalmente após alguns meses de idade, mas que poderia ter alguns cuidados para ajudar a soltar as crostas, nomeadamente a aplicação de um champô próprio ou através de uma massagem suave das áreas afetadas com de óleo de amêndoas doces. Por fim, aconselhei a remoção delicada das crostas com um pente de pontas redondas durante o banho e recomendei a utilização do champô da Mustela® desenvolvido especialmente para bebés com crosta láctea que pode ser usado desde o nascimento.

## 4. Conclusão

Após a finalização deste estágio venho ressaltar que esta foi uma experiência muito positiva, mas principalmente desafiadora. Perceber como os Farmacêuticos contribuem para a saúde pública na sala de aula é algo abstrato, e conhecer a realidade diária destes profissionais na prática é bastante diferente. Ser um profissional de saúde pode ser intimidante porque a responsabilidade por estes assumida é, no seu último, a vida humana e, para tal, aspetos como a deontologia e a ética profissionais distinguem um bom profissional de um simples profissional.

A grande variedade de tarefas e de pessoas que conheci contribuíram para o meu desenvolvimento enquanto profissional. No início do estágio pensava que muitas das tarefas em farmácia seriam rotineiras, no entanto, quando experienciei o atendimento, a minha perspetiva alterou. Lidar e aconselhar as pessoas requer um conhecimento profundo das coisas. Não basta saber que o produto X serve para patologia Y. Concluo o estágio definindo que o Farmacêutico é o “ginasta camaleão” do sistema de saúde. O Farmacêutico precisa de ser flexível como um ginasta e ter conhecimentos desde as patologias humanas às animais, e de conhecimentos de cosmética até produtos ortopédicos. Mas o Farmacêutico precisa de ser um camaleão, na medida em que tem de adaptar esta informação, através da sua postura e linguagem, ao utente que está à sua frente.

O meu estágio e toda a equipa da Farmácia permitiram a consolidação e o alargamento dos meus conhecimentos farmacológicos. Além do conhecimento científico, o contacto com as diferentes tarefas e pessoas permitiu que adquirisse noções de gestão e economia que despertaram o meu interesse para estas áreas e modificaram a imagem que tinha das farmácias comunitárias.

Nestes tempos incertos realizei o quão mais eu tenho a aprender e as potencialidades dos Farmacêuticos, que todos os dias contribuem da maneira mais profissional possível, para a saúde dos portugueses.

*“Success is not final, failure is not fatal: it is the courage to continue that counts.”*

Winston Churchill

## Referências Bibliográficas

[1] PORTUGAL. Ministério da Saúde. Decreto-Lei n.º 172/2012, de 1 de agosto, Diário da República, 1ª série. 148. p. 4045–4048. [Acedido a 24 de março de 2020]. Disponível na *Internet*: <https://dre.pt/application/conteudo/179071>

[2] LOUREIRO, A. - O método Kaizen aplicado na Farmácia de Oficina. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2018. [Acedido a 25 de março de 2020]. Disponível na *Internet*: <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/84582/1/TESE%20Final.pdf>

[3] PORTUGAL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 594/2004, de 2 de junho, Anexo, Definições. [Acedido a 26 de março de 2020]. Disponível na *Internet*: [https://www.infarmed.pt/documents/15786/1070327/portaria\\_594-2004.pdf](https://www.infarmed.pt/documents/15786/1070327/portaria_594-2004.pdf)

## Parte II – Monografia

---

**As Novas Tecnologias e a Farmácia: da Farmácia de  
Oficina para a Farmácia Digital**

## Resumo

As tecnologias complementam cada vez mais o dia-a-dia das populações e das empresas. Estas possuem um enorme leque de soluções entre as quais *mHealth*, *Big Data*, Inteligência Artificial e está gradualmente a trespassar para áreas como a farmácia comunitária.

Com as crescentes pressões económicas sentidas em Portugal, e com o aumento da desvalorização da profissão farmacêutica, torna-se cada vez mais urgente a renovação da carreira farmacêutica. Para ultrapassar estas barreiras e a rápida substituição do profissional pela máquina, são apresentadas estratégias que valorizam o profissional, tirando partido dos benefícios oferecidos por estas tecnologias. Associar a tecnologia aos serviços farmacêuticos é uma oportunidade para os farmacêuticos comunitários fomentarem o seu papel como agente de saúde. Importa assim o desenvolvimento eficiente e ético destas soluções e proporcionar formas de implementação racionais nas farmácias comunitárias portuguesas.

**Palavras-chave:** *mHealth*, Inteligência Artificial, *Cyber-Physical Systems*, *Big Data*, serviços farmacêuticos, farmácia comunitária.

## Abstract

Technologies increasingly complement the daily lives of populations and companies. These technologies include a huge range of solutions like *mHealth*, *Big Data*, Artificial Intelligence and it is gradually moving to areas such community pharmacy.

With the increasing economic pressures felt in Portugal and with the increasing devaluation of the pharmaceutical profession, it is becoming more urgent to renew the pharmaceutical career. To overcome these barriers and the rapid replacement of the professional by the machine, strategies that value the professional are presented, taking advantage of the benefits offered by these technologies. Associating technology with pharmaceutical services is an opportunity for community pharmacists to foster their role as health agents. It is important to think about the efficient and ethical development of these solutions and provide rational ways of implementation in portuguese community pharmacies.

**Keywords:** *mHealth*, Artificial Intelligence, *Cyber-Physical Systems*, *Big Data*, pharmaceutical services, community pharmacy.

## Acrónimos e Siglas

**ANN** – *Artificial Neural Networks*

**Apps** – Aplicações móveis ou *Analytical Photogrammetric Positioning System*

**ASHP** – *American Society of Health-System Pharmacists*

**CPIC** – *Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium*

**CPS** – *Cyber-Physical Systems*

**DGS** – Direção-Geral da Saúde

**DPOC** – Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica

**DTC** – *Direct-to-consumer*

**EUA** – Estados Unidos da América

**FDA** – *Food and Drug Administration*

**G6PD** – Deficiência na enzima glucose-6-fosfato desidrogenase (G6PD)

**GPT** – *General Purpose Technologies*

**HIV** – Vírus da imunodeficiência humana

**HTA** – *Health Technology Assessments*

**IA** – Inteligência Artificial

**INE** – Instituto Nacional de Estatística

**INFARMED** – Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P

**IoT** – *Internet of Things*

**MNSRM** – Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica

**MTM** – *Medication Therapy Management*

**NHS** – *National Health Service*

**NICE** – *National Institute for Health and Care Excellence*

**NMS** – *New Medicines Services*

**OCDE** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**OGM** – Organismos Geneticamente Modificados

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**PEM** – Prescrição Eletrónica da Medicação

**PGEU** – *Pharmaceutical Group of European Union*

**PNS** – Plano Nacional de Saúde

**POC** – Dispositivos *point-of-care*

**RAM** – Reação Adversa ao Medicamento

**RCM** – Resumo das Características do Medicamento

**RES** – Registo Eletrónico de Saúde

**RNCCI** – Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados

**RU** – Reino Unido

**SMS** – *Short Message Service*

**SNF** – Sistema Nacional de Farmacovigilância

**SNS** – Serviço Nacional de Saúde

**UE** – União Europeia

**UPGx** – *Ubiquitous Pharmacogenomics Consortium*

**USF** – Unidades de Saúde Familiar

## I. Introdução

Ao contrário do paradigma do ovo e da galinha, é indiscutível que o conceito de remédio, nasce da tentativa de cura das enfermidades do Homem. Assim, “a história da farmácia e do medicamento é tão antiga como a história da humanidade” (1).

O *Ato Farmacêutico* (2), enumera as diversas áreas de atuação do Farmacêutico como agente do medicamento, mas também como agente de saúde pública. Assim, o Farmacêutico não tem como objetivo único a dispensa e aprovisionamento de medicamentos. Porém, vários diplomas tornaram-se um obstáculo a esta ideia. O Decreto-Lei nº 307/2007, de 31 de agosto, decreta que a propriedade das farmácias comunitárias pode ser entregue a não Farmacêuticos e, no Decreto-Lei nº 134/2005, de 16 de agosto, passa a ser permitida a venda de MNSRM (medicamentos não sujeitos a receita médica) fora das farmácias. No entanto, o Decreto-Lei nº 307/2007, de 31 de agosto apresenta-se como meio de dignificar a profissão farmacêutica. A legislação conexa a este diploma introduz os “Serviços Farmacêuticos” que permitiram aos Farmacêuticos explorar uma diversa gama de oportunidades de forma a auxiliarem os seus doentes na gestão dos seus medicamentos, e também na gestão da sua saúde (3).

Partindo desta premissa essencial de que o Farmacêutico é um promotor da saúde e tendo a profissão farmacêutica uma base científica, é inevitável que esta sofra transformações profundas ao longo dos anos. Nos países desenvolvidos têm-se feito sentir os efeitos dos tremendos avanços tecnológicos e digitais. Do ponto de vista da evolução tecnológica podem ser distinguidas três revoluções industriais como resultado da introdução de três tecnologias: (1) a introdução de processos mecanizados suportados por água ou vapor, (2) a aplicação de tecnologias de massa acionadas por eletricidade, (3) e o uso da eletrónica e tecnologias de informação para suportar computação e automação dos processos de fabrico. No início dos anos 2000, mudanças relativas à forma como a matéria prima é obtida e manipulada, bem como a forma como a informação é partilhada, levou ao surgimento da Revolução Digital. A tecnologia deixou de fazer apenas parte do processo industrial e atualmente assiste-se a um aumento do interesse na *Internet das Coisas – Internet of Things (IoT)*, *Inteligência artificial (IA)*, *Big Data* e *Cyber-Physical Systems (CPS)* (4-6).

Nas últimas décadas surgiram progressos tecnológicos que permitiram aos Farmacêuticos dedicar o seu tempo ao aconselhamento e à gestão da saúde pública. Os profissionais têm a oportunidade de trespassar as suas responsabilidades de *backoffice* para a tecnologia, melhorar as suas capacidades de decisão a partir de sistemas de suporte informático, e melhorar o aconselhamento através de áreas emergentes na saúde como a

biotecnologia (como terapia génica, farmacogenética e farmacogenómica), nanotecnologia (sensores aquando absorção do fármaco pelo organismo) e tecnologias de informação e comunicação (como *mHealth* e telefarmácia). As novas conquistas tecnológicas promovem uma maior segurança, melhorando os serviços prestados, diminuindo tempos de espera e aumentando o número de serviços disponíveis, culminando, assim, no melhor para o doente (6).

Após 3 eras de revolução industrial, estamos de face voltada para uma 4ª era industrial e é importante fazer a ponte entre a farmácia de oficina convencional e a farmácia digital, sendo esta última, uma farmácia altamente capacitada, com serviços aliados à tecnologia, que forcem uma mudança nas farmácias e como estas integram os atuais sistemas de saúde. Este trabalho examina as atuais tendências tecnológicas na área da saúde que se apresentam como potenciais oportunidades a serem implementadas nas farmácias comunitárias em Portugal. São descritas as principais vantagens de cada uma dessas tecnologias bem como as barreiras que devem ser ultrapassadas para a sua implementação.

## **2. eHealth**

A tecnologia e a *Internet* têm vindo a provocar alterações drásticas na forma como comunicamos e influenciam cada vez mais os sistemas de saúde e a forma como são prestados os cuidados de saúde. Atualmente, a tecnologia é inseparável da saúde e, assim, surgiu o conceito de Tecnologia da Saúde. A Tecnologia da Saúde assenta na utilização do conhecimento para resolver casos da prática clínica ou problemas de saúde, através de produtos, procedimentos ou práticas que mudam os cuidados convencionais prestados. A Tecnologia da Saúde divide-se em dois ramos distintos: *biomedical technology* - tecnologia biomédica (onde são incluídos os medicamentos, os dispositivos médicos e os diagnósticos) e *enabling technology* – facilitador da tecnologia (onde se inclui *eHealth*, *mHealth* e *Big Data*) (7).

O termo *eHealth* é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o uso de tecnologias de informação e comunicação na saúde, desde atividades relacionadas com a educação e diagnóstico até à monitorização, que aumentam a qualidade de vida dos doentes e melhoram a eficiência e a produtividade dos profissionais de saúde (8, 9).

O termo *eHealth* engloba um conjunto de atividades como, por exemplo: o registo eletrónico de saúde de cada doente, *eLearning* (educação de profissionais e da população em geral, à distância), *TeleHealth* (que representa a prestação de cuidados de saúde através das

tecnologias de informação em locais mais remotos, onde a distância é uma barreira) e *mHealth* (que consiste no uso de tecnologia portátil e *wireless* para auxiliar a prestação de cuidados e melhoria da qualidade de vida do doente) (10-11). Os conceitos que este termo engloba estão em constante expansão na medida em que há um progresso muito acelerado da tecnologia e todos os dias nos deparamos com novas soluções que conjugam a *Internet*, a saúde e a tecnologia.

Algumas das vantagens das tecnologias *eHealth* são a melhoria da acessibilidade aos cuidados de saúde e cobertura de diferentes estados de saúde, promoção da terapêutica personalizada e centrada no doente, custos reduzidos, e melhoria da monitorização e efetividade do tratamento de doenças crónicas (11). Porém, a utilização destas tecnologias na saúde requer uma reestruturação dos atuais sistemas de saúde. Reflexão que deve incidir sobre os recursos limitados dos sistemas de saúde, a efetividade das tecnologias, a equidade no acesso, o impacto na população, os custos associados à sua implementação, dinâmicas comerciais, regulamentação, bem como a sua sustentabilidade e impacto ambiental (7). Percebe-se que as novas tecnologias agregam um grande número de benefícios futuros, mas também de desafios a todos os níveis (7). Não obstante, a sua evolução é notória e o conceito de *eHealth* já se encontra integrado na área da Farmácia de Oficina, ainda que de forma tímida.

O Plano Nacional de Saúde (PNS) (12) vai ao encontro com a estratégia *Health 2020* (13) lançada pela OMS, em 2014, bem como com as medidas de *Health for Growth Programme 2014-2020*, lançadas pela Comissão Europeia (14). Estas políticas estão centradas na redução das desigualdades em saúde e na melhoria da saúde e bem-estar das populações. A estratégia portuguesa considera ainda essencial: a promoção da saúde e o envolvimento de toda a população na criação de saúde, o incentivo à inovação, eficiência e a sustentabilidade do sistema de saúde, bem como mecanismos que permitam compensar a escassez de recursos humanos do sistema de saúde (12-14). O PNS define essencialmente 4 metas de saúde: redução da mortalidade prematura para um valor inferior a 20%; aumentar a esperança de vida saudável aos 65 anos de idade para 30%; redução do consumo de tabaco na população com mais de 15 anos; e controlar a incidência e prevalência do excesso de peso e obesidade na população infantil e escolar. Os principais eixos estratégicos para cumprimento destas metas assentam na melhoria do acesso e da qualidade do Serviço Nacional de Saúde (SNS), articulada com a cidadania e políticas saudáveis (12). Posto isto, as tecnologias *eHealth* podem desempenhar um papel relevante na concretização destas políticas. Tecnologias como *mHealth* ou telefarmácia podem melhorar o acesso aos cuidados de saúde e assim fazer uma melhor gestão dos recursos humanos no SNS, bem como auxiliar a promoção da saúde (11). Além

disso, várias são as tecnologias disponíveis, que podem ser utilizadas em contexto farmácia, para atingir objetivos como a cessação tabágica e a diminuição da obesidade.

