



Rita Henriques Lourenço

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada “Óleos Essenciais com Atividade Antimicrobiana” referentes à unidade curricular “Estágio”, sob a orientação, respetivamente, da Dr.ª Ana Filipa Cardoso, da Dr.ª Bruna Matias e da Professora Doutora Maria José Pinho Ferreira Miguel Gonçalves e apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

Setembro de 2018



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Rita Henriques Lourenço

Relatórios de Estágio e Monografia intitulada “Óleos Essenciais com Atividade Antimicrobiana” referentes à unidade curricular “Estágio”, sob a orientação, respetivamente, da Dr.^a Ana Filipa Cardoso, da Dr.^a Bruna Matias e da Professora Doutora Maria José Pinho Ferreira Miguel Gonçalves e apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, para apreciação na prestação de provas públicas de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

Setembro de 2018

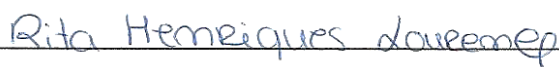


UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Eu, Rita Henriques Lourenço, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o n.º 2013144055, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo do Documento Relatório de Estágio e Monografia intitulada “Óleos Essenciais com Atividade Antimicrobiana” apresentados à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade curricular de Estágio Curricular.

Mais declaro que este Documento 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, 7 de setembro de 2018



(Rita Henriques Lourenço)

Os meus agradecimentos

Em primeiro lugar, aos meus pais e à minha irmã pela presença e apoio constante ao longo de todo este percurso e de toda a minha vida. Sem vocês nada disto seria possível.

Ao Fecha por tudo o que vivemos juntos ao longo destes anos. Foste o meu companheiro e o meu grande apoio. Sem ti não teria sido a mesma coisa.

À Mariana, à Joana Rita, à Catarina e aos meus “amigos de casa”, por estarem sempre perto apesar da distância.

À Guida, à Adriana e à Joana por terem sido amigas verdadeiras. Por estarem sempre presentes desde o início e nunca me deixarem ficar mal. Levo-vos comigo para a vida.

À Inês pela ajuda e paciência.

A toda a equipa dos Serviços Farmacêuticos do Hospital CUF Descobertas pela disponibilidade, orientação e por todos os ensinamentos transmitidos.

A toda a equipa técnica da Farmácia Marbel, em especial à Dr.^a Bruna Matias e à Dr.^a Cláudia Portugal, pelo acompanhamento, simpatia, ajuda e disponibilidade.

À Professora Doutora Maria José Pinho Ferreira Miguel Gonçalves pela orientação.

A Coimbra, a cidade que levo no coração.

Um sincero obrigada!

Índice

Parte I – Relatório de Estágio em Farmácia Hospitalar

Lista de Abreviaturas	10
1. Introdução.....	11
2. Hospital CUF descobertas	12
2.1. Serviços Farmacêuticos	12
3. Analise SWOT	13
4. Pontos fortes	13
4.1. Plano de estágio	13
4.2. Preparações galénicas não estéreis.....	13
4.3. Preparações galénicas estéreis.....	14
4.4. Preparação de citotóxicos.....	15
4.5. Farmácia Clínica e Farmacocinética.....	16
4.6. Tempo reservado para aprofundar conhecimentos	16
4.7. Reuniões clínicas	17
4.8. Open space	17
5. Pontos Fracos.....	17
5.1. Duração do estágio	17
6. Oportunidades	17
6.1. Intervenção do Farmacêutico Hospitalar	17
7. Ameaças.....	18
7.1. Difícil acesso a este setor	18
8. Conclusão.....	19
9. Bibliografia.....	20

Parte II – Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

1. Introdução.....	24
2. Farmácia Marbel.....	25
3. Análise SWOT	25
4. Pontos Fortes.....	25
4.1. Plano de estágio	25
4.2. Equipa técnica.....	26
4.3. Serviços farmacêuticos	26
4.4. Diversidade de produtos	27
4.5. Atendimento ao público.....	27
4.6. Conferência de receituário	27
4.7. Preparação de manipulados.....	28
4.8. Homeopatia	28
4.9. Formações internas.....	28
4.10. Sistema informático – Sinfarma2000®	29
5. Pontos Fracos.....	29
5.1. Aconselhamento em algumas áreas.....	29
6. Oportunidades	30
6.1. Contacto direto com uma grande variedade de utentes	30
7. Ameaças.....	30
7.1. Outros locais de venda de MNSRM e outros produtos.....	30
7.2. Pedido de MSRM sem apresentação de receita.....	30
8. Conclusão.....	31
9. Bibliografia.....	32

Parte III – Monografia “Óleos Essenciais com Atividade Antimicrobiana”

Lista de Abreviaturas	35
Resumo	36
Abstrat	37
1. Introdução.....	38
2. Plantas Medicinais.....	40
3. Óleos Essenciais.....	41
4. Atividades Biológicas dos Óleos Essenciais	42
4.1. Atividade Antimicrobiana.....	43
4.1.1. Atividade Antifúngica	44
4.1.2 Atividade Antibacteriana	45
5. Plantas com Atividade Antimicrobiana	45
5.1. Óleo Essencial da árvore do chá.....	45
5.2. Óleo Essencial de Tomilho.....	47
5.3. Óleo Essencial de Orégão	48
5.4. Óleo Essencial de Canela de Ceilão.....	49
6. Presente e Perspetivas Futuras	50
7. Produtos naturais com Atividade Antimicrobiana disponíveis em Farmácias.....	51
8. Conclusão.....	52
9. Bibliografia.....	53

Parte I

Relatório de Estágio em Farmácia Hospitalar

Índice

Lista de Abreviaturas	10
1. Introdução.....	11
2. Hospital CUF descobertas	12
2.1. Serviços Farmacêuticos.....	12
3. Analise SWOT	13
4. Pontos fortes	13
4.1. Plano de estágio	13
4.2. Preparações galénicas não estéreis.....	13
4.3. Preparações galénicas estéreis.....	14
4.4. Preparação de citotóxicos.....	15
4.5. Farmácia Clínica e Farmacocinética.....	16
4.6. Tempo reservado para aprofundar conhecimentos	16
4.7. Reuniões clínicas	17
4.8. Open space	17
5. Pontos Fracos.....	17
5.1. Duração do estágio	17
6. Oportunidades	17
6.1. Intervenção do Farmacêutico Hospitalar	17
7. Ameaças.....	18
7.1. Difícil acesso a este setor	18
8. Conclusão.....	19
9. Bibliografia.....	20

Lista de Abreviaturas

HCD – Hospital CUF Descobertas

CUF – Companhia União Fabril

JMS – José Mello Saúde

FFUC – Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

MICF – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

SWOT – *Streghts, Weaknesses, Opportunities, Threats*

SF – Serviços Farmacêuticos

HCIS – Hospital CUF Infante Santo

I. Introdução

O farmacêutico como agente especialista do medicamento, pode exercer a sua função nas mais diversas áreas da saúde sendo a Farmácia Hospitalar uma das que mais se destaca. Neste contexto, o farmacêutico assume um papel preponderante nas equipas multidisciplinares dos Hospitais ao assegurarem não só a seleção, preparação, controlo, aquisição e dispensa de medicamentos e a monitorização e individualização da terapêutica, como a preparação de nutrição parentérica, medicamentos estéreis e não estéreis e citotóxicos, entre outras.

Considerando esta área de grande interesse e responsabilidade quis aprender e compreender melhor o trabalho desenvolvido pelo farmacêutico hospitalar. Como tal, optei por realizar um estágio nos Serviços Farmacêuticos do Hospital Companhia União Fabril (CUF) Descobertas, que integra o grupo de Mello Saúde, em Lisboa, por ser uma das unidades de referência na prestação de cuidados de saúde em Portugal.

O meu estágio curricular teve início a 8 de janeiro e terminou a 28 de fevereiro, tendo uma duração total de 266 horas. Este estágio decorreu sob orientação da Dr.^a Ana Filipa Cardoso e direção técnica da Dr.^a Ana Margaridas Freitas com a colaboração de toda a sua equipa de trabalho.

O presente relatório foi elaborado no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF) da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra (FFUC) e tem como objetivo abordar as atividades desenvolvidas e competências adquiridas enquanto estagiária.

2. Hospital CUF descobertas

O Hospital CUF Descobertas (HCD) integra uma rede de unidades hospitalares e de ambulatório privadas distribuídas por várias localidades do país, disponibilizando uma vasta gama de cuidados de saúde ¹.

É gerido pela empresa José Mello Saúde (JMS) e iniciou o seu percurso em 2001 como uma unidade inovadora altamente diferenciada que se destaca pela prestação de serviços de excelência ¹.

Os serviços prestados nas unidades CUF são certificados pela norma NP EN ISO 9001 desde 2017. O responsável pela certificação foi a ICS (*International Certification Services*) e foi a primeira a ser obtida em Portugal ².

2.1. Serviços Farmacêuticos

Os serviços farmacêuticos (SF) CUF estão disponíveis em todas as unidades da rede garantindo um serviço de referência e qualidade na prestação de cuidados farmacêuticos, satisfazendo e fidelizando o utente ¹.

Os SF do Hospital CUF Descobertas são assegurados por uma diretora técnica, oito farmacêuticos, um técnico de farmácia e seis auxiliares de ação médica que têm como missão comum “*promover uma prestação de cuidados farmacêuticos de modo a garantir uma terapêutica farmacológica segura e efetiva, para alcançar resultados em saúde e qualidade de vida*” ^{3,4}.