### 3. *mHealth* na Farmácia Comunitária

As tecnologias *mHealth* podem ser utilizadas de diferentes formas desde notificações e alertas de saúde via SMS (*short message service*), mensagens de multimédia, comunicação por áudio ou voz, vídeos, imagens, sensores acessórios, calendário, *apps*, *Internet* móvel, entre outros (15).

De forma sistemática, Duque e seus colegas categorizaram diferentes soluções *mHealth*, cujas mais relevantes, no âmbito deste trabalho, são apresentadas abaixo (15):

**Tabela 2** - Categorização de soluções *mHealth*

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Promoção de comportamentos saudáveis e educação do doente.</b>	São soluções que procuram aumentar o conhecimento sobre a condição do doente, modificar e alterar comportamentos e aumentar a adesão à terapêutica.
<b>Sensores e diagnóstico <i>point-of-care</i> (dispositivos PoC).</b>	São soluções sob a forma de dispositivos médicos ou <i>wearables</i> pessoais do doente. Estas têm capacidade de monitorizar e executar análises de parâmetros bioquímicos ou outros testes. Os dispositivos podem ainda conectar-se a aplicações móveis ou plataformas <i>online</i> .
<b>Educação e Formação dos profissionais de saúde.</b>	São soluções que permitem ao profissional recorrer rapidamente a informação de saúde e do doente, servem também para confirmar conhecimento, para melhorar a gestão e acessibilidade de dados, e permite ao profissional de saúde adquirir novo conhecimento.
<b>Comunicação com outros profissionais de saúde ou doente.</b>	Aumenta a acessibilidade, a assertividade e a troca de informação entre os intervenientes da saúde do doente e profissionais de saúde de diferentes áreas. Pode servir como forma de aumentar a adesão, adquirir conhecimento ou confirmar conhecimento.

Tendo em mente os diferentes fins apresentados na Tabela I, é necessário perceber as diferentes tecnologias que podem ser usadas para os atingir. Entre essas tecnologias existem os computadores portáteis; dispositivos de *Internet* móvel, *smartphones*, telefones simples e terminais especiais. No contexto farmacêutico é ainda interessante perceber os diferentes tipos de dispositivos PoC que existem (15):

- *Software* incorporado, isto é, aplicações que tiram proveito de funcionalidades de outro dispositivo para obter a informação pretendida do doente, como por exemplo, *apps*.
- Sensores *in vivo*, sensores subcutâneos ou ingeridos que transmitem dados para outro dispositivo, como por exemplo, o dispositivo móvel do doente ou dispositivo do profissional de saúde.
- *Wearables* que são aparelhos utilizados pelo doente para registar informação. Estes aparelhos apresentam-se sobre a forma de relógios, pulseiras, entre outros.

Das soluções abordadas as *apps* são as mais conhecidas e largamente utilizadas pelo público em geral. As *apps* possuem uma panóplia de objetivos, entre eles: notificações para a toma da medicação, *tracking* de movimentos, monitorização da gravidez/ menstruação/ fertilidade ou análise da voz para monitorização de problemas de saúde do foro psicológico (7). As *apps* são a tendência e estima-se que em 2016 estavam disponíveis 300,000 aplicações *mHealth* nas duas maiores lojas virtuais *Apple App Store* e *Google Play Store* (16).

Em Portugal, registam-se alterações demográficas como o envelhecimento acentuado da população (17) e um aumento da pressão financeira no setor Farmacêutico, fruto da crise económica portuguesa, da qual derivaram períodos de diminuição de custos do SNS, durante o período da TROIKA (18). Estas alterações resultam num aumento de doentes crónicos em Portugal e na diminuição do dinheiro disponível para encontrar soluções. Porém, segundo o Instituto Nacional de Estatística, cerca de 74,4% dos portugueses entre os 16 e 74 utilizaram a *Internet* em 2018 (19). Assim, as tecnologias *mHealth* apresentam-se como alternativas custo-efetivas aos problemas que atualmente os profissionais de saúde se deparam, uma vez que são opções baratas (a maioria), e na qual a maioria da população portuguesa tem acesso. Além de oferecerem resoluções para problemáticas antigas, estas tecnologias oferecem soluções e oportunidades de distinção para os Farmacêuticos comunitários.

### **3.1 Vantagens das soluções *mHealth* e oportunidades para o Farmacêutico comunitário português**

As tecnologias *mHealth* auxiliam o tratamento dos doentes, a educação de profissionais e doentes, a monitorização de doentes crónicos e a saúde pública. A atual legislação realça a importância do Farmacêutico como um agente de saúde pública e estas tecnologias desempenham um fator desencadeador de oportunidades na farmácia. Assim, o Farmacêutico comunitário está numa posição única para melhorar os cuidados de saúde (20).

### **a. Redução nos custos dos cuidados de saúde para o doente e para o Serviço Nacional de Saúde**

No Relatório Anual de Acesso a Cuidados de Saúde nos estabelecimentos do SNS e entidades convencionadas registou-se um aumento de 0,9% em 2018, face ao ano anterior, da procura dos cuidados hospitalares, nomeadamente das consultas externas. Este aumento resulta do aumento de consultas em pediatria, medicina interna, oncologia e ortopedia. Desde 2010 que se verifica um aumento do número de consultas nos hospitais (21). A sobrecarga dos hospitais com casos complexos, como são as áreas acima apresentadas, leva a maiores tempos de espera em outras áreas que apresentam uma urgência inferior. Estes casos de menor urgência têm como alvo as Unidades de Saúde Familiar (USF) de forma a diminuir a pressão dos hospitais centrais. Porém, as farmácias também se apresentam como uma alternativa custo-efetiva eficaz. A correta implementação das tecnologias *mHealth* nas farmácias comunitárias poderia levar a uma diminuição dos tempos de espera (22) no SNS pois os doentes crónicos poderiam ser acompanhados na sua farmácia e libertariam o SNS para casos de maior urgência (23). Desta forma seria possível a realização de consultas farmacêuticas onde o Farmacêutico teria ferramentas para avaliar a condição do doente (através das *apps* de monitorização e outros exames) e verificar se a terapêutica se poderia manter, ou reencaminhá-lo para o médico caso a ocorrência assim o exigisse.

Um exemplo deste modelo é o Reino Unido (RU). Em 2005, o *National Health Service* (NHS) implementou uma mudança drástica nas farmácias comunitárias através da implementação de um contrato – *New Pharmacy Contract*, com as mesmas. Este contrato procura direcionar as farmácias para serviços diferenciados e clínicos, em vez de uma farmácia vocacionada para a dispensa de medicamentos. Esta alteração levou a que as farmácias apostassem em serviços como *New Medicines Services* (NMS) e consultas de cessão tabágica (22,24). Os serviços de NMS consistem em consultas realizadas pelo Farmacêutico, aquando a toma de um novo medicamento de uso crónico, em que o doente é acompanhado para perceber a eficácia e a segurança do tratamento. Estas consultas são somente elegíveis para doentes com Asma, com Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC), Diabetes Tipo 2, Pressão arterial elevada ou doentes com novos anticoagulantes (24). A utilização de *apps* auxilia a monitorização do doente e, seguindo este exemplo, o Farmacêutico comunitário poderia ter um papel muito mais relevante no atual sistema de saúde em Portugal.

## **b. Apps são uma fonte rápida de informação**

Atualmente a *Internet* é a principal fonte de pesquisa. Os livros tornam-se cada vez mais obsoletos principalmente no que concerne a *guidelines* clínicas. Num estudo realizado por DAVIES *et al*, a Farmacêuticos comunitários do RU, a maioria dos inquiridos era a favor da utilização de *apps* como fonte de referência. Estas respostas são tão favoráveis devido ao rápido acesso com que é obtida a informação, estando à distância de apenas um *click*; e da capacidade de obter a informação mais atualizada (por exemplo, as *guidelines* clínicas NICE - *National Institute for Health and Care Excellence*, que são atualizadas regularmente) (22).

Indiscutivelmente, a utilização de uma *app* como fonte de referência traria benefícios no atendimento, diminuindo os tempos de espera e melhorando o aconselhamento farmacoterapêutico (22).

No entanto, é primordial que as aplicações móveis utilizadas provenham de uma fonte fiável. Para assegurar a segurança destas *guidelines* é necessária a certificação das *apps* por organizações creditadas (22). Além desta medida, é crucial o envolvimento dos profissionais de saúde no desenvolvimento das *apps*, seja no seu *design*, na sua usabilidade e promovendo a utilização de dados com níveis de evidência apropriados (16).

As tecnologias *mHealth* estabelecem ainda uma oportunidade para a formação contínua do profissional (22) e de educar o doente de forma a aumentar a adesão. Um estudo realizado a Farmacêuticos do RU comprova que existe aceitação por parte dos profissionais (cerca de 80,5%) em utilizar tecnologia *mHealth* para a sua formação e a dos doentes. O estudo demonstrou que 78,4% dos inquiridos sentia confiança nas suas habilidades tecnológicas para utilizar uma *app*.

## **c. Aumento da adesão à terapêutica**

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a adesão à terapêutica é definida como “a extensão na qual cada comportamento da pessoa – toma da medicação, seguimento de uma dieta, e/ou executar mudanças no estilo de vida, corresponde com as recomendações acordadas com o profissional de saúde cuidador” (25). Existe um compromisso entre aquilo que o doente precisa (terapêutica e comportamentos) e a prescrição médica. A não adesão é especialmente notória em terapêuticas crónicas. Em 2003, a OMS lançou um relatório onde se verifica que em países desenvolvidos a taxa de não adesão entre doentes crónicos é de 50% (sendo que a probabilidade aumenta em países em desenvolvimento). Em doenças com condições assintomáticas como a hipertensão, a não adesão pode chegar até aos 80%. Através

destes dados, percebe-se que é mais importante mover recursos no sentido de aumentar a adesão, do que aumentar a pesquisa e a descoberta de novas moléculas eficazes (26).

A não adesão à terapêutica pode ser dividida em não adesão intencional – quando o doente acorda com o profissional de saúde que não irá seguir a terapêutica; ou não adesão não intencional – quando o doente concorda em seguir a terapêutica, mas falha em seguir o acordado, por exemplo, por esquecimento (27). Porém, a adesão é influenciada por vários fatores. A OMS define assim as 5 dimensões da adesão (25):

- **fatores socioeconómicos** (faixa etária do doente, suporte familiar, grau de literacia, poder económico);
- **fatores relacionados com o sistema de saúde** (relação doente-profissional de saúde, investimento na educação do doente, tempo de consulta, formação dos profissionais na área da adesão à terapêutica);
- **fatores inerentes à própria doença** (conhecimento da doença, duração da doença e frequência dos sintomas, estado depressivo e comorbilidades, qualidade de vida);
- **fatores da terapêutica** (complexidade do tratamento, duração do tratamento, instruções sobre a terapêutica, reações adversas);
- **fatores inerentes ao próprio doente** (perceção da doença, aceitação da doença, motivação e crenças, compreensão da medicação).

É necessário implementar estratégias que avaliem a adesão à terapêutica, seja através de métodos diretos ou indiretos. Dentro dos métodos diretos podemos distinguir a quantificação do fármaco no organismo ou a observação direta da toma. No entanto, apesar da exatidão, estas alternativas são caras e não avaliam padrões comportamentais. Assim, as soluções *mHealth*, apresentam-se como alternativas que permitem avaliar e aumentar a adesão de forma indireta ou direta (28). Com a utilização de *apps* ou *wearables*, o doente ganha a habilidade de comunicar com o profissional de saúde; pode monitorizar os seus parâmetros bioquímicos com a associação de aplicações móveis a sensores – como a pressão arterial, frequência cardíaca e níveis de glicose (22,27,29). O doente pode ainda receber notificações para a toma do medicamento de forma a diminuir o esquecimento, como é exemplo a aplicação *RxmindMe*. A *app* envia lembretes para a toma da medicação e, adicionalmente, consegue registar quando o doente toma a medicação. A aplicação contém informação sobre dispositivos médicos, instruções sobre a terapêutica provenientes do profissional de saúde e é adaptada com a capacidade de registo dos parâmetros fisiológicos (27).

Porém, o efeito destas *apps* em doenças crónicas ainda não é claro (27). A utilização destas *apps* falha em alguns aspetos devido a barreiras como a baixa literacia em saúde ou baixo conhecimento tecnológico. No entanto, estas barreiras podem ser ultrapassadas com mecanismos que englobem a farmácia comunitária sendo que esta a monitorização de condições crónicas através de soluções *mHealth* facilitam a intervenção do profissional (29).

É importante o doente compreender a dimensão da doença e as características da mesma. Várias *apps* possuem informação sobre a doença, mas existem aspetos que podem ser explorados em contexto da farmácia. Educar o doente pode ser realizado através de vídeos, pelo telemóvel ou em consulta com o Farmacêutico. Num estudo realizado em 2007, verificou-se que existiu uma melhoria significativa sobre a doença após um grupo de doentes ser exposto a vídeos educacionais sobre a sua condição (22). Assim, conclui-se que existe espaço para a utilização de vídeos educativos durante as consultas farmacêuticas, onde o profissional pode educar o doente sobre a doença ou demonstrar como é que um dispositivo médico deve ser utilizado (por exemplo: como utilizar inaladores).

Um estudo procurou saber em que áreas é que os Farmacêuticos do RU estavam dispostos a recomendar *apps*. Os resultados revelaram que os Farmacêuticos recomendariam *apps* para condições como perda de peso, problemas de saúde gerais e cessão tabágica, isto é, situações de menor risco. Já em situações de maior risco, como gravidez e questões relacionadas com o sono, a maioria dos Farmacêuticos não recomendaria este tipo de soluções. Conclui-se que as recomendações dos profissionais se baseiam no risco da condição. Porém, esta barreira pode ser superada se a utilização da tecnologia para situações de maior risco tivesse acompanhamento profissional (22).

#### **d. Iniciativas portuguesas e oportunidades para a farmácia comunitária em Portugal**

Em Portugal existe pouco investimento na descoberta de aplicações móveis que possam ser usadas em contexto de farmácia comunitária. No entanto, já existem estudos a nível hospitalar, nomeadamente estudos sobre aplicações para deteção e monitorização ativa do cancro da próstata. Pereira-Azevedo e os colegas reviram aplicações de urologia e salientam que estas podem desempenhar um papel relevante na educação, clínica e cirurgia (16).