Estão divididos em diversas áreas devidamente identificadas, tais como, armazém, zona de receção de encomendas, zona de distribuição dividida consoante a rotatividade dos medicamentos, zona de reembalagem, de frio, sala de lavagem de material de laboratório, laboratório de preparação de estéreis e não estéreis, de preparação de citotóxicos, zona de manuseamento de psicotrópicos e estupefacientes, gabinete da direção técnica e ainda um “*open space*” situado no centro das áreas referidas onde se encontra a equipa farmacêutica.

O HCD dispõe de uma equipa de farmacêuticos especializada, que assegura uma eficaz e eficiente produção de medicamentos citotóxicos e preparações galénicas estéreis e não estéreis, para posterior distribuição para os outros hospitais do grupo.

3. Analise SWOT

A sigla SWOT é um acrónimo de *Strengths* (Pontos Fortes), *Weaknesses* (Pontos Fracos), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças). Pretende-se uma análise crítica da minha experiência enquanto estagiária ⁵.

Este tipo de análise divide-se em ambiente interno, que engloba os pontos fracos e fortes relativos ao estágio, e em ambiente externo, que abrange as oportunidades e as ameaças que senti durante o mesmo e relativas ao setor da Farmácia Hospitalar.

4. Pontos fortes

4.1. Plano de estágio

No primeiro dia de estágio, foi feito um plano individual para cada estagiária pela orientadora responsável pelas mesmas. O plano estava dividido por semanas, sendo que cada semana correspondia a uma área diferente. Desta forma, tivemos oportunidade de passar pelos vários setores dos serviços farmacêuticos e ter uma noção de todo o trabalho desenvolvido pelo farmacêutico.

O meu plano de estágio foi o seguinte:

1ª semana: Preparações galénicas estéreis e não estéreis

2ª semana: Oncologia

3ª semana: Distribuição, Receção e Armazenamento

4ª semana: Farmácia Clínica e Farmacocinética

5ª semana: Farmácia Clínica e Farmacocinética

6ª semana: Hospital CUF Infante Santo (HCIS)

7ª semana: Gestão e Qualidade

4.2. Preparações galénicas não estéreis

As preparações galénicas não estéreis são requeridas diariamente e estão destinadas aos vários doentes internados no Hospital CUF Descobertas ⁶.

São preparadas várias fórmulas farmacêuticas como soluções e suspensões orais, cápsulas, papeis medicamentosos, cremes e pomadas. Além destas, são também preparados bochechos.

É da responsabilidade do farmacêutico realizar a validação e manipulação da prescrição, controlo de qualidade das matérias primas necessárias, verificação do pH dos preparados e assegurar sua conservação e transporte.

Antes da elaboração do manipulado, segundo o protocolo de preparação elaborado pelos Serviços Farmacêuticos do Hospital CUF Descobertas, deve-se, em primeiro lugar, proceder à abertura do lote na folha de registo de lotes e posteriormente verificar os lotes e validades das matérias primas.

Durante a semana em que estive nesta área, tive a oportunidade de preparar autonomamente vários manipulados sob supervisão e orientação dos farmacêuticos. Preparei bochechos de Nistatina compostos, cápsulas e papeis medicamentosos de diversos princípios ativos, soluções alcoólicas de ácido bórico, soluções de ácido tricloroacético, solução de hidrato de cloral e solução aquosa de lactose. Cada etapa tinha que ser validada e controlada pelo farmacêutico como por exemplo, pesagens e volumes.

Foi uma semana bastante enriquecedora e importante na medida em que, ao assumir a posição de um farmacêutico tive noção da responsabilidade e do papel importante que este profissional de saúde desempenha.

4.3. Preparações galénicas estéreis

As preparações estéreis consistem em produtos isentos de microrganismos vivos ⁶.

Antes da elaboração do preparado estéril é feita a validação da prescrição pelo farmacêutico, preparação do tabuleiro na antecâmara com todo o material necessário, sendo que este é colocado num *transfer* de duas portas que permite o contacto entre a antecâmara e a câmara. O manipulado é feito em câmara asséptica de fluxo laminar horizontal garantindo a esterilidade de todo o processo.

É necessário fazer controlo de qualidade dos dedos do operador após a preparação, ar da câmara durante a preparação e de uma amostra do preparado final. Para isto são usados dois meios de cultura distintos, a gelose de Sangue que deteta contaminação por bactérias e meio de Sabouraud que deteta contaminação por fungos.

Para este tipo de preparações é necessária a presença de dois farmacêuticos na câmara. Durante a semana em que estive nesta área, pude assumir a posição de um dos farmacêuticos e participar na preparação de nutrições parentéricas personalizadas adequadas para pediatria e neonatologia, colírios e seringas de bevacizumab para injeção intraocular usadas no tratamento da retinopatia diabética. Para além disso, fiquei familiarizada com toda a preparação necessária antes de entrar na câmara e com os procedimentos antissépticos exigidos durante a manipulação.

Os SF do Hospital CUF Descobertas dispõem de uma unidade de preparação centralizada de preparações galénicas estéreis que são posteriormente encaminhadas para outros hospitais.

4.4. Preparação de citotóxicos

Para a preparação de citotóxicos são necessários três farmacêuticos, um que valide a prescrição e verifique as análises do doente, um que realiza a elaboração do preparado e outro que é responsável pela libertação do lote ⁶.

Depois de feita a validação da prescrição é emitido um mapa de produção e aberto um novo lote no respetivo livro de lotes. Na antecâmara, há a preparação do tabuleiro, com todo o material necessário, e do farmacêutico, de modo a assegurar a sua proteção. O manipulado é preparado em câmara asséptica de fluxo laminar vertical garantindo a esterilidade de todo o processo e a segurança do operador. Após o citotóxico estar feito, já na antecâmara, é acondicionado de acordo com o protocolo e etiquetado com uma etiqueta roxa com “CITOTÓXICO” escrito e, no caso de necessitar de frio, coloca-se também uma etiqueta vermelha que diz “FRIGORÍFICO”. Se o manipulado for fotossensível tem que se proteger com papel de alumínio.

Durante esta semana, tive oportunidade de, juntamente com um farmacêutico, proceder à validação de diversos protocolos oncológicos para quimioterapia, ajudar na preparação de tabuleiro e separação de pré-medicação e observar a elaboração do preparado. Para além disso, ainda tive oportunidade de visitar o Hospital de Dia e observar a administração de alguma medicação.

A oncologia é uma área de grande responsabilidade e que se encontra em constante evolução. É importante a familiarização com os protocolos existentes e com as normas de manipulação e de segurança referentes aos citotóxicos.

O facto dos Serviços Farmacêuticos do Hospital CUF Descobertas disporem de uma unidade centralizada de preparações de medicamentos citotóxicos foi um fator importante na minha formação enquanto futura farmacêutica.

4.5. Farmácia Clínica e Farmacocinética

Esta área tem como objetivo acompanhar diariamente a história clínica e a terapêutica medicamentosa de cada doente internado no hospital. No hospital CUF Descobertas cada piso tem um farmacêutico responsável por esta área.

O farmacêutico, como agente especialista do medicamento, desempenha um papel fundamental na validação da terapêutica promovendo o uso racional do mesmo. Posto isto, este profissional de saúde é responsável pela confirmação da prescrição médica através da verificação do medicamento prescrito, sua dose, forma farmacêutica, duração da terapêutica e via de administração, bem como o horário das tomas de acordo com o objetivo da terapêutica. É também importante que o farmacêutico verifique sempre a história clínica do doente para perceber a razão da prescrição. Em caso de dúvidas ou problemas com a prescrição, o farmacêutico pode contactar o médico prescritor.

Durante estas semanas, pude perceber a elevada responsabilidade do papel do farmacêutico nesta área e a complexidade da farmácia clínica. Devido à variedade de doentes que o Hospital CUF Descobertas tem, foi-me possível estudar várias patologias e medicamentos permitindo-me adquirir, consolidar e relembrar vários conceitos adquiridos durante o curso de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF).

4.6. Tempo reservado para aprofundar conhecimentos

Ao longo dos 2 meses, foi-me permitido adquirir e consolidar vários conceitos. Os farmacêuticos, responsáveis pelas diferentes áreas, facultaram-nos várias normas e protocolos de modo a estarmos melhor preparadas para o que iríamos fazer em cada área. Isso contribuiu de forma muito positiva para o desenvolvimento das nossas atividades enquanto estagiárias.

4.7. Reuniões clínicas

Na semana em que estive na área da farmácia clínica tive oportunidade de assistir a uma reunião clínica. Nestas reuniões estão presentes os médicos que acompanham os vários doentes de cada piso do hospital, enfermeira chefe e farmacêutico. Durante a reunião é discutida a situação clínica e a terapêutica de cada doente.

4.8. Open space

Nesta área encontra-se a equipa farmacêutica e, o facto de se localizar no centro de todas as outras áreas, permite uma fácil intercomunicação e entreaajuda entre os vários profissionais bem como a agilização de tudo o que se processa no seu interior.

5. Pontos Fracos

5.1. Duração do estágio

Considero a duração do estágio, de 2 meses, um ponto fraco. Seria uma mais valia para a nossa formação, enquanto futuros farmacêuticos, termos mais tempo para estar em áreas como a preparação de manipulados (estéreis e não estéreis), a oncologia e farmácia clínica. Deste modo poderíamos acompanhar durante mais tempo estes profissionais de saúde de modo a adquirirmos mais conhecimento e autonomia acerca de cada área.