Também Esteves e os colegas realizaram um estudo em lares de idosos em Portugal, onde procuram perceber os benefícios das tecnologias *mHealth* para os profissionais de saúde

que aí trabalham e, tendo em consideração a problemática da instituição, desenvolveram uma aplicação que permite a monitorização dos idosos e melhora a sua assistência (17).

Como foi abordado anteriormente, as *apps* podem estar associadas a sensores de dispositivos médicos. Segundo o relatório do Observatório Nacional das Doenças respiratórias, estima-se que existam mais de 1 milhão de asmáticos em Portugal (30). Um dos principais problemas da terapêutica é o modo incorreto como são utilizados os inaladores. Isso resulta numa condição não controlada, mais gastos com a terapêutica e mais custos de internamento (31). Esta é uma oportunidade que deve ser explorada nas consultas farmacêuticas em que as *apps* podem servir como apoio para o Farmacêutico ou para o doente. Já existem várias aplicações móveis que estão a ser estudadas para este efeito (27):

- *SmartTrack* é uma aplicação que procura aumentar a adesão aos inaladores. A aplicação regista a data e a hora a que o doente utiliza o dispositivo e faz o *upload* dos dados num *website* que pode ser acedido pelo profissional de saúde ou o doente. Além disso, a aplicação envia lembretes quando o doente se esquece da toma. Verificou-se um aumento significativo da adesão (de 46% para 73%).
- *Propeller Sensor* é uma tecnologia capaz de registar a hora e a localização do inalador. A informação recolhida pelo mesmo é usada para estudar a frequência e a técnica de utilização do inalador. Esta aplicação permite fazer uma relação entre o ambiente em que a pessoa asmática se encontra e os períodos de exacerbação da asma.

Além da asma, já estão a ser estudadas várias *apps* para diferentes doenças. Seguem alguns exemplos de outros dispositivos que podem ser explorados na área da farmácia comunitária:

- *Helius* é uma plataforma que consegue rastrear a toma de medicamentos por via oral através de um sensor que está no interior do comprimido. Este tipo de tecnologia consegue recolher dados sobre os sinais vitais do indivíduo associados à administração, bem como parâmetros bioquímicos. Além disso, o sensor consegue transmitir sinais aquando em contacto com os eletrólitos do fluido gástrico, revelando informação sobre a sua absorção. Esta informação é enviada para a aplicação e é extremamente útil para os doentes que não se lembram se já tomaram o medicamento ou para os membros da família/cuidador, monitorizarem o doente (27).
- Gatwood e os colegas (29) desenvolveram um estudo utilizando um dispositivo chamado de *Kali Drop*. Este dispositivo é *wireless* e consegue registar e transmitir dados sobre a administração tópica de colírios. O estudo demonstrou que este dispositivo é

facilmente aceite pelos doentes, mas não é suficiente, de forma isolada, para aumentar a adesão à terapêutica. Posto isto, o dispositivo passou a ser estudado num contexto de farmácia comunitária em que os Farmacêuticos têm como principal alvo doentes com glaucoma, não aderentes à terapêutica. Assim, a informação relativa ao uso e à frequência da administração pode auxiliar o aconselhamento do Farmacêutico e ajudar o Farmacêutico a encontrar soluções para aumentar a adesão.

Concluí-se que as *apps* têm potencial para suportar doentes não aderentes (22) e que as farmácias comunitárias são o local ideal para encorajar a adesão à terapêutica uma vez que o Farmacêutico é responsável pela saúde do doente através do medicamento (29).

### **3.2 Barreiras à implementação das soluções *mHealth***

Apesar dos benefícios, é necessário contextualizar estas soluções no quotidiano da população e dos profissionais, de modo a verificar os desafios à sua implementação, uma vez que os *outcomes* dependem de fatores comportamentais, do nível de conhecimento dos intervenientes, entre outros (9,32).

Um estudo pela OMS identificou as principais barreiras à introdução das tecnologias *mHealth* nos sistemas de saúde em todo o mundo. Várias foram as barreiras encontradas, entre as quais: prioridades conflituosas do sistema de saúde do país, falta de evidência das aplicações de *mHealth* e dos seus *outcomes*, questões político-legais, custo e efetividade das soluções *mHealth*, infraestrutura e conhecimento técnico (32).

#### **a. Prioridades do sistema de saúde e a falta de evidência**

As prioridades conflituosas e em constante alteração dos sistemas de saúde são a principal barreira à implementação das soluções *mHealth* em países cujos sistemas nacionais se encontram subcarregados (32). A falta de evidência científica destas soluções aparenta ser a razão para este tipo de tecnologia ser colocada em segundo plano. Muitos dos estudos realizados neste âmbito são ambíguos, e a metodologia de avaliação não é concordante. Um artigo por Vukovic e os colegas (2018) avalia diferentes *Health Technology Assessments (HTA)* – Avaliação de Tecnologias em Saúde, e como estes relatórios podem servir de base metodológica para análise das tecnologias *mHealth*. Concluíram sobre a sua transparência e consistência determinando que os relatórios HTA são heterogêneos. Os relatórios apresentam falhas a níveis éticos, sociais e organizacionais. Assim, é preciso uma padronização dos métodos de avaliação, dada a rápida metamorfose e inovação na área da tecnologia (9).

Esta padronização é essencial para que os governos, profissionais de saúde e administradores possam ter evidências concretas no sentido da implementação destas tecnologias.

Em Portugal, desde 2011 que tem sido feita uma aposta clara nas tecnologias de informação e comunicação, onde se enquadram as tecnologias e-Health e sistemas de informação em saúde (sistemas que através de métodos organizados procuram coletar, armazenar, processar e transmitir informação (33). No PNS 2011-2016 são enumeradas recomendações para a criação e implementação destes instrumentos no SNS. Relativamente às tecnologias *eHealth*, o documento incentiva à utilização da *Internet* na saúde, sendo essencial a disponibilização de conteúdo credível e certificado. Apela também ao diálogo constante entre o doente e o profissional de saúde para a divulgação e utilização efetiva das tecnologias (34). O papel da inovação e da tecnologia é novamente reforçado no PNS 2020 (12). Os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde e outras entidades de saúde lançaram várias aplicações, ao longo da última década, entre elas: *MySNS* (ferramenta que permite consultar informações sobre o SNS), *MySNS Tempos* (permite a pesquisa de tempo médio de espera nas instituições do SNS), *MySNS Carteira* (reúne a informação de saúde do cidadão português numa *app*), *eMed.pt* (aplicação disponibilizada pelo INFARMED que permite ao doente ter acesso aos preços dos medicamentos) (35). Foi ainda criado o Registo Saúde Eletrónico (SER) que permite aos profissionais de saúde e aos cidadãos ter acesso *online* à informação clínica do cidadão, marcação de consultas, acesso ao boletim de vacinas, entre outros (36).

Estas ferramentas permitem o *empowerment* dos portugueses, porém ainda existem várias oportunidades a serem desenvolvidas e estudadas na área da farmácia comunitária. Para uma implementação plena destas tecnologias é necessário apostar em ferramentas que auxiliem não só em questões administrativas (como visualização de tempos médios de espera) mas também para questões como a adesão à terapêutica, monitorização da doença e comunicação entre o profissional de saúde e o doente, tendo por base evidências concretas.

## **b. Infraestruturas**

A expansão das tecnologias *mHealth* depende da cobertura de *Internet* e o acesso aos dispositivos móveis. A Europa é um dos continentes com maior utilização de telemóveis e com melhor cobertura graças ao aumento do consumo e às políticas que estimulam o crescimento das infraestruturas de telecomunicação (32). Assim, a Europa apresenta mais benefícios que barreiras à implementação destas soluções *mHealth*. No entanto, é necessário passar do reconhecimento das suas potencialidades, para a prática em larga escala (11).

É estimado que cerca de 4,1 mil milhões de pessoas usaram a *Internet* em 2019, refletindo um aumento de 5,3% relativamente a 2018, sendo que em países desenvolvidos, cerca de 87% dos indivíduos estão conectados à *Internet*. Um fator que potencia as tecnologias *mHealth* é o facto de que o utilizador não está dependente da *Internet* de casa, sendo que em qualquer estabelecimento há *Internet* e as pessoas utilizam cada vez mais os dados móveis, garantindo a sua conectividade em qualquer lugar (37). Estes dados revelam que aplicações de *mHealth*, como *apps*, são de fácil acesso, visto que a cobertura global da *Internet* e a portabilidade são a tendência presente e futura. Estima-se ainda que em 2019 foram realizados 204 mil milhões de *downloads* de *apps* em todo o mundo (38).

Nos últimos anos, várias são as iniciativas que têm surgido na Europa para suportar o desenvolvimento destas tecnologias. A Comissão Europeia lançou projetos como *Horizon 2020* (39) e *Shapping Europe's Digital Future* (40) que dão ênfase à importância e ao valor destas tecnologias nos cuidados de saúde. Em *Shapping Europe's Digital Future*, destacam-se algumas áreas de atuação futura que têm relevância para a integração de tecnologias de *eHealth/mHealth* como o *Digital Education Action Plan* de forma a aumentar a literacia e as competências digitais da população; mais investimento em *Europe's Gigabit connectivity* para atualização dos planos de ação de 5G e 6G – melhorando cada vez mais a conectividade na Europa; e ainda a promoção de registos eletrónicos de saúde numa plataforma comum a toda a Europa, para facilitar a troca de informação em, aumentando a velocidade das pesquisas, diagnósticos, tratamentos e acessibilidade (40).

O mesmo esforço tem sido notório nas políticas portuguesas. No entanto, para a implementação destas soluções na farmácia comunitária é necessário fazer ajustes nos serviços disponíveis e na forma como o trabalho é organizado(11). A expansão da cobertura da *Internet* a todo o território português, inclusive às zonas do Interior é algo que deve ser tido em conta. No Interior de Portugal existe uma grande percentagem de idosos que vivem isolados e afastados de vários serviços. Assim, é crucial encontrar estratégias que alcancem estes doentes. As soluções *mHealth* podem diminuir este afastamento permitindo ao idoso contactar diretamente com o seu Farmacêutico, no entanto, é necessário estudar como estas tecnologias podem ser implementadas e como estas se articulam com a gestão da farmácia.

### **c. Conhecimento técnico e questões político-sociais**

A integração das tecnologias na farmácia implica conhecimento técnico dos profissionais. Desta forma, o desafio começa nas instituições de ensino (11).

Em 2015, realizou-se um estudo nas faculdades de Farmácia do Canadá e concluíram que cada vez mais os alunos utilizam dispositivos móveis para aceder a informação sobre medicamentos (identificação, interações, doses, cálculos, formulações). Identificaram ainda que os alunos usavam essencialmente duas *apps*, *Lexicomp* e *Micromedex*, dado serem uma rápida fonte de informação. Estas *apps* são também usadas por vários Farmacêuticos (41). O estudo de Davies e os colegas, um questionário realizado a Farmacêuticos do RU, também demonstra que a maioria dos Farmacêuticos inquiridos (75,9%) acreditam que as *apps* têm um enorme potencial para a prática clínica na atualidade (22).

Um estudo tentou perceber as perceções dos estudantes de Farmácia sobre a incorporação de tecnologias, como dispositivos móveis, em contexto laboratorial. Para isso os estudantes utilizaram *iPad* e *iPad Mini* durante um período de tempo para auxílio da resolução de exercícios. O estudo concluiu que a maioria dos estudantes já consideravam estas ferramentas úteis para o Farmacêutico antes do estudo e consideram que os dispositivos móveis têm grande potencialidade nas suas carreiras futuras. É também de destaque o facto de que a utilização destas tecnologias na faculdade aumenta a confiança na sua utilização e incentiva ao seu uso na prática clínica (42). Conclui-se que é essencial o desenvolvimento de aptidões digitais para o melhor aproveitamento das potencialidades destas soluções. Percebe-se que a geração mais nova tem maior facilidade na incorporação das mesmas no futuro (27). Atendendo à potencialidade e ao à-vontade das gerações mais novas de Farmacêuticos, interessa ressaltar que, apesar de os Farmacêuticos reconhecerem as oportunidades fornecidas pelas *apps* móveis, muitos refletem que a política da farmácia é uma barreira à sua incorporação, principalmente para Farmacêuticos que trabalham em cadeias de farmácias (22).

Outra barreira identificada são os próprios doentes e a perceção deles sobre a utilização de dispositivos móveis durante a consulta com o Farmacêutico (22). Vários Farmacêuticos não são a favor da utilização desta tecnologia nas consultas porque os doentes têm uma opinião negativa e identificam-na como uma barreira à comunicação. No entanto, a utilização de dispositivos da farmácia (não pessoais) pode projetar uma imagem profissional e ser uma forma interativa de educar o doente. Os grupos vulneráveis (como idosos, pessoas com dificuldades financeiras ou pessoas com deficiências) apresentam outra barreira. Apesar dos inúmeros benefícios que poderiam advir para estes grupos através da utilização destas ferramentas, estes grupos podem não ser competentes para a utilização das mesmas (9).

Um estudo por Neves e Amaro, realizado a idosos em Lisboa, procurou perceber o uso e a perceção que esta população tem sobre as tecnologias de informação e comunicação. O estudo demonstrou que a maioria dos idosos possui telemóvel, mas não têm computador

ou não usam a *Internet*. O estudo apresenta como principais barreiras à utilização de tecnologia a falta de literacia na área, a falta de necessidade, problemas de acessibilidade, falta de confiança ou a própria idade. No entanto, a perceção sobre a importância destas soluções é positiva e 62% dos inquiridos revelam que os idosos deveriam aprender a utilizar a *Internet* e os computadores (43). É de salientar que este estudo foi realizado em 2008 e, face à crescente utilização das tecnologias, é previsível que o número de idosos que as utilize atualmente seja maior e, por isso, as tecnologias revelam-se como uma oportunidade para educar este grupo vulnerável.

De forma resumida, as faculdades portuguesas devem adaptar os seus planos curriculares e desenvolver as *skills* digitais dos seus estudantes. No entanto, também deve haver um esforço no desenvolvimento dessas competências nos atuais profissionais (11) para que estes também possam contribuir para o aumento da literacia em saúde e em tecnologia da população em geral. O treino e a capacitação dos Farmacêuticos são pilares essenciais para potencializar o uso de *mHealth* e *eHealth* na farmácia e pela população portuguesa.

#### **d. Segurança e Proteção de Dados**

As tecnologias *mHealth* têm a capacidade de registar e transmitir informações pessoais. Como tal, aspetos relacionados com a segurança e a proteção de dados dos doentes são assuntos de elevada importância que devem ser trabalhados pelos governos. Devem ser elaboradas estratégias legais para manter a integridade dos dados, políticas de recolha e transmissão de dados, bem como, limitação da acessibilidade a essa informação e responsabilização do profissional de saúde. Assim, o desafio para as soluções *mHealth* é encontrar métodos que permitam a proteção e confidencialidade dos dados do paciente, e permitir que os dados recolhidos sejam satisfatórios para ser utilizados pelos profissionais. Apesar de esta ser uma questão fulcral, existe uma aceitação social cada vez maior para a recolha de informação a nível pessoal para um bem público (20, 27, 32 44).

Várias soluções estão a ser trabalhadas neste sentido, como por exemplo: a identificação biométrica através da impressão digital em alguns dispositivos móveis ou o facto de empresas, como a *Apple*, possuírem uma política de privacidade apertada e que proíbe a venda de dados conseguidos através das *apps* (27). A confidencialidade dos dados pessoais pode ainda ser mantida se os dados coletados forem encriptados passando estes a estar disponíveis unicamente através de uma chave que os intervenientes do processo têm acesso (doente e profissional de saúde) (44). O mesmo acontece no sistema de prescrição e dispensa de medicamentos em Portugal (PEM – Prescrição Eletrónica da Medicação), em que o

Farmacêutico apenas tem acesso à prescrição através de uma chave que deve ser autorizada pelo doente (45). Desta forma, há uma maior segurança do circuito. À luz deste sistema, a tecnologia *mHealth* pode beneficiar destas estratégias de forma a ultrapassar esta barreira.

#### **e. Barreiras a ultrapassar para a implementação de *mHealth* nas farmácias comunitárias portuguesas**

A atividade farmacêutica está em mudança e a continuação das farmácias comunitárias como um espaço de saúde depende da adaptação destas à tecnologia, sem que a tecnologia seja substituída do profissional, contribuindo para a dignificação do Farmacêutico e cuja pesquisa em contexto farmácia deve ser potenciada (22).

Ainda há muito a ser feito em Portugal. Os Farmacêuticos têm deveres como agente de saúde e promotor de saúde que pode ser potenciado com estas soluções. Falta apostar no desenvolvimento de estratégias e políticas de forma a manter a confiabilidade, assegurar a credibilidade das tecnologias, promover a educação dos intervenientes, desenvolver metodologias de implementação das tecnologias e mudança do paradigma de que as farmácias servem apenas como local de dispensa de medicação. Em Portugal, o principal problema para a implementação destas soluções são os registos de saúde eletrónicos desfragmentados (15). A informação não está reunida num sistema único entre as diversas instituições de saúde, o que aumenta o erro no aconselhamento e diminui a informação disponível.

As autoridades competentes em Portugal ditam que a inovação e a sustentabilidade são os pilares da saúde no país e muitas são as estratégias descritas pelos mesmos nas USF e nos hospitais. Porém, a inclusão das farmácias nestas políticas não é clara. Deve haver um maior esforço e coesão das entidades competentes no sentido da descentralização destas medidas e numa maior aposta nas farmácias, à luz do que é feito noutros países da Europa.

## **4. “AI Turn” na Farmácia Comunitária: Inteligência Artificial, *Big Data*, *Internet of Things* e *Cyber-Physical Systems*.**

### **4.1 Inteligência Artificial (IA) e *Big Data***

O século XXI apresentou ao mundo a tecnologia autónoma e a IA como drones, exploração do espaço e carros inteligentes (46). A sociedade altamente conectada e a economia digital transformaram a área da saúde. Na Europa, os sistemas de saúde geram cada vez mais informação e torna-se impossível para o cérebro humano processar tamanho volume

de dados. Este facto tornou-se uma oportunidade para a ascensão de tecnologias como a IA acompanhada por *Big Data*, *Internet of Things (IoT)* e *Cyber Physical Systems* (47-49).

IA não é um conceito novo. Foi pela primeira vez usada em 1956, nos EUA (Estados Unidos da América) (48), e pode ser descrita como um conjunto de processos tecnológicos e analíticos, como recolha, processamento, identificação e compreensão, que simulam a inteligência humana (50,51). Atualmente, a IA tem a habilidade de reconhecer, compreender e estruturar diversos tipos de conteúdo, seja informação sob a forma de texto, imagem ou vídeo. Assim, a IA deixou de apenas executar tarefas predefinidas. Este tipo de tecnologia, algoritmos que conseguem extrair informação e aprender com ela, é um tipo de IA designado de *Machine Learning* (51). É esta habilidade que torna esta tecnologia tão importante no campo da saúde, e que pode ser usada na deteção precoce de doenças como o cancro (48).

Segundo Becker, a IA na área da saúde está a ser utilizada essencialmente de 4 formas diferentes (52):

1. Previsão sobre o risco de uma pessoa desenvolver determinada doença e estimativa do sucesso da terapêutica à *priori*. (Exemplo: desenvolvimento de *artificial neural networks* – ANNs, algoritmo pertencente a um subgrupo da IA que utiliza como inspiração a estrutura do cérebro humano, para identificação de doentes de alto risco de desenvolvimento de doença cardíaca congénita (51,52)).
2. Gestão da doença e alívio de complicações (Exemplo: desenvolvimento de modelos preditivos das complicações de *Diabetes Mellitus* tipo 2 através dos dados recolhidos da PEM (52)).
3. Assistência ao doente (Exemplo: gestão clínica e análise de doentes sujeitos a uma avaliação ecocardiográfica (53). Previsão de *outcomes* e gestão clínica de doentes com doenças autoimunes (54)).
4. Em investigação como identificação de alvos farmacêuticos e desenvolvimento farmacológico (Exemplo: desenvolvimento de um modelo que permite detetar fatores de transcrição genéticos do cérebro, integrando informação sobre os locais de ligação dos fatores de transcrição da proteína de Huntington, de forma a validar alvos terapêuticos para a doença (51)).

Este tipo de tecnologia pode ainda ser usado a nível organizacional, para planeamento e divisão estratégica de recursos, ou para melhoria da experiência do doente. Um exemplo é o *IBM Watson Care Manager*, um sistema que tem como objetivo o planeamento estratégico organizacional de forma a melhorar o rácio custo-eficiência (50).

Mas a IA depende de outra tecnologia: *Big Data*. Esta última é definida como um enorme volume de informação que é recolhido de forma automática e armazenada eletronicamente, que ultrapassa o limite de recolha, análise e armazenamento dos métodos tradicionais (47,55). Esta é caracterizada por possuir três componentes: volume de informação (estruturada ou não), variedade da informação (informação provém de diferentes fontes) e velocidade da informação (55). Foi utilizada pela primeira vez no *Projecto do Genoma Humano*. A complexidade e volume de informação requerido para a sequenciação do genoma era tão elevado que foi posta em causa a capacidade de processamento dos métodos convencionais (56). A informação utilizada por *Big Data* tem aumentado exponencialmente. Isto explica-se por duas razões: a rápida progressão das tecnologias de comunicação e informação (que rapidamente se tornam obsoletas), e a acessibilidade aos dispositivos eletrónicos (55).

A rápida expansão de *Big Data* desbloqueou oportunidades em diversas áreas. Um dos exemplos é o Facebook, que utiliza informação dos seus utilizadores para direcionar publicidade de interesse e aumentar *clickbait*. Também proporcionou enormes avanços na saúde. *Big Data* coleta e organiza informação sobre *outcomes* de saúde, resultantes de diversas fontes, que culminam em dados estatísticos populacionais e dados clínicos que podem ser usados para deteção precoce de doentes de alto risco, terapêutica personalizada, descoberta de medicamentos, atendimento focado no doente nas farmácias, entre outros (51,55,56).

**Tabela 3** - Diferentes tipos de fontes de informação clínica em Portugal. NOTA: DGS= Direção Geral de Saúde; INE = Instituto Nacional de Estatística; INFARMED = Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P.; OCDE = Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico; PEM = Prescrição Eletrónica de Medicamentos.

Tipo	Fonte	Descrição
<b>Administrativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Governo</li> <li>• Estatísticas Nacionais (DGS, INE, INFARMED).</li> <li>• Estatísticas europeias (Eurostat, OCDE)</li> <li>• Seguros de saúde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação demográfica e geográfica.</li> <li>• Informação financeira e consumo.</li> <li>• Falha em transmissão de informação clínica.</li> </ul>
<b>Clínico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEM dos Hospitais do SNS e privados.</li> <li>• PEM das Farmácias.</li> <li>• Laboratórios clínicos.</li> <li>• Centros de pesquisa (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação clínica coletada para <i>patient care</i>.</li> </ul>

Atualmente, uma das maiores fontes de *Big Data* é a PEM. Este tipo de informação permite analisar os padrões de prescrição, a *compliance* do doente, progressão da doença e a

predição do sucesso da terapêutica através de modelos estatísticos desenvolvidos a partir de doentes com as mesmas condições de saúde (55,56). Além da PEM, existem outras fontes de informação clínica, em Portugal, que são sumariadas na Tabela 2.

#### **4.2 IA e *Big Data* e o seu impacto na saúde das populações**

À semelhança da Europa, o SNS tem apostado em políticas de sustentabilidade e inovação como resposta ao envelhecimento populacional e ao aumento da prevalência de doenças crónicas. Num intervalo de 5 anos, de 2010 a 2015 houve um aumento de 68% no número de camas na Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados (RNCCI) e, em 2018, existiu um aumento de 2,5% de referenciação para RNCCI (21,57). Assim, é crítica para a resiliência do SNS, o aumento da efetividade e acessibilidade (58). Segundo a *Situação de Saúde e UE*, as políticas dos Estados Membros devem: (1) apostar na prevenção/ promoção da saúde, (2) e direcionar os cuidados de saúde para fora dos hospitais, nomeadamente para instituições de cuidados primários e ambulatório, pois são opções mais custo-efetivas (47).

Os meios referidos para o cumprimento destas metas, descritos em *Horizon 2020*, apontam para a transformação digital dos cuidados de saúde e soluções que incluem *eHealth*, *Big Data* e IA (59). Como foi explanado anteriormente, *Big Data* consegue gerar estatísticas populacionais e avaliar a efetividade da gestão da saúde do doente. Ora, a legislação em saúde move-se para o financiamento tendo por base os *outcomes*, ou seja, o apoio é prestado consoante uma avaliação dos cuidados prestados e da efetividade dos mesmos. Isto proporciona o direcionamento das organizações para a prestação de cuidados centrados no doente e da medicina personalizada (47,55,56).

Estas tecnologias podem ser implementadas na farmácia comunitária dada a excelente acessibilidade do Farmacêutico. As capacidades analíticas, o sistema de suporte à decisão clínica e a utilização de ferramentas móveis para gestão da saúde do doente, ou de condições crónicas, são algumas das possibilidades que estas ferramentas apresentam neste contexto.

#### **4.3 Aplicações de IA e *Big Data* na farmácia comunitária**

A tecnologia pode transformar completamente as farmácias comunitárias nas próximas décadas. Para que os Farmacêuticos consigam ultrapassar esse obstáculo é essencial que as farmácias sejam mais que um local de dispensa de medicamentos. Com as novas habilidades provenientes da tecnologia, a sociedade encontra-se na 4ª Revolução Industrial. Esta revolução traz consigo um pacote de tecnologias com alta capacidade de processamento (IA), elevada

capacidade de armazenamento (*Big Data*) e enorme conectividade entre o mundo físico e o virtual (*Internet of Things* e *Cyber-Physical Systems*) que podem criar alternativas não farmacêuticas para o tratamento de doentes ou substituir o Homem na realização destas tarefas (6,46). Segundo Baines, as três primeiras revoluções industriais abalaram o mundo com um conjunto de tecnologias apelidadas de *general purpose technologies* ou GPTs, que são definidas como tecnologias com capacidade de alterar a vida tal como a conhecemos. A diferença entre as anteriores revoluções e a atual, é que as revoluções passadas criaram a indústria farmacêutica e criaram o monopólio farmacêutico dos medicamentos. Interessa agora perceber como a Farmácia vai conseguir integrar estas novas tecnologias na sua prática, sendo que empresas como a *Amazon* e *Google* (6) já se encontram no mercado farmacêutico, como é exemplo a empresa subsidiária da *Amazon*, a *PillPack*<sup>®</sup> (60).

É crucial que toda a classe farmacêutica seja proativa e continue a renovar a profissão, alertando para a sua presença essencial no setor da saúde. Atualmente as farmácias são um componente crucial para a sustentabilidade do sistema de saúde contribuindo para assegurar a qualidade na prestação de serviços, a melhoria da saúde pública e a acessibilidade ao medicamento e aos serviços farmacêuticos. Nas últimas três décadas as farmácias europeias têm investido em infraestrutura que demonstra que os Farmacêuticos são cruciais para o *design*, implementação e validação das novas tecnologias (61). Com as novas políticas de apelo à inovação e sustentabilidade pela União Europeia, atualmente as farmácias dependem de ferramentas tecnológicas, sendo que todas já possuem uma ferramenta que utiliza IA, o *software* da farmácia (47). Em Portugal, 90% das farmácias utilizam o *Sifarma*<sup>®</sup>, programa desenvolvido pela Glintt (62). A utilização deste *software* permite armazenar dados relativos ao histórico da medicação de cada utente, interações medicamentosas e sistema de suporte de decisão. Com as constantes atualizações do sistema é de esperar que no futuro seja possível identificar reações adversas (farmacovigilância) baseadas na informação do doente armazenada pelo *software* e monitorizar a adesão através de tecnologias como *mHealth* (47,55).

Na Europa, além do sistema informático usado pelas farmácias, estima-se que 40% das farmácias utilizem máquinas de dispensa automatizadas, como os *robots*, o que permite maior segurança na dispensa e permite ao Farmacêutico reservar mais tempo para o aconselhamento.

Estas evoluções levaram ao desenvolvimento dos sistemas de suporte à decisão e à sua interação com os registos eletrónicos de saúde (47). Em Portugal, as farmácias contactam com esta realidade desde 2012, ano em que foi implementado o sistema de PEM (63). Assim, os Farmacêuticos estão numa posição favorável para a recolha de informação. Já são vários os

exemplos em que existe interação entre registos eletrónicos de saúde e a farmácia. Um desses exemplos é o *Dossier Pharmaceutique* que consiste no registo eletrónico de todo o historial do doente, que é acedido por farmacêuticos e médicos autorizados, de modo a prevenir a duplicação de terapêutica e interações (64).

A recolha de dados relativos a reações adversas, interações e erros da medicação, permite uma compreensão mais profunda da terapia do doente uma vez que os algoritmos assumem a forma de regras clínicas que têm em consideração as características do doente, contribuindo para a terapêutica personalizada (47,55,56). Aliada a esta conectividade, podem ser introduzidas tecnologias que estão subexploradas na farmácia comunitária, como é o caso das aplicações *mHealth* e testes farmacogenéticos.