6. Oportunidades

6.1. Intervenção do Farmacêutico Hospitalar

Ao realizar estágio no Hospital CUF Descobertas, pude acompanhar de perto e compreender melhor a importância do Farmacêutico Hospitalar na prestação de serviços de saúde. Este profissional de saúde é responsável por controlar todo o circuito do medicamento garantindo o seu uso racional e minimizando os resultados negativos associados ao mesmo. Para que haja uma prestação de serviços de qualidade, é imprescindível a integração do farmacêutico nestas equipas multidisciplinares de saúde.

7. Ameaças

7.1. Difícil acesso a este setor

Nos dias de hoje, atravessamos uma situação desfavorável no acesso ao setor hospitalar. Cada vez mais, há menos contratações de farmacêuticos em consequência da situação socioeconômica atual, que obriga a uma gestão apertada dos recursos humanos nos Serviços Farmacêuticos.

8. Conclusão

A área de Farmácia Hospitalar sempre me despertou elevado interesse e, sem dúvida que, a possibilidade de realizar estágio curricular no Hospital CUF Descobertas superou as minhas expectativas.

A oportunidade de poder contactar diariamente com a realidade hospitalar e trabalhar ao lado de profissionais de saúde multidisciplinares e extremamente competentes tornou esta experiência académica bastante enriquecedora.

Ao longo destes 2 meses, pude familiarizar-me com as várias atividades e procedimentos desenvolvidos pelos farmacêuticos e perceber o quão importante é a sua intervenção no ambiente hospitalar. O farmacêutico é responsável, não só, pela distribuição dos medicamentos, como pela monitorização e acompanhamento farmacoterapêutico, validação de prescrições e preparação de medicamentos com o intuito de proporcionar os melhores cuidados de saúde para o doente.

A realização deste estágio foi muito importante para a minha formação enquanto futura farmacêutica, permitindo-me consolidar e relembrar vários conceitos abordados ao longo do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas e adquirir novos conhecimentos.

9. Bibliografia

1. HOSPITAL CUF – **Rede CUF**. Disponível em: <https://www.saudecuf.pt/cuf/rede-cuf>.
Acedido: 3 de março de 2018
2. HOSPITAL CUF – **Certificações de Qualidade**. Disponível em:
<https://www.saudecuf.pt/cuf/certificacoes-de-qualidade>. Acedido: 3 de março de 2018
3. HOSPITAL CUF DESCOBERTAS – **Serviços Farmacêuticos**. Disponível em:
<https://www.saudecuf.pt/unidades/descobertas/centros/servicos-farmaceuticos>.
Acedido: 3 de março de 2018
4. HOSPITAL CUF DESCOBERTAS – **Missão**. Disponível em:
<https://www.saudecuf.pt/unidades/descobertas/centros/servicos-farmaceuticos/missao-visao-e-valores>. Acedido: 3 de março de 2018.
5. HOUBEN, G., LENIE, K., VANHOOF, K. – **Knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises**. Decis. Support Syst., 26 (1999) 125–135.
6. HOSPITAL CUF – **Farmacotecnia**. Disponível em:
<https://www.saudecuf.pt/unidades/porto-hospital/centros/servicos-farmaceuticos/atividades-farmaceuticas/farmacotecnia>. Acedido: 3 de março de 2018

Parte II

Relatório de Estágio em Farmácia Comunitária

Índice

1. Introdução.....	24
2. Farmácia Marbel.....	25
3. Análise SWOT	25
4. Pontos Fortes.....	25
4.1. Plano de estágio	25
4.2. Equipa técnica.....	26
4.3. Serviços farmacêuticos	26
4.4. Diversidade de produtos	27
4.5. Atendimento ao público.....	27
4.6. Conferência de receituário	27
4.7. Preparação de manipulados.....	28
4.8. Homeopatia	28
4.9. Formações internas.....	28
4.10. Sistema informático – Sinfarma2000®	29
5. Pontos Fracos.....	29
5.1. Aconselhamento em algumas áreas.....	29
6. Oportunidades	30
6.1. Contacto direto com uma grande variedade de utentes	30
7. Ameaças.....	30
7.1. Outros locais de venda de MNSRM e outros produtos.....	30
7.2. Pedido de MSRM sem apresentação de receita.....	30
8. Conclusão.....	31
9. Bibliografia.....	32

Lista de Abreviaturas

MICF – Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

FFUC – Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

SWOT – *Streghts, Weaknesses, Opportunities, Threats*

MNSRM – Medicamentos Não Sujeitos a Receita Médica

MSRM – Medicamentos Sujeitos a Receita Médica

I. Introdução

O farmacêutico, como agente especialista do medicamento, exerce a sua atividade em diversas áreas da saúde, sendo a Farmácia Comunitária uma das áreas de maior destaque.

Hoje em dia, a farmácia comunitária já não é vista apenas como um local de dispensa de medicamentos, mas como um sítio onde os utentes se dirigem quando querem têm algum problema de saúde, disponibilizando uma grande diversidade de medicamentos, serviços e produtos. Os farmacêuticos comunitários desempenham um papel preponderante na prestação de serviços essenciais à saúde do utente promovendo uma melhor qualidade de vida para o mesmo. Como tal, há um grande empenho por parte destes profissionais no tratamento e prevenção de problemas de saúde, no aconselhamento farmacêutico essencial para o uso racional do medicamento e para adesão à terapêutica ¹.

O estágio curricular em Farmácia Comunitária é essencial para a nossa formação enquanto futuros farmacêuticos porque, para além de nos possibilitar colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, permite-nos uma aprendizagem diária de novas competências fundamentais através do contacto direto com os utentes e a organização interna da farmácia.

O meu estágio curricular foi realizado na Farmácia Marbel, em Lisboa, entre 5 de março e 29 de junho, tendo uma duração total de 640 h. Este estágio decorreu sob a orientação da Dr.^a Bruna Matias e direção técnica da Dr.^a Anabela Viegas, com a colaboração da restante equipa de trabalho.

O presente relatório foi elaborado no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF) da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra (FFUC) e tem como objetivo abordar as atividades desenvolvidas e competências adquiridas enquanto estagiária.

2. Farmácia Marbel

A Farmácia Marbel está localizada na avenida de Roma, em Lisboa, e integra um grupo de 5 farmácias distribuídas por várias zonas desta cidade.

É uma farmácia de grandes dimensões, com seis balcões de atendimento ao público e um centro de dermocosmética onde também se realiza atendimento ao público. Dispõe de dois gabinetes onde, para além da medição de parâmetros bioquímicos, furo de orelhas e administração de vacinas e injetáveis, se realizam consultas de nutrição, podologia e fisioterapia. Além destas áreas, no interior da farmácia há também uma zona destinada à arrumação dos medicamentos e outra a trabalhos relacionados com o “back-office”, um gabinete ocupado pela diretora técnica da farmácia e um laboratório onde se realiza a preparação de manipulados.

Esta farmácia destaca-se por possuir uma ampla gama de produtos de dermocosmética, homeopatia e naturopatia. Este fator associado à sua boa localização conduz a um grande fluxo e variedade de utentes.

3. Análise SWOT

A sigla SWOT é um acrónimo de Strengths (Pontos Fortes), Weaknesses (Pontos Fracos), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças). Esta análise SWOT pretende ser uma avaliação crítica do meu estágio curricular.²

Este tipo de análise divide-se em ambiente interno, que engloba os pontos fracos e fortes relativos ao estágio, e em ambiente externo, que abrange as oportunidades e as ameaças que senti durante o mesmo relativas ao setor da Farmácia Comunitária.

4. Pontos Fortes

4.1. Plano de estágio

A planificação do estágio, durante a primeira semana, foi realizada de modo a que a minha formação fosse gradual.

O meu primeiro mês de estágio, no “*back-office*”, baseou-se sobretudo na receção e armazenamento de encomendas, envio de produtos para outras farmácias do grupo, controlo de prazos de validade e stocks, preparação de manipulados e conferência de receituário.

Após este mês, para além de tarefas de “*back-office*”, iniciei o contacto com o atendimento ao público. Primeiro, comecei com a observação do atendimento realizado pelos farmacêuticos para entender todo o procedimento necessário com o objetivo de proporcionar um atendimento de qualidade ao utente. Depois passei ao atendimento com acompanhamento de um farmacêutico experiente que me auxiliava sempre que necessário. Por fim, passei a realizar, de forma autónoma, o atendimento ao público.

4.2. Equipa técnica

A equipa técnica da Farmácia Marbel é constituída por elementos extremamente competentes e experientes que recebem diariamente, de forma exemplar e profissional, vários utentes de modo a proporcionar-lhe o melhor atendimento possível.

A oportunidade de acompanhar e aprender com estes profissionais de saúde foi, sem dúvida, um dos pontos fortes deste estágio. Apesar das várias tarefas que desempenham diariamente, todos os membros da equipa sempre se mostraram disponíveis para me auxiliar e esclarecer dúvidas. Foi imprescindível para a minha evolução durante a realização do estágio sentir este apoio por parte destes profissionais de saúde.

4.3. Serviços farmacêuticos

A Farmácia Marbel dispõe de vários serviços farmacêuticos que permitem um atendimento personalizado ao utente.

A farmácia realiza a medição da pressão arterial, medição de parâmetros bioquímicos, como o colesterol e a glicémia e administração de vacinas e injetáveis. Dispõe de um laboratório para preparação de manipulados e gabinetes onde se realizam consultas de nutrição, podologia e fisioterapia. Para além disso, também se realiza o furo das orelhas.