Adianta salientar que as novas tecnologias podem ser aplicadas no combate da falsificação de medicamentos e para uma gestão mais inteligente da farmácia (desde a criação de armazenamento apropriado até à gestão de recursos humanos). O Farmacêutico deve garantir as melhores condições de segurança dos medicamentos e, como tal, o armazenamento correto torna-se de grande importância, especialmente agora que os governos procuram tornar as farmácias locais de dispensa de medicação complexa e de medicamentos biológicos de alto risco (61). Um exemplo disso é Portugal, onde está a ser realizado um estudo piloto de forma a avaliar o impacto da cedência de medicação para o HIV nas farmácias comunitárias, em vez do hospital (65,66).

À medida que as tecnologias evoluem também a sua capacidade de análise e organização de informação evoluem e, a solução passa pela utilização de IA e *Big Data*. Como dito anteriormente, estas tecnologias têm a capacidade de identificação das melhores práticas, e a oportunidade de melhoria organizacional através da deteção de erros no *workflow* e de custos a ser evitados. Estes aspetos são fundamentais e podem servir como apoio à direção técnica da farmácia a reduzir custos de forma eficaz, dada a elevada pressão financeira. O Grupo Farmacêutico da União Europeia apoia o envolvimento dos Farmacêuticos comunitários nas novas tecnologias na saúde e reafirma que o Farmacêutico é dotado de capacidade técnica e tem a infraestrutura adequada para fazer retirar o máximo do potencial da IA e de *Big Data* (47). Neste âmbito, Stokes e os colegas desenvolveram um conjunto de princípios que podem ser usados como *guideline* para a implementação de *Big Data* nas farmácias comunitárias (56).

Interessa ressaltar que, segundo um estudo realizado em Portugal, os atuais serviços farmacêuticos prestados nas farmácias comunitárias representam ganhos na qualidade de vida

de cerca de 8,3% e têm um valor económico de 879,6 milhões de euros. Porém, cerca de 342 milhões de euros correspondem a serviços farmacêuticos não remunerados (66). É importante lembrar que as farmácias comunitárias portuguesas, mantêm o *stock* de medicamentos com os seus próprios recursos. Percecionado o potencial das farmácias na melhoria da qualidade de vida, o sistema de saúde procura redirecionar os doentes para as farmácias e aumentar a procura neste setor, no entanto, é esperado um impacto negativo na sustentabilidade das farmácias, resultando num aumento de custos. São essenciais medidas que apoiem as farmácias de forma a se manterem financeiramente sustentáveis, para que estas possam contribuir para a sustentabilidade de todo o sistema de saúde e possam evoluir tecnologicamente (61).

#### **4.4 Desafios para IA e Big Data**

A integração eficaz destas tecnologias na farmácia requer uma reflexão sobre o seu impacto num vasto número de fatores. Os principais fatores a salientar são a quantidade e a qualidade da informação, a equidade, a privacidade, a manipulação da informação sensível, questões éticas e o seu reflexo no doente e nos profissionais de saúde (46,47,50,52,55).

Um pré-requisito para a utilização destas soluções é a disponibilidade de uma enorme quantidade de dados (50). Uma maior quantidade de informação permite gerar informação mais correta e personalizada. No entanto, nem todos os dados adquiridos são de qualidade e podem ser usados. A IA, apesar de reduzir o erro e o preconceito humano, também pode estar sujeita a este tipo de erro, dependendo da fonte da informação (47,51). É de salientar que os atuais estudos não são abrangentes e existem minorias éticas não abrangidas. Assim, os benefícios da IA podem não ser distribuídos de forma equitativa (47). Este ponto é decisivo dada a elevada taxa de migração na Europa e em Portugal.

Outro receio transversal a todas as novas tecnologias é a segurança e manipulação de dados sensíveis. Há medida que mais informação sobre os doentes é armazenada *online*, maior a probabilidade de ataques cibernéticos e, conseqüentemente, perda financeira e perda da confiança dos doentes e profissionais na tecnologia (55). Apesar da IA conseguir detetar estes ataques, quando há potencial para esta ser *alvo de hacking*, a informação pode ser manipulada e pode ser difícil detetar erros, podendo levar a *outcomes* e informações falsas. Outro receio é o uso destas tecnologias para a vigilância constante das pessoas. Assim, é essencial que as organizações de saúde protejam as bases de dados com recursos humanos qualificados (50).

Por fim, as questões éticas e morais que necessitam de ser avaliadas pré e pós-implantação das tecnologias. A atribuição de responsabilidade perante o erro é um ponto

chave nesta questão. É possível dividir a responsabilidade entre o Homem e a máquina, quando a máquina processa algoritmos que nem o Homem consegue entender? Perante uma situação de erro e de *outcomes* negativos na saúde da população é preciso responsabilizar o autor/causa. Para isso, a legislação deve ser adaptada de forma justa (46).

Também a dependência cada vez maior nas tecnologias leva a uma diminuição do contacto humano e ao aumento de sentimentos de isolamento (por substituição da família ou profissional de saúde), perda de controlo e perda de liberdade. Sistemas de IA podem impactar a saúde das pessoas de forma negativa e levar à perda de autonomia. O facto de a máquina fazer diagnóstico e emitir um plano, pode limitar o doente uma vez que este somente faz escolhas baseadas no sistema. Além disso, a IA pode limitar o profissional de saúde, caso este não saiba explicar como o sistema chegou àquela conclusão, tornando-se este complacente e não procurando o erro. Pode ainda afetar o seu julgamento ético e guiar-se por outras prioridades. Outro fator de mudança é o requerimento de novas habilidades pelos profissionais de saúde à medida que a automatização realiza tarefas antes realizadas por humanos. Com as crescentes pressões económicas no setor das farmácias, a tecnologia pode aumentar os despedimentos e a substituição do Farmacêutico (46,50,52,55).

Estes são desafios gigantes face à enorme potencialidade destas tecnologias. Cabe aos governos garantir que o desenvolvimento e o uso de tecnologias dependentes de IA é transparente, seguro e equilibra a inovação e os interesses dos profissionais e do doente.

#### **4.5 Internet of Things e Cyber-Physical Systems**

A tecnologia continua a transformar a forma como são percecionadas, descobertas e geridas todas as coisas à nossa volta. Depois da criação da IA e *Big Data*, foi possível tornar a ficção científica mais real que nunca: *Internet of Things* (IoT). Nasce, assim, uma geração de dispositivos altamente conectados, interligados com a IA, que coletam e analisam dados, melhorando a tomada de decisão e os *outcomes*. Atualmente, a IoT pode ser descrita como um conjunto de dispositivos inteligentes – *smart objects*, que estão conectados entre si através da *Internet* e que se conseguem conectar com o mundo físico (48). Estatísticas da Intel preveem mais de 200 mil milhões de *smart objects* no mundo, em 2020 (67).

Esta tecnologia está a transformar setores e a área da saúde já se encontra nesta mudança. Estima-se que existe uma percentagem de 30,3% de *smart objects* na área da saúde, desde registo eletrónico do doente, dispositivos de saúde móveis, entre outros (67). Estas soluções podem ser aplicadas no setor farmacêutico desde a produção de medicamentos até à despesa. A conexão constante entre o dispositivo e o doente permite a obtenção de

informação que muitas vezes não é relatada ou associada a determinado tratamento. Como Ozdemir escreveu, um doente com artrite crónica que comece com um novo tratamento aquando as atividades de rotina pode sentir um alívio da dor. No entanto, se o doente estiver a ser monitorizado em tempo real é possível a quantificação dessa melhoria e perceber a farmacodinâmica e a caracterização fenotípica dessa informação (48).

A farmácia comunitária é também uma área a ser explorada. A IoT fornece uma alternativa para a entrega de serviços de forma acessível e a preços mais baixos. Assim, a entrega de serviços personalizados, a populações mais remotas ou a pessoas com dificuldades de locomoção, pela farmácia pode ser uma realidade futura (48,67).

Depois da IoT, surge a tecnologia apelidada de *Cyber-Physical Systems* (CPS) que é descrita pela Comissão Europeia como um conjunto de objetos inteligentes, controlados por computadores e que interagem diretamente com o mundo físico. Pode-se afirmar que é um conceito que agrega ferramentas como IA, *Internet* e o processamento e análise de informação da IoT (48,68). CPS consegue criar mapas digitais de todas as coisas que existem, vivas ou não, convergindo o mundo real com o digital (59). A aplicabilidade desta tecnologia, na área da saúde, tem sido direcionada para as capacidades preditivas destes sistemas, expansão das capacidades de caracterização de fenótipos também designada como *Phenomics* (características físicas e bioquímicas de um dado fenómeno que acontece num organismo vivo (69)) e a utilização de *Big Data* para uma medicina cada vez mais personalizada (48).

Com estes progressos, a transformação do setor farmacêutico é obrigatória. É de esperar que as primeiras transformações ocorram a nível industrial, mas a farmácia comunitária também está ao alcance dos *smart objects*. Aplicações que foram desenvolvidas para setores como o entretenimento estão a ser convertidas e moldadas para uso clínico. A rápida partilha de informação permite uma evolução ainda mais acelerada. Um exemplo desta evolução são os *HoloLens 2*, fabricados pela Microsoft, que são óculos de realidade mista que podem representar uma oportunidade para o setor da saúde (70).

## **5. Testes Farmacogenéticos na Farmácia Comunitária**

### **5.1 Contextualização histórica e a contribuição da farmacogenética/farmacogenómica para a personalização da terapêutica**

A farmacogenética parece um conceito recente, mas a sua primeira observação data meados de 510 DC, quando Pitágoras alertou para o perigo da ingestão de favas. Atualmente,

sabe-se que o problema identificado por Pitágoras se tratava da síndrome hemolítica grave que se verifica em indivíduos com deficiência na enzima glucose-6-fosfato desidrogenase (G6PD) (71). Porém, o termo apenas viria a ser apresentado em 1959, pelo farmacologista Friedrich Vogel (71). O termo farmacogenómica foi introduzido mais tarde por Marshall, em 1997 (71). Os dois conceitos têm definições diferentes, mas são utilizados de forma permutável. Ambos os conceitos estudam a forma como a variabilidade genética pode condicionar a resposta de fármacos, no entanto, enquanto que a farmacogenética se concentra em examinar um único ou poucos genes de um cromossoma, a farmacogenómica procura examinar a ação de múltiplos genes na resposta medicamentosa (72,73).

A literatura mostra que desde 2002 têm aumentado o número de publicações na área (71,74). A necessidade do desenvolvimento de tecnologias que têm por base estes conceitos prende-se pelo crescente interesse numa medicina personalizada substituindo a clássica medicina baseada na tentativa-erro. Os testes farmacogenéticos aplicados à clínica possibilitam a avaliação genética de um indivíduo determinando a probabilidade de resposta a um determinado medicamento ou tratamento, e as particularidades genéticas que podem levar ao aparecimento de interações ou RAM (reação adversa ao medicamento) (75). Estes testes geram informação para a personalização da terapêutica, melhorando a eficácia, adesão, segurança e promovendo o uso racional dos medicamentos (75-78). A otimização da terapêutica é assim o *ultimate goal* desta área sendo que os tratamentos com margens terapêuticas estreitas são os que mais podem beneficiar deste tipo de técnicas.

A variabilidade do genoma humano condiciona aspetos como a farmacodinâmica e farmacocinética dos medicamentos, e a abordagem *one-size-fits-all* pode revelar-se insuficiente. Nos EUA, estima-se que os 10 medicamentos que geram mais receita no país, apenas sejam efetivos em 0,04 a 0,25% da população. Além disso, coloca-se o problema da etnicidade que contribui para a heterogeneidade da resposta farmacológica e cujos ensaios clínicos não têm capacidade de avaliar (79). Assim, a etnicidade tem um papel determinante na caracterização de determinados polimorfismos genéticos que são comuns dentro dessa população (78,80). Os ensaios clínicos necessários para a introdução de um novo medicamento no mercado têm uma amostra muito limitada e não representativa de todas as idades, condições ou etnias. A ASHP (*American Society of Health-System Pharmacists*) defende que o estudo da intra-variabilidade genética através da farmacogenética ou farmacogenómica, permite contornar este problema (72). Em Portugal, já vários estudos averiguaram a interferência de diferentes polimorfismos, em enzimas e alelos, que resultam em alterações do processamento, na efetividade e toxicidade de fármacos e pró-fármacos nos portugueses (81-83).

## 5.2 A importância da farmacogenética/farmacogenómica na prática clínica e na segurança dos medicamentos

Um dos principais obstáculos da abordagem *one-size-fits-all*, é a ocorrência de RAM. Em 1992, o INFARMED fundou o Sistema Nacional de Farmacovigilância (SNF) responsável pela farmacovigilância em Portugal (84). A Farmacovigilância permite a identificação, quantificação e avaliação dos riscos associados aos medicamentos que se encontram no mercado. Na análise emitida pelo SNF, do último trimestre de 2019, foram notificadas 3259 RAM, sendo que 54% dos casos se tratavam de casos graves. Quando comparados os relatórios anuais relativos a 2018 e 2019, há um aumento dos casos graves em cerca de 4% (85-87). Este aumento pode derivar-se ao aumento da complexidade das terapêuticas, ao aumento da notificação ou ao envelhecimento da população. Segundo dados de 2014, cerca de 53,2% dos efeitos adversos das terapêuticas hospitalares são preveníveis (88). Assim, os números revelam a necessidade de uma otimização da terapêutica.

As informações que surgiram após a utilização de técnicas de farmacogenética levaram a uma alteração da avaliação da segurança e eficácia dos medicamentos. Em reconhecimento do potencial desta área, em 2003, a FDA (*Food and Drug Administration*) começou um programa onde as indústrias podiam submeter informações genéticas dos seus produtos, de forma voluntária (89). Avanços na compreensão da interferência da genética no metabolismo medicamentoso, levou a que a FDA emitisse alterações na rotulagem da varfarina e do clopidogrel, onde deveriam constar informações farmacogenéticas (89,90). Há medida que novas informações farmacogenéticas são descobertas e mais estudos retrospectivos são realizados, mais alterações regulamentares e nos RCM's (Resumo das Características do Medicamento) surgirão. A FDA criou uma tabela com recomendações de uso de vários medicamentos e vários marcadores genéticos que permitem otimizar as terapêuticas (77,91).

A ASHP, bem como a PGEU (*Pharmaceutical Group of European Union*) defendem a importância dos testes farmacogenéticos e a sua implementação nos atuais sistemas de saúde (72,92). Apesar do elevado interesse científico, a aplicação desta área na clínica fica a desejar. De modo a alterar este impasse, várias projetos e iniciativas foram lançadas nestes últimos anos. Em 2015, o Presidente dos EUA anuncia o projeto *Precision Medicine Initiative*, que se centra na medicina personalizada, cujo componente essencial é a farmacogenética (93). Também a Europa procura responder a esta nova área. O programa Horizon 2020 lançado pela Comissão Europeia funda o *Ubiquitous Pharmacogenomics Consortium* (UPGx). Da mesma forma, nos EUA foi fundado *Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium* (CPIC). Estes

projetos procuram suportar a implementação da farmacogenética na prática clínica na Europa e na América através da pesquisa e da criação de evidência clínica dos marcadores farmacogenéticos mais importantes (94,95).

### 5.3 Modelos de testes farmacogenéticos disponíveis

Existem dois modelos principais de testes farmacogenéticos: testes farmacogenéticos no ato da prescrição (também conhecidos como *point-of-care*) e testes farmacogenéticos preventivos/prospetivos. A eficácia de cada um depende de fatores como a urgência do tratamento, a extensão na qual determinada reação adversa pode ser prevenida pela realização do teste, e a evidência e conhecimento clínico necessário para a interpretação de cada um dos modelos (75,96).

#### a. Testes *Point-of-Care*

Este modelo pressupõe a realização de um teste farmacogenético aquando prescrição de um novo medicamento. Consiste na pesquisa de genes envolvidos na metabolização do medicamento ou que sejam alvos da terapêutica. Permite a obtenção de informação diretamente relacionada com a terapêutica, com potencial de excluir genes não conhecidos que estão envolvidos na metabolização do medicamento (97). Estes testes reduzem a probabilidade de revelação de informação do doente que não está relacionada com a condição a tratar (96). Este aspeto é relevante para a privacidade do doente, uma das problemáticas destes testes que podem resultar no não consentimento para a realização do mesmo (77).

As principais barreiras da utilização deste tipo de teste prendem-se com:

- **Atraso do tratamento:** este tipo de teste é demorado. Laboratórios que praticam este tipo de modelo referem que pode demorar até 14 dias para o completar. Ora, em tratamentos hospitalares, cuja urgência é maior, esta demora não se justifica, pois é necessária uma intervenção imediata. No entanto, existem tratamentos de baixo risco que podem ser adiados. Exemplo disso é o tratamento de doentes com síndromes coronárias agudas que necessitam de terapêutica antiplaquetária e que são administradas com medicamentos alternativos até testarem a CYP2C19 (96), principal enzima envolvida na conversão de clopidogrel no seu metabolito ativo (97). Uma vez obtidos os resultados, a terapêutica com clopidogrel pode então ser ajustada e administrada ao doente. A utilização deste método em cuidados urgentes não é a mais eficaz, dada a escassez de evidência e rapidez dos mesmos (96). No entanto, estes

testes revelam-se potenciais oportunidades para a farmácia comunitária ou USF, para controlo da dose e ajuste de terapêutica crónica ou para doentes que saíram do hospital.

- **Custo:** Estes testes envolvem custos elevados e levantam questões como a comparticipação dos mesmos. No entanto, há medida que as tecnologias de sequenciação vão progredindo, sequenciar o genoma todo é mais económico que apenas um gene específico, aspeto que as entidades reguladoras devem ter em conta (96). Porém, o custo pode não ser traduzido numa barreira. Por exemplo, um estudo realizado nos EUA, mostrou que a terapia com o clopidogrel, tendo por base testes farmacogenéticos, provou ser mais custo-efetiva do que a prescrição de clopidogrel ou alternativas a todos os doentes com a abordagem clássica (98).

### ***b. Testes preventivos/prospetivos***

Este modelo de teste é realizado previamente a qualquer tratamento. O teste envolve a análise de inúmeras variações genéticas de uma só vez, e não apenas ao conjunto de genes conhecidos. Este tipo de teste permite reunir novo conhecimento e a descoberta de associações ainda não conhecidas. Uma vantagem da realização deste modelo, em detrimento do anterior, é a possibilidade de reutilização dos dados gerados em prescrições futuras pois não contém informação específica para apenas um gene (99). No entanto, a reutilização desses dados requer a partilha dos mesmos com todos os profissionais de saúde que prestem apoio a esse doente (75). Esta característica envolve uma maior preocupação no que concerne à privacidade do doente e pode levar à diminuição da sua aceitabilidade.

Existem populações que podem beneficiar especialmente deste tipo de abordagem: idosos e crianças, ou outras populações com condições crónicas ou fatores de risco. A realização destes testes justifica-se nestas populações pois há um acréscimo da complexidade da terapêutica pela polimedicação, e as interações medicamentosas ou reações adversas podem ser reduzidas. No caso das crianças, o tratamento requerer um ajuste de dose específico. O facto de a informação se encontrar disponível, através da realização de testes à priori do tratamento, evita atrasos na terapêutica e um aumento da efetividade do tratamento (96).

Outro aspeto que importa salientar é a complexidade deste teste. A inclusão de inúmeros genes leva ao aumento da informação disponível que pode potenciar o ruído (97) e dificultar a interpretação dos dados pelo profissional de saúde.

## 5.4 Implementação de testes farmacogenéticos nos serviços farmacêuticos

Nos EUA, a população tinha acesso a testes genéticos por duas vias: por prescrição média ou por DTC (“Direct-to-consumer”), testes de venda livre disponibilizados pela farmácia ou via *online*. Porém, em 2010, a FDA proibiu a venda de testes genómicos, nas farmácias, devido à informação incoerente cedida pelas companhias que ofereciam os testes (100). Além disso, a falta de conhecimento por parte do doente ou a interpretação insatisfatória por clínicos com falta de experiência no campo da genética, pode levar a consequências adversas como a pesquisa de informação *online* e o ajuste da terapêutica sem um profissional de saúde (96).

Percebe-se assim que existem barreiras à implementação desta tecnologia na farmácia. Algumas das barreiras que devem ser consideradas aquando a implementação destes testes nas farmácias em Portugal são (77,78,100-102):

- **Questões ético-legais:** Na Europa tem existido um esforço para a regulamentação da farmacogenética e do seu uso clínico. No entanto o conteúdo desta regulamentação não apresenta os mesmos níveis de proteção em todos os países. Pode-se destacar a legislação portuguesa como uma das mais abrangentes (103). O Decreto-Lei n.º 12/2005 de 26 de janeiro descreve toda a legislação associada à pesquisa genética, proteção e armazenamento de dados e os limites para a aplicação da mesma. O Artigo 9º retrata que apenas um médico com especialidade em genética pode requerer testes genéticos (104). Isto, impossibilita o pedido de testes genéticos pelo farmacêutico e, conseqüentemente, a sua implementação na farmácia. Adicionalmente, o decreto proíbe a venda ao público de testes genéticos.

- **Sistema de comparticipação:** A comparticipação e o reembolso apresentam outra barreira, no entanto, representam um ponto-chave para a expansão e equidade no acesso à medicina personalizada. Apesar das diferenças entre o sistema de saúde nos EUA e sistemas de saúde europeus, os fatores que determinam a comparticipação são similares. Alguns fatores que determinam a comparticipação dos testes são: a evidência clínica, existência de *guidelines* clínicas, utilização pelo profissional de saúde, relação custo-efetividade e interesse do paciente. Estes fatores são considerados como um todo e não de forma individual pelas seguradoras dos EUA. A evidência clínica, por si só, não é suficiente para que um teste seja comparticipado, necessitando de utilidade clínica. Foi ainda demonstrado, que o facto de informação farmacogenética constar na embalagem do medicamento também é um fator decisivo para a comparticipação do teste (101). Além disso, o interesse por parte do público em geral varia consoante os níveis de comparticipação. Estudos revelam que a maioria está interessada neste tipo de testes, proporcionados pela farmácia, mas referem que estariam mais dispostos a

usufruir deste serviço se existisse comparticipação (102). Outro aspeto a salientar na implementação dos testes farmacogenéticos na farmácia, é o elevado custo dos testes, e o facto de que muitos farmacêuticos acreditam que o tempo despendido na interpretação de resultados também deve ser contabilizado (76).

- **Falta de evidência clínica:** Esta barreira tem vindo a ser ultrapassada na última década. Cada vez mais existe evidência que suporta a utilidade clínica de interações entre gene-fármaco. Atualmente, estão a ser desenvolvidas *guidelines* clínicas, por organizações como UPGx, na Europa, e a CPIC, nos EUA. Existe ainda investimento na seleção dos testes farmacogenómicos mais revelantes na clínica e a educação do profissional de saúde (76).

- **Educação do Profissional:** A falta de conhecimento na interpretação de resultados pelo profissional de saúde são um elemento decisivo na implementação dos testes farmacogenéticos na farmácia comunitária (76). Um estudo realizado em 2012, demonstra uma grande diferença do nível de conhecimento farmacogenético entre os farmacêuticos portugueses. A grande disparidade deve-se, sobretudo, à mudança no plano de estudos no curso de Ciências Farmacêuticas. 89,30% dos farmacêuticos que concluíram a licenciatura em Ciências Farmacêuticas antes de 2001 revelaram que não tiveram formação universitária sobre farmacogenética, em contraste, 79,50% dos farmacêuticos que concluíram o curso após 2001 tiveram formação sobre farmacogenética (73). Apesar de as disciplinas de farmacogenética estarem cada vez mais presentes nas universidades portuguesas é preciso entender o nível de confiança/conhecimento dos farmacêuticos atualmente. Isto é especialmente importante dado que as principais organizações europeias reforçam o papel do farmacêutico nesta área e como a farmacogenómica pode ser o próximo passo para o farmacêutico comunitário. Nesse sentido, o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge encontra-se a realizar um questionário dirigido aos farmacêuticos sobre a utilização de testes genéticos na seleção terapêutica e analisar o nível de literacia, necessidade de formação na área, expectativas e práticas profissionais neste domínio (105).

- **Logística na farmácia:** Na implementação dos testes farmacogenéticos na farmácia comunitária é necessário ter em conta a logística (o espaço, a tecnologia envolvida, os recursos necessários, os laboratórios envolvidos, etc.). A maioria dos estudos refletem que a implementação dos testes farmacogenéticos, na farmácia comunitária, é viável (96,100,106). No entanto, um estudo nos Países Baixos revela dificuldades sentidas pelos farmacêuticos na requisição de testes. Vários farmacêuticos expressaram que seria útil a criação de *guidelines* de implementação, com guias de orientação logística e brochuras para informação dos profissionais e doentes, pelas organizações farmacêuticas (76).

- **Educação da população:** Vários estudos revelam que existe interesse, por parte da população, nos testes farmacogenéticos. Porém, o conhecimento e a percepção dos benefícios provenientes dos testes são muito variáveis (102). A complexidade da área torna a transmissão de informação farmacogenética uma barreira. O Relatório “Literacia em Saúde em Portugal” (2016), traduz informações importantes que têm uma implicação direta na implementação dos testes farmacogenéticos em Portugal. O relatório revela que a maioria dos portugueses é pouco escolarizada (62% tem, no máximo, têm o básico/2º ciclo de escolaridade) e apenas uma minoria tem ensino superior (15,4%). A literacia em saúde está diretamente relacionada com o nível de escolaridade, sendo que níveis elevados de escolaridade refletem níveis elevados de literacia em saúde (107). Uma vez que os testes farmacogenéticos são especialmente úteis em grupos mais vulneráveis, como os idosos, e, dado que em Portugal, a população idosa é a que regista níveis mais baixos de literacia em saúde e escolaridade, esta barreira é de especial relevância. A compreensão do doente, quer em aspetos legais como clínicos, é fundamental para o seu consentimento e para o entendimento do seu estado de saúde.

- **Registo Eletrónico de Saúde:** Os registos eletrónicos de saúde podem não suportar os formatos necessários para registar resultados genéticos. Porém, o registo eletrónico dos dados farmacogenéticos e a disponibilidade dos mesmos aos diferentes profissionais de saúde, envolvidos na terapêutica do doente, é importante para que os testes farmacogenéticos, na prática, sejam viáveis. O seu registo eletrónico, aliado a ferramentas de apoio à decisão clínica, podem ser a solução para a crescente complexidade dos dados e das *guidelines* relativas à interpretação de dados farmacogenéticos (75,108). A implementação dos testes de farmacogenómica nas farmácias carecem de um planeamento estratégico sobre a acessibilidade da informação genética ao farmacêutico e a capacidade de processamento e armazenamento dos sistemas atuais.

Apesar das barreiras enunciadas, múltiplos artigos destacam estes testes como uma oportunidade para os farmacêuticos comunitários (78,93,96,102,106). A Associação Americana de Farmacêuticos defende a implementação destes testes através de serviços já existentes. Este tipo de solução permitiria uma visão global da terapêutica e potenciais interações, incluindo suplementos e medicamentos à base de plantas que muitas vezes apenas são referenciados aos farmacêuticos (89). Esta gestão da medicação permitiria ao farmacêutico recomendar alterações da terapêutica e colaborar com outros profissionais de saúde.

Recentemente a *Royal Pharmaceutical Society* publicou um artigo onde refere que a prática de testes farmacogenéticos no RU, pelos farmacêuticos comunitários, poderá acontecer num futuro muito próximo. Em 2019, foi apresentado, pelo governo do RU, um

plano a longo prazo para o *National Health Service* (NHS) onde foi ressaltado o papel do farmacêutico como peça essencial do sistema de saúde (109). Posto isto, em 2020, foi lançado o *NHS Genomic Medicine Service* que envolve um conjunto de estratégias que têm como objetivo a utilização de testes genómicos para previsão/diagnóstico de doenças e para personalização das terapêuticas (110).

O crescente interesse nesta área deve-se aos vários estudos que têm avaliado a implementação e o impacto dos testes nas farmácias comunitárias. Neste campo é de destacar o trabalho da *Royal Dutch Pharmacists Association* que, desde 2005, tem vindo a desenvolver *guidelines* fundamentadas com evidência clínica. Para fomentar a utilização destas orientações, de 2017 a 2018, lançaram um projeto piloto onde foram distribuídos testes farmacogenómicos por 50 farmácias comunitárias dos Países Baixos. O estudo revelou que os testes tiveram um impacto positivo na terapêutica dos doentes e que 28,5% dos testes resultaram em recomendações do farmacêutico para ajuste ou alteração da terapêutica (111).

### **5.5 Porquê implementar testes farmacogenéticos nas farmácias comunitárias portuguesas?**

Além dos benefícios dos testes farmacogenéticos, existem vários fatores, inerentes ao sistema de saúde português, que potenciam a sua implementação nas farmácias:

**Diminuição dos tempos de internamento hospitalar:** A tendência para a diminuição da permanência do doente no hospital (112) leva a que a realização de testes farmacogenéticos no hospital seja inviável, pois são morosos (96). Uma alternativa seria a realização destes testes em contexto de farmácia comunitária. Fatores como a acessibilidade e a capacidade científica do Farmacêutico, potenciam a realização de testes genómicos na farmácia, para monitorização da terapêutica de doentes com novos medicamentos, de doentes crónicos ou com patologias específicas, à semelhança do que é feito no RU (24).