4.4. Diversidade de produtos

Tratando-se de uma farmácia de grandes dimensões apresenta uma grande diversidade de produtos de saúde à disposição do utente. É uma farmácia com uma grande componente de dermocosmética, naturopatia, homeopatia e suplementos alimentares. Tem também vários produtos na área da ortopedia, higiene oral, puericultura e veterinária.

Foi vantajoso para o meu percurso enquanto estagiária poder contactar com esta variedade de produtos, uma vez que pude adquirir conhecimentos e esclarecer dúvidas relativas a estas áreas.

4.5. Atendimento ao público

O atendimento ao público é de elevada responsabilidade e, para mim, o maior desafio do meu estágio curricular. Este foi o meu primeiro contacto com a área de Farmácia Comunitária e como tal, senti muita insegurança e receio no início mas, com o apoio de toda a equipa técnica comecei a ganhar alguma confiança. Apesar da inexperiência, considero que aprendi bastante e que foi uma mais valia para a minha formação enquanto futura farmacêutica.

4.6. Conferência de receituário

A conferência do receituário, realizada diariamente, é importante para garantir uma correta dispensa dos medicamentos receitados e garantir que a farmácia recebe o valor das participações.

É então necessário conferir se os dados do doente estão devidamente preenchidos bem como os do médico prescriptor e se se trata de um regime de participação especial. Deve-se verificar se a receita se encontra dentro do seu prazo de validade e se está devidamente assinada pelo prescriptor. Para além disto, a receita tem que estar assinada pelo utente e pelo farmacêutico, ter a data da dispensa e o carimbo da farmácia. É muito importante comparar os medicamentos prescritos com os dispensados, tomando especial atenção ao nome, dose, número de unidades e forma de libertação.

Esta conferência é feita por duas pessoas, havendo uma dupla verificação dos dados referidos anteriormente. Posteriormente, as receitas são guardadas em local próprio agrupadas em lotes de acordo com o número e organismo responsável pela participação.

A passagem por este serviço, antes de iniciar o atendimento ao público, não só revelou ser bastante importante para uma correta interpretação de receitas materializadas como para facilitar a identificação de particularidades e irregularidades deste tipo de receitas.

4.7. Preparação de manipulados

A Farmácia Marbel dispõe de um laboratório devidamente equipado para uma adequada preparação de medicamentos manipulados.

Para proceder a esta preparação, primeiro preenchia uma ficha específica relativa ao manipulado a preparar. Organizava o espaço onde iria trabalhar com todo o material necessário e elaborava o manipulado em questão de acordo com o procedimento descrito na ficha. Depois de preparado o medicamento, verificava as suas características, preparava o rótulo e calculava o preço. Ao longo do estágio tive oportunidade de elaborar alguns manipulados como pomadas de enxofre em vaselina e suspensões orais de Trimetoprim.

4.8. Homeopatia

A Farmácia Marbel dispõe de uma grande variedade de produtos homeopáticos, procurados por vários utentes que consideram esta farmácia uma referência para venda deste tipo de medicamentos. Com o aumento do interesse, por parte dos utentes, em terapêuticas não convencionais é cada vez mais importante que o farmacêutico esteja informado acerca destes produtos. Como tal, considero um ponto forte o facto de ter tido oportunidade de contactar com esta área.

4.9. Formações internas

A Farmácia Marbel disponibiliza um conjunto de formações para todos os seus colaboradores na farmácia. Nestas formações são apresentados novos produtos e marcas e são esclarecidas dúvidas relativas a produtos já comercializados na farmácia. Durante o meu estágio curricular, tive oportunidade de assistir a essas formações que me permitiram adquirir novos conhecimentos sobre diferentes áreas e produtos facilitando não só o aconselhamento ao utente como a venda em *cross-selling*.

Algumas formações que assisti: Boiron[®], Martiderm[®], Puresentiel[®], Sesderma[®], Avéne[®], Dieta EasySlim[®], Isdin[®], Ducray[®], MentalAction[®], Esthederm[®], Inneov[®], Pharma Nord[®], Filorga[®].

4.10. Sistema informático – Sinfarma2000[®]

O Sifarma[®] foi desenvolvido pela Glintt e é uma ferramenta de gestão e atendimento das Farmácias Comunitárias que auxilia quer no atendimento quer em processos de gestão ³.

Relativamente ao atendimento, este sistema informático permite o acesso às várias características do medicamento, como o mecanismo de ação, precauções, posologia e interações, o que me ajudou a esclarecer algumas dúvidas e a proporcionar ao utente o melhor aconselhamento possível. Para além disso, também permite visualizar a ficha do utente bem como a respetiva medicação auxiliando, muitas vezes, em casos em que o utente queria medicamentos que já tinha levado, mas que não se recordava do nome ou laboratório.

5. Pontos Fracos

5.1. Aconselhamento em algumas áreas

Áreas como a dermocosmética, ortopedia, puericultura, homeopatia, suplementação alimentar e maternidade dispõem de uma elevada gama de marcas e produtos. Ao longo do tempo, o interesse e procura, por parte dos utentes, de produtos destas áreas tem aumentado cada vez mais. Como tal, umas das maiores dificuldades que senti durante o meu estágio foi o aconselhamento e esclarecimento de dúvidas sobre estes diversos temas.

Senti que, apesar de conseguir adquirir vários conhecimentos e saber que com a experiência esta falha possa ser colmatada, era importante ter bases sólidas acerca destas áreas. Considero uma mais valia para nós, futuros farmacêuticos, que o MICF abordasse mais estas temáticas de modo a preparar-nos para aquelas que são as exigências atuais dos utentes.

6. Oportunidades

6.1. Contacto direto com uma grande variedade de utentes

A Farmácia Marbel dispõe de uma localização privilegiada, dimensão e variedade de serviços que contribuem para a seu elevado fluxo e variedade de utentes. O estágio nesta farmácia, permitiu-me contactar e lidar com pessoas de diversas faixas etárias e com diferentes posições económicas e sociais. Como tal, foi importante na minha formação enquanto futura farmacêutica, ter oportunidade de poder lidar e compreender as diferentes necessidades específicas de cada utente.

7. Ameaças

7.1. Outros locais de venda de MNSRM e outros produtos

O surgimento de vários locais de venda de MNSRM e outros produtos, como parafarmácias, é uma das principais ameaças para as farmácias comunitárias. A localização e o preço são motivos que levam os utentes a recorrer a estes locais. Esta situação, para além de comprometer a situação económica da farmácia, pode também afetar o utente na medida em que o aconselhamento prestado pelo farmacêutico é imprescindível para um uso racional do medicamento.

7.2. Pedido de MSRM sem apresentação de receita

Durante a realização do estágio curricular na Farmácia Marbel foi recorrente a solicitação de MSRM sem apresentação de receita médica. Apesar de o utente justificar a falta de receita, na grande maioria das vezes não nos era permitido realizar a venda suspensa dos medicamentos. Ao explicar esta impossibilidade, alguns utentes tinham dificuldade em aceitá-la colocando em causa o nosso papel enquanto farmacêuticos, gerando um mau ambiente durante o atendimento.

8. Conclusão

A Farmácia Comunitária é uma área de elevada responsabilidade e importância com a qual ainda não tinha contactado, e sem dúvida que a possibilidade de realizar estágio curricular na Farmácia Marbel superou as minhas expectativas.

A oportunidade de poder contactar, diariamente, com a realidade comunitária e trabalhar ao lado de profissionais de saúde multidisciplinares e extremamente competentes tornou esta experiência académica bastante enriquecedora.

Durante os 4 meses em que estagiei, pude familiarizar-me com as várias atividades, serviços e procedimentos desenvolvidos pelos farmacêuticos e perceber o quão importante é a sua intervenção para a saúde da comunidade.

A realização deste estágio foi fundamental para a minha formação enquanto futura farmacêutica, permitindo-me consolidar e relembrar vários conceitos abordados ao longo do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas e adquirir novos.

9. Bibliografia

1. ORDEM DOS FARMACÊUTICOS – **Farmácia Comunitária**. Disponível em: <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/areas-profissionais/farmacia-comunitaria/a-farmacia-comunitaria/>. Acedido: 4 de julho de 2018.
2. HOUBEN, G., LENIE, K., VANHOOF, K. – **Knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises**. Decis. Support Syst., 26 (1999) 125–135.
3. GLINTT – **Sinfarma**. Disponível em: <https://www.glintt.com/pt/o-que-fazemos/ofertas/SoftwareSolutions/Paginas/Sifarma.aspx>. Acedido: 4 de julho de 2018.

Índice

Lista de Abreviaturas	35
Resumo	36
Abstrat	37
1. Introdução.....	38
2. Plantas Medicinais.....	40
3. Óleos Essenciais.....	41
4. Atividades Biológicas dos Óleos Essenciais	42
4.1. Atividade Antimicrobiana.....	43
4.1.1. Atividade Antifúngica	44
4.1.2 Atividade Antibacteriana	45
5. Plantas com Atividade Antimicrobiana	45
5.1. Óleo Essencial da árvore do chá.....	45
5.2. Óleo Essencial de Tomilho.....	47
5.3. Óleo Essencial de Orégão	48
5.4. Óleo Essencial de Canela de Ceilão.....	49
6. Presente e Perspetivas Futuras	50
7. Produtos naturais com Atividade Antimicrobiana disponíveis em Farmácias.....	51
8. Conclusão.....	52
9. Bibliografia.....	53

Lista de Abreviaturas

O.E. – Óleos Essenciais

CMI – Concentração Mínima Inibitória

MRSA – Staphylococcus aureus resistentes à metilina

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

ISO – *International Organization for Standardization*

NP – Nanopartículas

Resumo

Os óleos essenciais são misturas complexas de compostos voláteis com um forte odor presentes em várias plantas. São obtidos por extração de material vegetal e usadas desde o início da história da humanidade. Estes desempenham várias funções com o objetivo de proteger a planta, sendo que algumas delas podem estar relacionadas com a sua atividade no organismo humano.

Apresentam um amplo espectro de atividades biológicas das quais se destaca a atividade antimicrobiana devido ao forte potencial para inibir fungos e bactérias. Os óleos essenciais da árvore do chá (*Melaleuca alternifolia*), tomilho (*Thymus vulgaris*), orégão (*Origanum vulgare*) e canela (*Cinnamomum verum*) são exemplos de óleos que apresentam esta atividade.

Antes do surgimento dos medicamentos sintéticos, era muito frequente a utilização de óleos essenciais para diversos fins. Atualmente, pelo facto do consumidor ter, cada vez mais, uma opinião negativa relativamente ao uso de conservantes sintéticos na indústria alimentar e devido ao aparecimento de infeções por fungos e bactérias que apresentam resistências a vários agentes antimicrobianos, houve necessidade de arranjar novas alternativas. Diversas pesquisas realizadas com óleos essenciais comprovaram as suas atividades, conduzindo ao aumento do interesse nesta área.

O objetivo desta monografia é destacar a importância dos óleos essenciais como produtos com potencial antimicrobiano, muito útil no combate ou prevenção de infeções, com o intuito de melhorar a saúde e bem-estar dos doentes.

Palavras-chave: óleos essenciais; atividade antimicrobiana; *Melaleuca alternifolia*; *Thymus Vulgaris* L., *Origanum vulgare* L., *Cinnamomum verum*.

Abstrat

Essential oils are complex combinations of volatile compounds with strong odors present in several plants. They are obtained by the extraction of plant material and used since the early days of human history. These metabolites play several functions aiming to protect the plant, and some of them can be related with their activity in the human organism.

They present a broad spectrum of biological activities from which their antimicrobial activity stands out due to their outstanding potential to inhibit fungus and bacterias. The essential oils from the tea tree (*Melaleuca alternifolia*), thyme (*Thymus vulgaris*), oregano (*Origanum vulgare*) and cinnamon (*Cinnamomum verum*) represent examples of oils that present these activities.

Before the emergence of synthetical medicine, essential oils were frequently used for several purposes. Nowadays, with the growing negative opinion of consumers on the use of synthetic preservatives in the food industry, together with the forthcoming of bacterial and fungal infections resistant to several antimicrobial agents, there has been an increased necessity of finding new and better alternatives. Several studies on essential oils have proved their benefits, drawing attention to this field.

This monography aims to highlight the importance of essential oils as products with antimicrobial activity and its relevance in fighting and preventing infections, with the final purpose of improving the patients' health and well-being.

Keywords: essential oils; antimicrobial activity; *Melaleuca alternifolia*; *Thymus Vulgaris L.*, *Origanum vulgare L.*, *Cinnamomum verum*.

I. Introdução

Desde os primórdios da humanidade, que o Homem recorre a plantas e aos seus extratos não só para a alimentação como para o alívio e tratamento de problemas de saúde ¹.

Segundo Cunha et al (2012) os óleos essenciais são compostos líquidos de plantas naturais, extremamente voláteis com um forte odor que os caracteriza ¹. São metabolitos secundários que se encontram armazenados nos órgãos secretores das plantas aromáticas e podem ser extraídos de folhas, flores, caule, raízes, frutos, sementes ou rizomas por diversos processos como é o caso da destilação ². Estes metabolitos são produzidos pela própria planta com o intuito de as proteger de infeções e pragas, afastar herbívoros e até atrair insetos de maneira a facilitar a polinização ¹.

A composição dos óleos é complexa, podendo apresentar vários componentes pertencentes a diferentes grupos químicos, sendo que, normalmente, o componente em maior concentração é o responsável pela a atividade biológica do óleo essencial ¹. Os compostos terpénicos costumam ser os mais abundantes, mas também se podem encontrar outros compostos tais como os fenilpropanóides ³.

O género e a espécie da planta, bem como a composição do óleo da qual foi obtido, são fatores importantes a ter em conta quando se discute a sua atividade. Estes metabolitos apresentam um amplo espectro de atividades biológicas, destacando-se a atividade antimicrobiana ¹.

Os óleos essenciais da árvore do chá (*Melaleuca alternifolia*), tomilho (*Thymus vulgaris*), orégão (*Origanum vulgare*) e canela (*Cinnamomum verum*) são exemplos de óleos que apresentam potencial para inibir vários microrganismos, sobretudo fungos e bactérias ^{1,3}.

Nos últimos anos, com o interesse na utilização de produtos naturais, com o objetivo de combater a resistência microbiana, e com o desejo de compostos antimicrobianos com perfis de segurança e toxicidade ainda melhores, houve um crescente interesse em desenvolver e pesquisar outras alternativas. Vários estudos sugerem que os óleos essenciais são bons agentes antifúngicos e antibacterianos e como tal, devem ser considerados no tratamento de infeções causadas por esses microrganismos ³.

Apesar dos medicamentos convencionais continuarem a ser bastante utilizados, o recurso a fitoterápicos tem vindo a aumentar devido a diversas pesquisas que têm revelado mais informações acerca do potencial destes óleos ¹. Assim sendo, indústrias farmacêuticas,

alimentares e de cosmética e a agricultura são as que mais recorrem a óleos essenciais devido ao seu elevado leque de ações.

2. Plantas Medicinais

As plantas sempre tiveram um papel fundamental ao longo da história da humanidade. Desde os primórdios da humanidade que o homem, impulsionado pelo seu senso de observação e a sua intuição, as tem utilizado tanto como alimento como para obter respostas para o alívio e tratamento de problemas de saúde. A falta de conhecimento relacionado com as suas propriedades e o seu mecanismo bioquímico de ação não foi um impedimento para o seu uso por numerosas civilizações ⁴.

Com os progressos no campo científico, vários estudos foram realizados com o objetivo de descobrir os benefícios dos fitoquímicos presentes nas plantas bem como os seus efeitos na saúde humana. Observou-se que muitas destas plantas possuíam propriedades medicinais de elevado interesse devido às suas atividades farmacológicas, viabilidade económica e baixa toxicidade ⁵.

As ações terapêuticas desempenhadas no nosso organismo pelas plantas medicinais e pelos seus extratos, devem-se a uma grande variedade de compostos naturais. Muitos destes compostos, produzidos pela própria planta, são metabolitos secundários utilizados para a sua proteção e para desempenharem as suas funções biológicas fundamentais. Um exemplo destes metabolitos, são os óleos essenciais, presentes em diversas plantas aromáticas, capazes de proporcionar benefícios para o nosso organismo, quer no combate quer na prevenção de diversas doenças. Como tal, são várias as indústrias que recorrem a estes produtos naturais, nomeadamente indústrias de cosmética, perfumaria e alimentar ⁶.

Com o declínio da eficácia de medicamentos convencionais, como é o exemplo dos antibióticos, os medicamentos à base de plantas começaram a ganhar maior popularidade. Com o desenvolvimento de resistência por parte dos microrganismos aos medicamentos convencionais tem-se verificado que os óleos essenciais podem representar uma alternativa viável para este problema ⁶.

A forma como as plantas medicinais atuam no nosso corpo está diretamente relacionada com a forma como as utilizamos. O uso da maioria das plantas é seguro, mas algumas podem produzir efeitos indesejados, como tal, este tipo de medicina tem de ser tratado com precaução ⁷.

Atualmente, embora o uso de medicamentos convencionais continue elevado, as plantas estão, cada vez mais, a alcançar popularidade como fonte de matéria-prima para

medicamentos e remédios tradicionais, com o objetivo de melhorar a saúde e bem-estar da população ⁸.

3. Óleos Essenciais

De acordo com a Farmacopeia Europeia, define-se óleo essencial como um produto aromático constituído, normalmente, por uma mistura complexa de vários compostos. Os óleos essenciais, como são misturas de natureza muito complexa, podem ter na sua constituição entre 20 a 60 componentes em concentrações diferentes. São caracterizados pelos seus componentes principais presentes em concentrações altas (20–70%) em comparação com outros componentes que estão presentes em quantidades vestigiais ⁵. Dessa mistura destacam-se os terpenóides e os fenilpropanóides por serem os responsáveis pelas propriedades biológicas, bem como pelo poderoso aroma característico do óleo essencial ^{3,9}.

Os OEs podem ser acumulados em estruturas secretoras especializadas, como tricomas secretores, osmóforos (externas), canais e bolsas (internas) que, dependendo da planta em questão, se podem encontrar em qualquer parte como nas folhas, flores, caule, raízes, frutos, sementes ou rizomas ^{3,10}.

Os óleos essenciais são líquidos à temperatura ambiente, lipossolúveis, não são oleosos, têm odor forte, aspeto límpido e fluído, são raramente solúveis em solventes orgânicos e corados ⁵. Têm propriedades curativas e são uns dos constituintes com maior importância nas plantas aromáticas ⁶.

Podem também ser designados por óleos voláteis porque quando expostos à temperatura ambiente evaporam com facilidade ⁶. Devido a esta propriedade a sua extração pode ser feita por destilação a vapor, destilação a seco ou por um processo mecânico adequado sem aquecimento designado por expressão. Independentemente do processo, deve-se, posteriormente, recorrer a processos físicos (ex. centrifugação e decantação) para que seja possível a separação do óleo essencial da fase aquosa sem que haja alteração da sua composição. A matéria-prima usada na extração pode ser fresca ou seca, inteira ou seccionada ou em pó, dependendo da monografia ¹¹.