**População envelhecida que aumenta a percentagem de doentes polimedicados em Portugal:** A polimedicação e a idade são fatores de risco que aumentam exponencialmente a ocorrência de RAM. A realização dos testes farmacogenéticos permitiria uma redução deste risco e potenciaria o papel do Farmacêutico junto da população.

**Aumento do consumo de “produtos naturais” com potencial para interações:** O aumento do consumo de suplementos e medicamentos à base de plantas na Europa é de crescente preocupação porque são produtos que utilizam extratos complexos e que geram

potenciais interações com os medicamentos convencionais (113). O Farmacêutico tem a capacidade de detetar se o doente consome este tipo de produtos e, aquando a consulta farmacêutica, pode verificar potenciais interações recorrendo aos testes farmacogenómicos.

**Aumento dos prejuízos nas farmácias portuguesas e a necessidade de reinvenção das mesmas:** A redução do preço dos medicamentos, o aumento do consumo de genéricos e a venda de MNSRM fora das farmácias colocaram dificuldades na atual conjuntura das farmácias (18). Há uma necessidade profunda da valorização da farmácia como local de saúde e a necessidade de abater a ideia de que a farmácia é apenas um local de dispensa. De 2005 a 2019, houve uma evolução da quota dos locais de venda livre de cerca de 20,9% o que agrava ainda mais a sustentabilidade das farmácias (114). A introdução de serviços farmacêuticos diferenciadores, como são os testes farmacogenéticos, são essenciais para a continuação e dignificação da profissão farmacêutica na farmácia comunitária.

## Conclusão

As novas tecnologias como *mHealth*, *Big Data*, CPS e farmacogenómica são apelidadas como recentes, mas já existem há vários anos. No entanto, a sua aplicabilidade ainda é limitada na farmácia estando presentes, maioritariamente, na pesquisa e investigação. No entanto, esforços no sentido da racionalização e na adequação destes instrumentos à prática clínica têm sido notórios na última década. Estas tecnologias apresentam vantagens desde a redução de tempos de espera, *workflow* mais inteligente, representam melhorias no acesso e equidade à saúde, facilitam e melhoram a prática clínica, e proporcionam novos métodos de distribuição, logística, diagnóstico e tratamento. Na área farmacêutica, o *input* na criação de novos fármacos, novas cadeias de distribuição e logísticas têm sido fortemente afetadas por estas ferramentas. Agora, faltam esforços no sentido de adaptar estas ferramentas na farmácia comunitária.

No contexto português ainda há muito a ser feito nesse sentido. Em Portugal várias pressões resultaram numa crise nas farmácias comunitárias. Aliado a isso, existe uma desvalorização do papel do Farmacêutico. Nesse sentido, e à imagem de outros países europeus, há uma necessidade de reinvenção da farmácia e uma aposta clara naquilo que distingue os farmacêuticos de outros profissionais: serviços farmacêuticos, que podem tirar partido destas novas tecnologias. Além das enormes potencialidades a nível logístico, estas tecnologias proporcionam uma alavanca para a personalização do atendimento, a melhoria da terapêutica e melhores resultados em saúde.

Com os contínuos progressos e uma dependência cada vez mais forte da tecnologia, é inevitável que todas as áreas comecem a integração destas ferramentas nas suas rotinas de trabalho. Porém, fenómenos em grande escala são motores de arranque impressionantes para a aceitabilidade destas tecnologias em todas as áreas, inclusive a Farmácia. A pandemia provocada pelo novo Corona Vírus em Portugal, em 2020, permitiu compreender as vantagens do recurso às tecnologias *mHealth*, para a prestação de serviços de entregas e de comunicação com o Farmacêutico. No entanto, é importante repensar as barreiras à implementação destas tecnologias. Custos acrescidos, aceitabilidade, educação do profissional e da população em geral são aspetos que devem ser revistos pelas farmácias e pelas instituições reguladoras e que devem ser tomadas estratégias no sentido de colmatar estas barreiras.

Assim, as tecnologias referidas são uma oportunidade e uma alavanca para o futuro da profissão e, acima de tudo, da melhoria da saúde e dos meios para o Farmacêutico ser um agente de saúde.

## Referências Bibliográficas

- (1) CABRAL, C., & PITA, J. R. - **Sinopse da História da Farmácia**. Cronologia. (2015), 1–21.
- (2) PORTUGAL. Assembleia da República. **Decreto-Lei nº131/2015**, de 4 de setembro, Diário da República, 1ª série. Nº173. 7010-7048 [Acedido a 28 de abril de 2020]. Disponível na Internet: <https://dre.pt/application/conteudo/70186240>
- (3) PITA, J. R. - **A farmácia e o medicamento em Portugal nos últimos 25 anos**. Debater a Europa, (2010), 38–55.
- (4) LIN, C. A., SHAH, K., MAUNTEL, L. C. C., & SHAH, S. A. - **Drone delivery of Medications: Review of the landscape and legal considerations**. American Journal of Health-System Pharmacy, 75(3), (2018), 153–158.
- (5) THOMAS, J. G., & BOND, D. S. - **Review of innovations in digital health technology to promote weight control**. Current Diabetes Reports, 14(5), (2014).
- (6) BAINES, D., NØRGAARD, L. S., BABAR, Z. U. D., & ROSSING, C. - **The Fourth Industrial Revolution: Will it change pharmacy practice?** Research in Social and Administrative Pharmacy, (April), (2019), 0–1.
- (7) OECD - **New Health Technologies: Managing Access, Value and Sustainability**. OECD Publishing, Paris, (2017).
- (8) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **eHealth**. Acedido em 12 de fevereiro de 2020, em: <https://www.who.int/eHealth/en/>.
- (9) VUKOVIC, V., FAVARETTI, C., RICCIARDI, W., & DE WAURE, C. - **Health technology assessment evidence on eHealth/mHealth technologies: evaluating the transparency and thoroughness**. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 34(1), (2018), 87–96.
- (10) ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **eHealth Components**. [Consult. 13 fev. 2020] Disponível na Internet: [https://www.paho.org/ict4health/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80:components&Itemid=0&lang=en](https://www.paho.org/ict4health/index.php?option=com_content&view=article&id=80:components&Itemid=0&lang=en).

- (11) LAPÃO, L., & DUSSAULT, G. - **The contribution of eHealth and mHealth to improving the performance of the health workforce: a review.** Public Health Panorama, 03(03), (2017), 463–471.
- (12) PORTUGAL. Direção-Geral da Saúde - **Plano Nacional de Saúde: Revisão e extensão a 2020.** Direção-Geral da Saúde, 38, (2015).
- (13) WORLD HEALTH ORGANIZATION - **Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21<sup>st</sup> century.** (2013).
- (14) EUROPEAN COMMISSION - **Third EU Health Programme 2014-2020.** Change, 86(March), (2014), 59–64.
- (15) DUQUE, C., MAMEDE, J., & MORGADO, L. - **Iniciativas de mHealth em Portugal.** Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. (2017).
- (16) PEREIRA-AZEVEDO, N. M., & VENDERBOS, L. D. F. - **eHealth and mHealth in prostate cancer detection and active surveillance.** Translational Andrology and Urology, 7(1), (2018), 170–181.
- (17) ESTEVES, M., ABELHA, A., & MACHADO, J. - **A proof of concept of a mobile health application to support professionals in a portuguese nursing home.** Sensors (Switzerland), (2019), 19(18).
- (18) **Relatório Primavera 2019** — Lisboa: Observatório Português dos Sistemas de saúde, (2019).
- (19) **Anuário Estatístico de Portugal: 2018.** III<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, IP, (2018).
- (20) KAYYALI R., PELETIDI A., ISMAIL M., HASHIM Z., BANDEIRA P., BONNAH J. - **Awareness and Use of mHealth Apps: A Study from England.** Pharmacy. 5(4), (2017), 33.
- (21) SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE - **Relatório Anual de Acesso a Cuidados de Saúde nos estabelecimentos do SNS e entidades convencionadas.** Lisboa: SNS, (2018).

- (22) DAVIES, M. J., COLLINGS, M., FLETCHER, W., & MUJTABA, H. - **Pharmacy Apps : a new frontier on the digital landscape?** 12(3), (2014), 1–11.
- (23) ANDERSON, K., BURFORD, O., & EMMERTON, L. - **Mobile health apps to facilitate self-care: A qualitative study of user experiences.** PLoS ONE, 11(5), (2016), 1–21.
- (24) NATIONAL HEALTH SYSTEM. **New Medicine Service (NMS)**. [Consult. 8 mar. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.nhs.uk/using-the-nhs/nhs-services/pharmacies/new-medicine-service-nms/>
- (25) WORLD HEALTH ORGANIZATION - **Adherence to Long-Term Therapies.** Switzerland: Geneva: 2003. ISBN 92 4 154599 2.
- (26) BROWN, M. T., BUSSELL, J., DUTTA, S., DAVIS, K., STRONG, S., & MATHEW, S. - **Medication Adherence: Truth and Consequences.** American Journal of the Medical Sciences, 351(4), (2016), 387–399.
- (27) DAVIES, M. J., KOTADIA, A., MUGHAL, H., HANNAN, A., & ALQARNI, H. - **The attitudes of pharmacists, students and the general public on mHealth applications for medication adherence.** Pharmacy Practice, 13(4), (2015), 1–14.
- (28) GMSA. **Global study of perceptions of mobile solutions for healthcare in chronic disease.** [Consult. 20 mar. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.gsma.com/iot/mHealth-newscat/global-study-of-perceptions-of-mobile-solutions-for-healthcare-in-chronic-disease/>
- (29) GATWOOD, J., HOHMEIER, K. C., & BROOKS, I. M. - **Beyond the reminder: The next steps in pharmacist-driven, mHealth patient engagement.** Journal of the American Pharmacists Association, 59(2), (2019), S21–S24.
- (30) OBSERVATÓRIO NACIONAL DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS - **13º Relatório do Observatório Nacional das Doenças Respiratórias.** 13ª Edição. (2018).
- (31) MOLIMARD, M., RAHERISON, C., LIGNOT, S., DEPONT, F., ABOUELFATH, A., & MOORE, N. - **Assessment of handling of inhaler devices in real life: An observational study in 3811 patients in primary care.** Journal of Aerosol Medicine: Deposition, Clearance, and Effects in the Lung, 16(3), (2003), 249–254.

- (32) WORLD HEALTH ORGANIZATION - **mHealth. New horizons for health through mobile technologies.** Global Observatory for eHealth series Vol., nº3., (2011).
- (33) WIKIPÉDIA. **Sistema de Informação.** [Consult. 18 mar. 2020] Disponível na Internet: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_informação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informação)
- (34) PORTUGAL. Direção Geral de Saúde - **Plano Nacional de Saúde 2011-2016. “Tecnologias de Informação e Comunicação.”** Alto Comissariado Da Saúde, 43, (2010).
- (35) SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE. **Apps de Saúde.** [Consult. 18 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://www.sns.gov.pt/home/apps-da-saude/>
- (36) SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE. **Área do Cidadão do Portal SNS.** [Consult. 18 mar. 2020] Disponível na Internet: [https://servicos.min-saude.pt/utente/?resource\\_url=http%3A%2F%2Fservicos.min-saude.pt%2Fesigic%2F](https://servicos.min-saude.pt/utente/?resource_url=http%3A%2F%2Fservicos.min-saude.pt%2Fesigic%2F)
- (37) INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION - **Measuring digital development Facts and figures 2019.** ITU Publications, (2019), 09–10.
- (38) STATISTA. **Number of mobile app downloads worldwide from 2016 to 2019.** [Consult. 20 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://www.statista.com/statistics/271644/worldwide-free-and-paid-mobile-app-store-downloads/>
- (39) EUROPEAN COMMISSION. **Horizon 2020.** [Consult. 1 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/what-horizon-2020>
- (40) EUROPEAN COMMISSION - **Shaping Europe’s Digital Future.** Luxembourg: (2020), ISBN 978-92-76-16363-3.
- (41) DUNCAN, V., VOKEY, S., GORDON, S., HELWIG, M., & CHATTERLEY, T. - **Mobile Device Use in Pharmacy: A Multi-Institutional Study.** Journal of the Canadian Health Libraries Association / Journal de l’Association Des Bibliothèques de La Santé Du Canada, 36(3), (2015), 106–113.
- (42) BRYANT, J. E., & RICHARD, C. A. H. - **Pharmacy students’ use and perceptions of Apple mobile devices incorporated into a basic health science laboratory.** Currents in Pharmacy Teaching and Learning, 9(1), (2017), 78–83.

- (43) NEVES, B. B. - **Too old for technology? How the elderly of Lisbon use and perceive ICT.** The Journal of Community Informatics, Vol 8, N° 1, (2012).
- (44) KUMAR, S., NILSEN, W. J., ABERNETHY, A., ATIENZA, A., PATRICK, K., PAVEL, M., ... SWENDEMAN, D. - **Mobile health technology evaluation: The mHealth evidence workshop.** American Journal of Preventive Medicine, 45(2), (2013), 228–236.
- (45) PATRAO, L., DEVEZA, R., & MARTINS, H. - **PEM-A New Patient Centred Electronic Prescription Platform.** Procedia Technology, 9, (2013), 1313–1319.
- (46) EUROPEAN GROUP ON ETHICS IN SCIENCE AND NEW TECHNOLOGIES - **Statement on Artificial Intelligence, Robotics and “Autonomous” Systems.** Brussels: (2018), ISBN 978-92-79-80329-1.
- (47) PHARMACEUTICAL GROUP OF THE EUROPEAN UNION - **Position Paper on Big Data & Artificial Intelligence in Healthcare.** Pgeu, 1–8, (2018).
- (48) ÖZDEMİR, V. - **The big picture on the “AI Turn” for digital health: The Internet of things and Cyber-Physical Systems.** OMICS A Journal of Integrative Biology, 23(6), (2019), 308–311.
- (49) LIAO, Y., DESCHAMPS, F., LOURES, E. DE F. R., & RAMOS, L. F. P. - **Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal.** International Journal of Production Research, 55(12), (2017), 3609–3629.
- (50) NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS - **Artificial intelligence ( AI ) in healthcare and research.** Bioethics Briefing Note, (2018), 1–8.
- (51) PEREIRA, Carla Sofia Vivas - **Artificial Intelligence and Machine Learning in Pharmaceutical Sciences.** Coimbra, 2019. Dissertação de mestrado.
- (52) BECKER, A. - **Artificial intelligence in medicine: What is it doing for us today?** Health Policy and Technology, 8(2), (2019), 198–205.
- (53) NATH, C., ALBAGHDADI, M. S., & JONNALAGADDA, S. R. - **A natural language processing tool for large-scale data extraction from echocardiography reports.** PLoS ONE, 11(4), (2016), 1–15.