Apesar da sua rápida evaporação, os óleos essenciais conseguem entrar na corrente sanguínea ao penetrarem na pele humana e é isto que os torna tão terapêuticos ¹⁰.

O facto de revelarem diversas propriedades biológicas e efeitos positivos no organismo humano, tornam estes óleos uma possível opção de prescrição médica para um elevado leque de problemas de saúde. São, não só, agentes antimicrobianos naturais contra bactérias, fungos e até vírus como também, antissépticos, antidiabéticos, anti-inflamatórios, inseticidas e sedativos ^{4,9}.

Dependendo, entre outros, da fonte, qualidade e procedimento de extração o uso de óleos essenciais é extremamente variado. Para além da sua utilização no fabrico de perfumes, de sabonetes, produtos de higiene e cosmética. Os óleos essenciais são também usados em preparações farmacêuticas, na indústria alimentar e em aromaterapia devido ao seu potencial terapêutico ².

Já na antiguidade, os extratos e óleos das plantas eram valorizados como fragrâncias e, posteriormente, como antissépticos com diversas aplicações na medicina popular. Esta foi a base para futuras investigações mais pormenorizadas acerca das propriedades dos diversos óleos essenciais. Atualmente, os óleos são comercializados mundialmente como poderosas fragrâncias naturais com efeitos terapêuticos ¹¹.

4. Atividades Biológicas dos Óleos Essenciais

Os óleos essenciais são prescritos por sistemas tradicionais de medicina, em todo o mundo, para diversos problemas de saúde. São várias as ações terapêuticas que desempenham, sendo que estas não só dependem dos constituintes ativos dos próprios óleos comoda interação destes com os mecanismos de fisiologia humana. Para além da composição, o género e a espécie da planta da qual foi obtido o óleo em questão, são igualmente fatores importantes a ter em conta quando se discute a sua atividade ^{3,9}.

Os óleos essenciais têm a capacidade de interagir com vários sistemas biológicos devido à variedade e complexidade dos seus compostos ³.

Na área da saúde, para além de atuarem no sistema digestivo como antiespasmódicos, no sistema respiratório como mucolíticos e broncodilatadores e no sistema nervoso como ansiolíticos e sedativos contribuindo para o tratamento da ansiedade e depressão. São também utilizados em medicamentos de uso tópico devido à sua ação anti-inflamatória e analgésica. A atividade antimicrobiana é a que tem merecido maior destaque devido ao seu amplo espectro de ação contra diversos fungos e bactérias ^{1,3}. Os óleos essenciais são também aplicados na

indústria de cosmética e alimentar devido às suas propriedades antioxidantes, de fragrância e solvente. O facto de demonstrarem elevado potencial antimicrobiano e inseticida torna-os bastante uteis para a agricultura ³.

Concluindo, as indústrias farmacêuticas, alimentares e de cosmética e a agricultura são as que mais recorrem a óleos essenciais devido ao seu elevado leque de ações ³.

4.1. Atividade Antimicrobiana

O surgimento dos antibióticos fez com que o interesse na utilização de medicamentos à base de plantas com compostos com atividade antimicrobiana diminuísse ³.

Com o recente interesse na utilização de produtos naturais, com o objetivo de combater a resistência microbiana e de procurar novos compostos antimicrobianos com perfis de segurança e toxicidade ainda melhores, houve um crescente interesse em desenvolver e pesquisar outras alternativas. Nos últimos anos, o estudo da atividade antimicrobiana e seus métodos de avaliação tem merecido maior atenção por parte de vários investigadores ³.

Normalmente, recorre-se a testes de suscetibilidade antimicrobiana para pesquisa, *in vitro*, de potenciais agentes antimicrobianos. Para avaliar a suscetibilidade dos microrganismos ao agente em causa pode-se recorrer a vários métodos. Como os métodos de difusão em agar (disco ou poços) e os métodos de diluição em ágar ou meio líquido (caldo) são os mais simples e mais utilizados. Os métodos de diluição permitem determinar a concentração mínima inibitória (CMI), ou seja, a concentração mais baixa de um agente microbiano que impede o crescimento de um microrganismo. Outros métodos como o “time-kill test” e método citofluorométrico de fluxo fornecem informação mais detalhada do efeito antimicrobiano ¹².

Compostos com atividade específica contra fungos, bactérias e até mesmo vírus e protozoários, são a melhor arma para o tratamento de infeções causadas por estes microrganismos. Estudos efetuados neste campo têm demonstrado que os óleos essenciais são bons agentes fungicidas e bactericidas. A atividade dos óleos depende dos componentes ativos, os óleos ricos em aldeídos, fenóis ou álcoois são os que, geralmente, demonstram uma maior atividade antimicrobiana. A inibição da virulência, adesão do biofilme, e a regulação de vários genes, bem como a solubilidade dos constituintes dos óleos nas membranas microbianas têm sido demonstrados como efeitos que levam à inibição ou morte de microrganismos ³.

Ao longo dos anos, tem-se investigado a aplicação dos óleos em várias situações, em particular como agente terapêutico. Verificou-se a eficácia em ensaios clínicos para tratamento de infecções por candidíase oral e vaginal, tratamento de acne, colonização por MRSA e infecções nas unhas, entre outros, por vários óleos essenciais. Assim sendo, desde que se tenha em conta uma possível toxicidade para o ser humano, são diversas as finalidades para a utilização de óleos essenciais como agentes antimicrobianos ³.

4.1.1. Atividade Antifúngica

As infecções fúngicas são responsáveis por muitas mortes em todo o mundo, além de contribuir com gastos significativos em saúde pública ¹⁰.

O interesse na aplicação de óleos essenciais no tratamento de doenças microbianas tem aumentado nos últimos anos. Este aumento deve-se a várias pesquisas sobre os seus compostos ativos biológicos e ao seu potencial em controlar infecções ou contaminações por fungos ¹³. O interesse na sua aplicação terapêutica e industrial tem aumentado, uma vez que, foi demonstrado *in vitro* que os óleos essenciais conseguem inibir e/ou matar uma ampla gama de agentes patogênicos fúngicos humanos, animais e agrícolas ³. Pesquisas revelaram que as concentrações de óleos necessárias para inibir o crescimento de fungos são normalmente inferiores às necessárias para provocar a sua morte ³.

Os fungos patogênicos, por serem eucariontes, apresentam semelhanças a nível celular e molecular com os seus hospedeiros, o que os torna um alvo difícil de atingir. A *Candida spp*, o *Aspergillus spp* e o *Cryptococcus sp* são dos mais conhecidos e os que mais afetam a população. Atualmente os medicamentos prescritos para infecções fúngicas apresentam dificuldades relacionadas com a prevenção e tratamento devido ao aparecimento de estirpes resistentes, formação de biofilmes e aos efeitos secundários da medicação ⁹. Tem havido também um interesse pelos fungos responsáveis pela deterioração de alimentos (*Aspergillus*, *Penicillium*) visto que, vários óleos essenciais e seus constituintes já demonstraram ação inibitória contra o crescimento de muitos ³.

Através de vários estudos verificou-se que os fungos patogênicos são suscetíveis aos óleos essenciais, sendo que a eficiência da inibição varia consoante o tipo de óleo utilizado e o organismo alvo. Os óleos de árvore do chá, de tomilho, de lavanda e de orégão, são exemplos de óleos que apresentaram resultados positivos em relação à sua atividade antifúngica ⁹.

4.1.2 Atividade Antibacteriana

Infeções causadas por bactérias são muito comuns na população humana sendo uma das principais causas de morte a nível mundial. Após a descoberta de muitos antibióticos a gravidade destas infeções aumentou, sobretudo, devido ao aparecimento de resistências. Para além disso, a toxicidade e os efeitos colaterais provocados pelo seu uso prolongado limita a utilização destes medicamentos. Como tal, houve a necessidade de explorar novas alternativas que fossem eficazes contra bactérias patogénicas ⁹.

Os óleos essenciais, componentes das plantas medicinais, demonstram grande capacidade para inibir um amplo espectro de bactérias gram positivas e gram negativas ^{3,9}. São exemplos de óleos essenciais com esta ação o óleo de árvore do chá e o óleo de orégão ³.

Segundo vários estudos, os aldeídos e os compostos fenólicos são os constituintes ativo dos óleos que tendem a demonstrar maior atividade antibacteriana ³.

Os óleos podem atuar de várias maneiras resultando na inibição ou morte dos microrganismos. Como são lipofílicos, facilmente penetram a parede e a membrana celular provocando o seu desequilíbrio, sendo este o seu principal modo de ação. Outro mecanismo de ação importante baseia-se na desnaturação de proteínas citoplasmáticas e na inativação de enzimas celulares que conduzem à eliminação do agente patogénico ⁹.

O interesse da maioria das investigações tem sido em bactérias importantes na saúde humana e na indústria alimentar. Relativamente à saúde, o foco são bactérias multirresistentes (*Staphylococcus aureus* resistente à *meticilina*) que possam apresentar suscetibilidade aos óleos essenciais. Apesar de ainda não ser possível o tratamento interno, o uso tópico mostrou ser uma boa alternativa para a utilização destes óleos ³.

5. Plantas com Atividade Antimicrobiana

5.1. Óleo Essencial da árvore do chá

A *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel pertence à família das *Myrtaceae* e é uma das espécies de *Melaleuca*, da qual se pode obter óleos essenciais antimicrobianos, mais conhecida. Esta planta é nativa da Austrália e o óleo da árvore do chá é extraído das suas folhas e galhos a partir de processos de destilação ¹⁰.

Segundo a ISO 4730:2004 “*Oil of Melaleuca*” o constituinte maioritário do óleo desta planta é o terpinen-4-ol, responsável pelas suas propriedades antissépticas. O 1,8-cineol, o γ -terpineol e o α -terpineno são outros componentes que se encontram presentes neste óleo ⁶.

Em 1923, este óleo foi pela primeira vez alvo de pesquisa. Desde então foi intensamente investigado e as suas propriedades estão agora bem estabelecidas. Atualmente, existem várias publicações que descrevem a sua atividade antimicrobiana, bem como, a sua toxicidade e eficácia clínica ³.

A atividade antimicrobiana do óleo essencial de árvore do chá apresenta resultados positivos para um amplo espectro de bactérias e fungos. Segundo Oro et al (2015) este óleo é capaz de inibir o fungo *Candida albicans* em indivíduos portadores de HIV ¹⁴. Pesquisas in vitro, por Cuaron et al (2012), demonstram que este óleo causa alteração transcricional de genes de *S. aureus* alterando vários dos seus mecanismos ¹⁵. Estudos posteriores relataram que este óleo pode influenciar a expressão de genes de virulência do *S.aureus* provocando uma regulação negativa de produção de exoproteínas ¹⁶. Para além disso, é efetivo contra o biofilme de *S. aureus* ¹⁷. É usado em muitos produtos de cosmética com o intuito de inibir o *Propionibacterium acnes* devido às suas propriedades ¹⁸. Estudos sobre o antibiótico tobramicina, contra *E. coli* e *S. aureus*, realizados por Arrigo et al (2010) concluíram que o óleo da árvore do chá aumenta a sua eficácia tornando-o um possível agente natural para o tratamento, por exemplo, de lesões do trato respiratório via inalação ¹⁹. Mertas et al (2015) também verificou que a combinação de constituintes presentes no óleo essencial da árvore do chá com o fluconazol potenciava a atividade antifúngica contra a *C. albicans* resistentes ao fluconazol ²⁰. Wiley et al (2017) realizaram estudos sobre a aplicação de óleos essenciais de árvore do chá num ambiente de construção verificando uma diminuição da concentração de fungos após a aplicação ²¹. No mesmo estudo verificou-se a inibição de *Aspergillus fumigatus* e *Penicillium chrysogenum* em amostras de ar ^{21,22}.

Resumindo, o óleo essencial da árvore do chá é um dos óleos mais versáteis e conhecidos, podendo ser utilizado em vários tipos de patologias. Devido à sua ação antifúngica, antibacteriana, cicatrizante e antisséptica, este óleo, pode ser usado tanto em problemas de pele como acne, pé de atleta e infeções vaginais (candidíase), como em queimaduras, feridas e picadas de insetos ^{3,6}.

5.2. Óleo Essencial de Tomilho

O género *Thymus L.* engloba cerca de 400 espécies, das quais se destaca a espécie *Thymus vulgairs L.*, pertencente à família *Lamiaceae* com origem na Europa Meridional ^{1,23}. Ao longo dos tempos, várias partes da planta e seus compostos têm sido cada vez mais utilizados em medicina tradicional ²⁴.

O óleo essencial de tomilho é extraído das partes aéreas floridas da planta e apresenta um amplo espectro de atividade antimicrobiana devido aos seus compostos ativos. Pode-se, sobretudo, encontrar neste óleo p-cimeno, carvacrol e timol, sendo este último o principal responsável pela ação antifúngica ^{3,6}.

Os óleos das espécies da planta aromática do género *Thymus* apresentam diversas propriedades terapêuticas. Usados em aplicações médicas como antimicrobianos, antiespasmódicos, antissépticos, estimulantes e expetorantes. Pode também ser usados para problemas de pele como acne, eczema, dermatite e picadas de insetos. Em aromaterapia, é útil para dor de cabeça, ansiedade, tensão, dores reumáticos e irritação cutânea. É também usado para a conservação de alimentos em indústria alimentar devido à sua atividade antifúngica e antibacteriana ^{24,25}.

Estudos com óleo de tomilho revelaram forte atividade antimicrobiana contra diversos tipos de fungos e bactérias ^{22,25}. Assiri et al (2016), testou a atividade antimicrobiana deste óleo, através do método de difusão em agar, contra oito microrganismos. *Trichophyton mentagrophytes* e *Trichophyton rubrum* apresentaram os melhores resultados seguidos de *A. flavus*, *C. albicans*, *E. coli*, e *S. aureus*, resultados mais baixos foram apresentados pelo *Salmonella enteritidis* e *Listeria monocytogenes* ²⁶. Ebani et al (2018), demonstrou que o óleo de tomilho possui atividade antimicrobiana contra patógenos multirresistentes responsáveis por infeções do trato urinário (*E. coli*, *Enterococcus spp.*, *C. albicans* e *C. famata*) ²⁷. Estudo anterior também revelou uma forte atividade contra estirpes clínicas de *S. aureus*, *Enterococcus spp.* e *E. coli* resistentes a vários antibióticos testados ²⁸. Outro mais recente, realizado por Boskovic et al (2015), realçou o forte poder antimicrobiano contra *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) ²⁹. O óleo de tomilho exibiu forte atividade antibacteriana contra a bactéria *P.acnes*, responsável pelo acne, apresentando um halo de inibição de $40 \pm 1,2$ mm e uma concentração mínima inibitória de 0,016% (v / v) numa pesquisa elaborada por Zu et al (2010) ³⁰. Para além disso, Mossain et al (2015) testaram a capacidade de alguns óleos essenciais para inibir o crescimento de fungos como *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus* e

Penicillium chrysogenum sendo que, o óleo de tomilho foi um dos que revelou menores valores de CIM ³¹.

5.3. Óleo Essencial de Orégão

O *Origanum vulgare* L. é uma das principais e mais conhecidas espécies de *Origanum* e pertence à família *Lamiaceae*. A maioria destas plantas tem a sua origem na região do Mediterrâneo ³². Trata-se de um arbusto perene com elevada concentração de óleo essencial sendo este obtido por extração das suas folhas por processos de destilação ^{33,34}.

A concentração do óleo depende de vários fatores como, a espécie, parte da planta usada, método de extração, entre outros. Os principais constituintes do óleo essencial de orégão são o carvacrol e o timol, em menor proporção também se pode encontrar p-cimeno e γ -terpineno ³². Devido a estes componentes, sabe-se que este óleo é dos mais eficazes agentes antimicrobianos e antioxidantes ³³.

Desde a antiguidade que o orégão tem sido utilizado como condimento e o seu óleo utilizado pelos efeitos antissépticos e antiespasmódicos ³². Hoje em dia, é usado em indústria alimentar como agente antimicrobiano, antioxidante e aromatizante em alimentos assegurando a sua qualidade e segurança ³³. O facto de ter propriedades antifúngicas e antibacterianas, analgésicas e anti-inflamatórias, diuréticas, expetorantes, entre outras, faz com que seja usado na área da saúde para tratamento de diversas patologias, como distúrbios do trato urinário e respiratórios, dispepsia, artrite reumatoide e tosse convulsivas. É também utilizado em indústrias de cosmética e na agricultura ^{22,33}.

Vários estudos elaborados ao longo destes anos revelaram a forte atividade antimicrobiana do óleo de orégão ^{3,22}. O óleo inibe, in vitro, bactérias como *S. aureus*, *E. coli* e *S. mutans* e apresenta forte atividade antifúngica contra *C. albicans* o que o torna uma possível alternativa no tratamento da candidíase ³. Um estudo realizado por Martucci et al (2015) demonstrou a atividade antibacteriana do óleo essencial, de folhas secas, de orégão contra *E. coli* e *S. aureus* que, ao ser comparado com o óleo de *Lavandula officinalis* obteve menores valores CIM ³⁵. O óleo de orégão inibe a síntese de enterotoxinas por *S. aureus* ³⁶. Boskovic et al (2015), realçou o forte poder antimicrobiano contra *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) ²⁹. Num estudo mais recente, Ebani et al (2018), demonstrou que o óleo de orégão possuiu atividade antimicrobiana contra patógenos multiresistentes responsáveis por infeções do trato urinário (*E. coli*, *Enterococcus spp.*, *C.*

albicans e *C. famata*)²⁷. Para além disso, Mossain et al (2015) testaram a capacidade de alguns óleos essenciais para inibir o crescimento de fungos como *A. niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus* e *P. chrysogenum* sendo que, o óleo de orégão foi um dos que revelou menores valores de CIM³¹. Outro estudo, demonstrou que o carvacrol inibiu bactérias como *E. coli*, *S. enterica*, *B. cereus* e *S. aureus*, inoculadas em massa de farinha de milho, demonstrando que o óleo essencial de orégão poderia ser utilizado como aditivo alimentar³³.

5.4. Óleo Essencial de Canela de Ceilão

O *Cinnamomum verum* J. S. Presl, também conhecido por *C.zeylanicum* Nees, faz parte da família *Lauraceae* e pode ter origem no sudeste da Ásia, China e Austrália. O óleo essencial de canela é um dos mais conhecidos nesta família de plantas e pode ser extraído da casca ou das folhas da planta por processos de destilação^{3,37}.

Consoante as partes da planta utilizadas e a sua proveniência geográfica a constituição do óleo de canela pode variar. Os componentes principais deste óleo são o cinamaldeído e o eugenol responsáveis pela atividade antioxidante e antimicrobiana³⁷.