- (54) STAFFORD, I. S., KELLERMANN, M., MOSSOTTO, E., BEATTIE, R. M., MACARTHUR, B. D., & ENNIS, S. - **A systematic review of the applications of artificial intelligence and machine learning in autoimmune diseases.** *Npj Digital Medicine*, 3(1), (2020), 30.
- (55) SEE, H. Q., CHAN, J. N., LING, S. J., GAN, S. C., LEONG, C. O., & MAI, C. W. - **Advancing pharmacy service using Big Data – Are we fully utilising the Big Data’s potential yet?** *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 21(1), (2019), 217–221.
- (56) STOKES, L. B., ROGERS, J. W., HERTIG, J. B., & WEBER, R. J. - **Big Data: Implications for health system pharmacy.** *Hospital Pharmacy*, 51(7), (2016), 599–603.
- (57) SIMÕES, J. de A. G. F. A. I. F., & HERNÁNDEZ-QUEVEDO, C. - **Health Systems in Transition Portugal.** *Health Systems in Transition*, 19(2), (2017), 1–184.
- (58) COMMITTEE OF THE REGIONS - **Opinion of the Committee of the Regions — Effective, accessible and resilient health systems.** *Official Journal of the European Union*, C 19/28, (2014).
- (59) EUROPEAN COMMISSION - **Horizon 2020. Work programme 2018-2020 Information and Communication Technologies.** (2017), 1–22.
- (60) PILL PACK. [Consult. 26 mar. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.pillpack.com>
- (61) PHARMACEUTICAL GROUP OF THE EUROPEAN UNION - **Pharmacy 2030: A Vision for Community Pharmacy in Europe.** (2019), 20.
- (62) GLINTT. **Sifarma.** [Consult. 26 mar. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.glintt.com/pt/o-que-fazemos/ofertas/SoftwareSolutions/Paginas/Sifarma.aspx>
- (63) PRESCRIÇÃO ELETRÓNICA MÉDICA. PEM SNS. [Consult. 26 mar. 2020] Disponível na *Internet*: <https://pem.spms.min-saude.pt/category/pem-sns/>.
- (64) PHARMACEUTICAL GROUP OF EUROPEAN UNION - **PGEU Statement: eHealth Solutions in European Community Pharmacies.** (2016), 1–18.
- (65) SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE. Iniciativas. Acedido em 27 de março de 2020, em: <https://www.sns.gov.pt/cidadao/medicamentos-vih-farmacias-comunitarias/iniciativas-descricao/>

- (66) FÉLIX, J., FERREIRA, D., AFONSO-SILVA, M. *et al.* - **Social and economic value of Portuguese community pharmacies in health care.** BMC Health Serv Res 17, (2017), 606.
- (67) INTEL. **A Guide of The Internet of Things Infographic.** [Consult. 29 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://www.intel.com/content/www/us/en/Internet-of-things/infographics/guide-to-iot.html>
- (68) EUROPEAN COMISSION. **Cyber-Physical Systems.** [Consult. 29 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/cyber-physical-systems>
- (69) SCIENCE DIRECT. **Phenomics.** [Consult. 29 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/phenomics>
- (70) MICROSOFT. **HoloLens 2.** [Consult. 29 mar. 2020] Disponível na Internet: <https://www.microsoft.com/pt-pt/hololens>
- (71) PIRMOHAMED, M. - **Pharmacogenetics: Past, present and future.** Drug Discovery Today, 16(19–20), (2011), 852–861.
- (72) SANTOS, B. G. Q. dos. - **A aplicação da Farmacogenética em Contexto de Farmácia Hospitalar.** Setúbal, 2017. Dissertação de mestrado.
- (73) AZEVEDO, A. - **O papel do farmacêutico nos estudos de Farmacogenética - Uma proposta para a Farmácia Comunitária.** Porto, 2012. Dissertação de mestrado.
- (74) KALOW, W. - **Pharmacogenetics and pharmacogenomics: Origin, status, and the hope for personalized medicine.** Pharmacogenomics Journal, 6(3), (2006), 162–165.
- (75) RODRIGUES, A. - **Comparação da informação farmacogenética de metabolizadores CYP polimórficos entre US labels e RCMs.** Lisboa, 2015. Dissertação de mestrado.
- (76) VAN DER WOUDE, C. H., PAASMAN, E., TEICHERT, M., CRONE, M. R., GUCHELAAR, H.-J., & SWEN, J. J. - **Assessing the Implementation of Pharmacogenomic Panel-Testing in Primary Care in the Netherlands Utilizing a Theoretical Framework.** Journal of Clinical Medicine, 9(3), (2020), 814.

- (77) ALSALOUMI, L., ABDI, A., TOSUN, Ö., & BAŞGUT, B. - **Pharmacogenomics-based practice in North Cyprus: its adoption by pharmacists and their attitudes and knowledge.** *International Journal of Clinical Pharmacy*, 41(5), (2019), 1299–1306.
- (78) O'CONNOR, S. K., FERRERI, S. P., MICHAELS, N. M., GRECO, A. J., VIERA, A. J., FARUKI, H., ... ROEDERER, M. W. - **Exploratory planning and implementation of a pilot pharmacogenetic program in a community pharmacy.** *Pharmacogenomics*, 13(8), (2012), 955–962.
- (79) SCHORK, N. J. - **Personalized medicine: Time for one-person trials.** *Nature*, 520(7549), (2015), 609–611.
- (80) METZGER, I. F., SOUZA-COSTA, D. C. E TANUS-SANTOS, J. E. - **Farmacogenética: Princípios, aplicações e perspectivas.** *Medicina*, 39(4), (2006), 515–521.
- (81) SAMPAIO-FERNANDES, M., VAZ, P. C., BRAGA, A. C., & FIGUEIRAL, M. H. - **ILIRN gene polymorphism in a Portuguese population with implant-supported overdentures - An observational study.** *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial*, 56(4), (2015), 207–214.
- (82) PINA-CABRAL, L. B., CARVALHAIS, V., MESQUITA, B., ESCÓRCIO, C., SALGADO, P., SANTOS, A., ... CRIADO, B. - **Allelic and genotypic frequencies of platelet glycoprotein polymorphisms in a Portuguese population.** *Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)*, 32(2), (2013), 111–115.
- (83) REIS, S. S., CARVALHO, A. S., & FERNANDES, R. - **Pharmacogenomics, CYP2D6, and tamoxifen: A survey of the reasons sustaining european clinical practice paradigms.** *Medicina (Lithuania)*, (2019), 55(7).
- (84) HERDEIRO, M. T., FERREIRA, M., RIBEIRO-VAZ, I., JUNQUEIRA POLÓNIA, J., & COSTA-PEREIRA, A. **O sistema Português de farmacovigilância.** *Acta Medica Portuguesa*, 25(4), (2012), 241–249.
- (85) INFARMED I.P. - **Relatório Anual Casuística 2018** [Consult. 22 abr. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.infarmed.pt/documents/15786/2099374/Relat%C3%B3rio+Anual+Casu%C3%ADstica+2018/b3b74cab-d176-4c6a-adb99371589d75e9?version=1.2>

- (86) INFARMED I.P. - **Relatório Anual Casuística 2019** [Consult. 22 abr. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.infarmed.pt/documents/15786/2099374/Relat%C3%B3rio+Anual+Casu%C3%ADstica+2018/b3b74cab-d176-4c6a-adb9-9371589d75e9?version=1.2>
- (87) INFARMED I.P. - **Relatório de Casuística 2019, 4º Trimestre de 2019** [Consult. 22 abr. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.infarmed.pt/documents/15786/2099374/Relat%C3%B3rio+Casu%C3%ADstica+-+4%C2%BA+trimestre/2e0bc8cc-788a-6a92-bbb6-e7fa394f3acd?version=1.0>
- (88) SOUSA, P., UVA, A. S., SERRANHEIRA, F., NUNES, C., & LEITE, E. S. - **Estimating the incidence of adverse events in Portuguese hospitals: A contribution to improving quality and patient safety**. BMC Health Services Research, 14(1), (2014), 6–11.
- (89) OWEN, J. A. - **Integrating pharmacogenomics into pharmacy practice via medication therapy management**. Journal of the American Pharmacists Association, 51(6), (2011), e64–e74.
- (90) HAMPTON, T. - **Health agencies update**. Journal of the American Medical Association, 313(4), (2015), 346.
- (91) FDA. **Table of Pharmacogenomic Biomarkers in Drug Labeling**. [Consult. 22 abr. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.fda.gov/media/107901/download>
- (92) PHARMACEUTICAL GROUP OF EUROPEAN UNION. **Pharmacy 2030**. [Consult. 21 abr. 2020] Disponível na *Internet*. <https://www.pgeu.eu/pharmacy-2030/>
- (93) JOHNSON, J. A., & WEITZEL, K. W. - **Advancing Pharmacogenomics as a Component of Precision Medicine: How, Where, and Who?** Clinical Pharmacology and Therapeutics, 99(2), (2016), 154–156.
- (94) Ubiquitous Pharmacogenomics Consortium. [Consult. 21 abri. 2020] Disponível na *Internet*: <http://upgx.eu>
- (95) VAN DER WOUDE, C., CAMBON-THOMSEN, A., CECCHIN, E., CHEUNG, K., DÁVILA-FAJARDO, C., DENEER, V. *et all* - **Implementing Pharmacogenomics in Europe: Design and Implementation Strategy of the Ubiquitous Pharmacogenomics Consortium**. Clinical Pharmacology & Therapeutics, Volume 101, 3 (2017), 341-358.

- (96) HAGA S.B., MOADDEB J. - **Comparison of delivery strategies for pharmacogenetic testing services.** *Pharmacogenet Genomics*, 24(3), (2014), 139–145.
- (97) MADIAN A.G., WHEELER H.E., JONES R.B., DOLAN M.E. - **Relating human genetic variation to variation in drug responses.** *Trends Genet.* 28(10), (2012), 487–95.
- (98) REESE E. S., MULLINS C.D., BAL. - **Cost-effectiveness of CYP2C19 genotype screening for selection of antiplatelet therapy with clopidogrel or prasugrel.** *Pharmacotherapy*. 32, (2012), 323–32.
- (99) SCHILDCROUT JS, DENNY JC, BOWTON E, ET AL. **Optimizing drug outcomes through pharmacogenetics: a case for preemptive genotyping.** *Clin Pharmacol Ther.* 92(2), (2012), 235–42.
- (100) O’CONNOR, S. K., FERRERI, S. P., MICHAELS, N. M., CHATER, R. W., VIERA, A. J., FARUKI, H., ... ROEDERER, M. - **Making pharmacogenetic testing a reality in a community pharmacy.** *Journal of the American Pharmacists Association*, 52(6), (2012), e259–e265.
- (101) HRESKO, A., & HAGA, S. B. - **Insurance coverage policies for personalized medicine.** *Journal of Personalized Medicine*, 2(4), (2012), 201–216.
- (102) GIBSON, M. L., HOHMEIER, K. C., & SMITH, C. T. - **Pharmacogenomics testing in a community pharmacy: Patient perceptions and willingness-to-pay.** *Pharmacogenomics*, 18(3), (2017), 227–233.
- (103) JRC F7 - **Knowledge Health and Consumer Safety, Overview of EU National Legislation on Genomics.** JRC Science for Policy Report, Luxembourg: European Commission, ISBN 978-92-79-96740-5.
- (104) PORTUGAL. Assembleia da República. **Decreto-Lei nº12/2005**, de 1 de janeiro, Diário da República, série I-A. 18/2005. p. 606 – 611 [Acedido a 25 de abril de 2020]. Disponível na *Internet*: [https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/106487526/202004251222/exportPdf/normal/1/cacheLevelPage?\\_LegislacaoConsolidada\\_WAR\\_drefrontofficeportlet\\_rp=diploma](https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/106487526/202004251222/exportPdf/normal/1/cacheLevelPage?_LegislacaoConsolidada_WAR_drefrontofficeportlet_rp=diploma)
- (105) ORDEM DOS FARMACÊUTICOS. **Questionário sobre medicina personalizada/farmacogenómica.** [Consult. 26 abri. 2020] Disponível na *Internet*:

<https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/noticias/questionario-sobre-medicina-personalizada-farmacogenomica/>

(106) FERRERI, S. P., GRECO, A. J., MICHAELS, N. M., O'CONNOR, S. K., CHATER, R. W., VIERA, A. J., ... ROEDERER, M. W. - **Implementation of a pharmacogenomics service in a community pharmacy.** *Journal of the American Pharmacists Association*, 54(2), (2014), 172–180.

(107) ESPANHA, R., ÁVILA, P., & MENDES, V. - **Literacia em Saúde em Portugal – 2015. Relatório Síntese.** Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, (2016).

(108) J. KEVIN HICKSI, HENRY M. DUNNENBERGER<sup>2</sup>, KARL F. GUMPPER<sup>3</sup>, CYRINE E. HAIDAR<sup>4</sup>, AND JAMES M. HOFFMAN - Integrating pharmacogenomics into electronic health records with clinical decision support. *Am J Health Syst Pharm*. 73(23), (2016), 1967–1976.

(109) THE PHARMACEUTICAL JOURNAL. **Pharmacy testing and its future in community pharmacy.** [Consult. 24 abri. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.pharmaceutical-journal.com/cpd-and-learning/learning-article/pharmacogenomic-testing-and-its-future-in-community-pharmacy/20207342.article>

(110) NATIONAL HEALTH SYSTEM. **NHS genomic med service.** [Consult. 24 abri. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.england.nhs.uk/genomics/nhs-genomic-med-service/>

(111) ROYAL DUTCH PHARMACISTS ASSOCIATION. **Pharmacogenomics making an impact on patients.** [Consul. 27 abri. 2020] Disponível na *Internet*: <https://www.knmp.nl/downloads/poster-pharmacogenomics.pdf>

(112) LAUREANO, R. M. S., CAETANO, N., & CORTEZ, P. - **Previsão de tempos de internamento num hospital português: Aplicação da metodologia CRISP-DM.** *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (13), (2014), 83–98.

(113) INFARMED I.P. - **Medicamentos Homeopáticos e à Base de Plantas.** [Consult. 28 abri. 2020] Disponível na *Internet*: [http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/4C8C73AB-26A6-4FEF-98D4-F38D1835CA0F/0/15\\_Homeopaticos\\_Base\\_Plantas.pdf](http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/4C8C73AB-26A6-4FEF-98D4-F38D1835CA0F/0/15_Homeopaticos_Base_Plantas.pdf)

(114) INFARMED, I.P. - **MEDICAMENTOS NÃO SUJEITOS A RECEITA MÉDICA (MNSRM) - Monitorização das vendas fora das farmácias.** [Consult. 28 abri 2020] Disponível na *Internet*: <http://www.infarmed.pt/documents/15786/2210525/janeiro+a+dezembro/53e03bcd-4530-42ed-9114-d00190d0c4dd?version=1.0>