Desde a antiguidade que a canela é utilizada pela humanidade como especiaria e o seu óleo usado em preparações medicinais. Hoje em dia, a canela é muito usada em indústrias alimentares porque, para além de aromatizante, possui propriedades antioxidantes, antifúngicas e antibacterianas^{22,37}. Como têm ação antimicrobiana, analgésica, antisséptica, digestiva e estimulante, entre outras, são também utilizados em indústria farmacêutica. Para além destas, é também muito usado em cosmética^{11,22}.

Ao longo destes anos, vários estudos têm vindo a comprovar a forte atividade antifúngica e antibacteriana do óleo de canela. Resultados revelaram que este óleo inibe fungos como a *C. albicans* e bactérias pertencentes aos géneros *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter* e *Acinetobacter*³. Segundo Oro et al (2015) este óleo é capaz de inibir o fungo *C. albicans* em indivíduos portadores de HIV¹⁴. Um estudo conduzido por Zhang et al (2016) demonstrou que este óleo tem atividade antibacteriana contra *E. coli* e *S. aureus* e que a CIM de 1,0mg/ml havia provocado alterações na membrana celular destas bactérias³⁸. Outro estudo, realizado por Azizkhani e Parsalimehr (2015) avaliou as concentrações inibitórias mínimas (CIM) deste óleo (0,2%) contra a bactéria *S. aureus* provocando inibição do seu crescimento e alteração transcricional na mesma³⁹. Também inibiu o crescimento de espécies de *Acinetobacter* e em combinação com a amicacina houve uma diminuição da CIM da amicacina

⁴⁰. Para além disso, o óleo de canela exibiu forte atividade antibacteriana contra a bactéria *P. acnes*, responsável pelo acne, apresentando um halo de inibição de 33.5 ± 1.5 mm e concentrações inibitórias mínimas de 0,016% (v / v) numa pesquisa elaborada por Zu et al (2010) ³⁰.

6. Presente e Perspetivas Futuras

São vários os problemas que têm surgido nos últimos anos, tanto a nível de conservação de alimentos como a nível de ineficácia de medicamentos, nomeadamente de antibióticos ⁵.

O consumidor, cada vez mais, tem uma opinião negativa relativa a conservantes sintéticos, o que contribuiu para o aumento do interesse no uso de óleos essenciais, para aplicação direta ou para uso em sinergia, na indústria alimentar. O aparecimento de infeções por fungos e bactérias que apresentam resistências a vários agentes antimicrobianos tem sido um grande desafio para o campo médico, que passou a considerar os medicamentos fitoterápicos uma alternativa para este problema ^{3,5}.

Apesar de já existirem várias informações relativas aos óleos essenciais, seus componentes e suas bioatividades, é necessária mais informação ⁵. É fundamental o conhecimento detalhado dos compostos ativos e mecanismos de ação correspondentes, que nos permitam esclarecer o efeito dos óleos essenciais enquanto novos antimicrobianos. Esta informação, também seria importante, para compreender qual o resultado da sua combinação com outros agentes antimicrobianos, no tratamento de doenças infecciosas, e a sua interação com componentes da matriz alimentar ⁵. Como tal, o estudo das sinergias entre os componentes dos OEs, entre os próprios OEs e entre os OEs e os antibióticos seria importante para a descoberta de misturas antimicrobianas mais potentes que pudessem fazer face a estes problemas. Mossain et al (2015) testaram a capacidade de alguns óleos essenciais para inibir o crescimento de fungos. Os resultados mostraram efeito sinérgico em combinações entre *Thymus vulgaris* L. e *Origanum vulgare* L. ao inibirem, com maior eficiência, o crescimento de *A. flavus*, *A. parasiticus* e *P. chrysogenum*. Também se verificou que havia efeito sinérgico contra *A.niger* usando formulações combinadas de óleo de árvore do chá e hortelã-pimenta ³¹.

Os óleos essenciais parecem ser uma boa alternativa, mas o facto de evaporarem rapidamente, apresentarem sabor desagradável, serem insolúveis em água, serem pouco

estáveis quimicamente e os seus componentes ativos se degradarem com facilidade constitui uma barreira para a sua utilização pelas diversas indústrias. Posto isto, a nanoencapsulação surgiu como uma possível solução para esta adversidade uma vez que, para além de melhorar todos os parâmetros referidos, permite uma libertação controlada e sustentada dos óleos melhorando a sua biodisponibilidade^{3,5}. Souza et al (2017) compararam a atividade antibiofilme in vitro do óleo essencial de árvore do chá e das suas nanopartículas (NP) contra espécies de *Candida*. Apesar de ambos apresentarem resultados positivos, ao serem utilizadas concentrações iguais de óleo, as NP demonstraram uma maior atividade contra esse mesmo biofilme⁴¹. Um estudo realizado anteriormente por Sun et al (2012) também comprovou que ao recorrer à nanoencapsulação de um composto ativo do óleo essencial de árvore do chá, o Terpinen-4-ol, este passava a apresentar melhor atividade antimicrobiana⁴².

Posto isto, a nanoencapsulação e os estudos de sinergia parecerem ser boas apostas para uma evolução futura nesta área.

7. Produtos naturais com Atividade Antimicrobiana disponíveis em Farmácias

Atualmente dispomos de uma variedade considerável de produtos naturais cuja constituição inclui óleos essenciais.

A Solgar[®], uma das marcas mais conhecidas da Dietimport[®], destaca-se pelas suas fórmulas produzidas e testadas em laboratório. Os suplementos alimentares são a base desta marca, dos quais vários incluem na sua composição óleos essenciais. Como exemplo pode-se referir as cápsulas “*Wild Oregano Oil*” que fornece óleo essencial de orégão proveniente das folhas da planta *Origanum vulgare L.*⁴³.

A Puresentiel[®] é uma marca líder no mercado da aromaterapia em farmácias, e as suas fórmulas são constituídas por óleos essenciais e extratos de plantas. Esta marca dispõe de sprays e géis purificantes com atividade antimicrobiana, sendo o óleo da árvore do chá um dos componentes desses produtos. Para além disso, comercializa óleos essenciais puras da árvore do chá, tomilho e canela⁴⁴.

8. Conclusão

Óleos essenciais são misturas naturais muito complexas obtidas de plantas aromáticas que, para além do agradável aroma que nos proporcionam, possuem uma vasta gama de ações terapêuticas benéficas para a saúde humana.

A descoberta de resistências a medicamentos, a observação de efeitos adversos causados por diversas terapêuticas e a escassez de meios para combater estes problemas, impulsionou a busca por novas alternativas. Desde então, as propriedades destes óleos têm sido exploradas e muita pesquisa tem sido desenvolvida nesta área.

Hoje em dia sabe-se que os óleos possuem uma vasta gama de ações e elevado potencial de resposta para diversos problemas de saúde. Como tal, é importante que a investigação relativa aos óleos essenciais continue e se avance com a sua aplicação, para que se consiga aproveitar ao máximo os benefícios, que os mesmos possam proporcionar, para a saúde humana.

Este tema é bastante atual e de elevado interesse no campo da saúde uma vez que, pode vir a proporcionar várias inovações nesta área. Com o desenvolvimento deste tema pretendeu-se enaltecer as funções dos óleos, na medida em que podem ser usados para tratamento e prevenção de várias patologias. Apesar da monografia se focar na atividade antimicrobiana dos óleos essenciais, estes possuem outros efeitos farmacológicos muito importantes para a saúde e bem-estar dos doentes.

9. Bibliografia

1. CUNHA, A.P., ROQUE, O.R., NOGUEIRA, M.T. – **Plantas Aromáticas e Óleos Essenciais – Composição e Aplicações**. Lisboa: Fundação Caloust Gulbenkian, 2012. ISBN 978-972-31-1450-8.
2. RÍOS, J.L. – **Essential oils: What they are and how the terms are used and defined**. In: PREEDY, V.R. *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. London: Book Aid, 2015. ISBN 978-0-12-416641-7. p. 3–9
3. CARSON, C.F.; HAMMER, K.A. – **Chemistry and Bioactivity of Essential Oils**. In: THORMAR, H. *Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents*. United Kingdom: Wiley, 2011. ISBN 978-0-407-74178-8 p. 203–223
4. STEFLITSCH, W.; STEFLITSCH, M. – **Clinical aromatherapy**. *J. Mens. Health*. 5 (2008) 74–85.
5. CHOUHAN, S., SHARMA, K., GULERIA, S. – **Antimicrobial Activity of Some Essential Oils - Present Status and Future Perspectives**. *Medicines*. 4 (2017) 58.
6. CHEVALLIER, A. – **Encyclopedia of Herbal Medicine - 500 herbs and remedies to common ailments**. London: Penguin Random House, 2016. ISBN 978-0-751-31209-6.
7. ALI, B., AL-WABEL, N.A., SHAMS, S., AHAMAD, A., KHAN, S.A., ANWAR, F. – **Essential oils used in aromatherapy: A systemic review**. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 5 (2015) 601–611.
8. SRIVASTAVA, A.K. – **Significance of medicinal plants in human life**. In: TEWARI, A.; TIWARI, S. *Synthesis of Medicinal Agents from Plants*. USA: Elsevier Ltd, 2018. ISBN: 978-0-08-102071-5. p. 1-24.
9. RAUT, J. S.; KARUPPAYIL, S. M. – **A status review on the medicinal properties of essential oils**. *Ind. Crops Prod.*, 62 (2014) 250–264.
10. RICH, P. – **Aromaterapia Prática**. Lisboa: Dinalivro, 2012. ISBN 978-9-72-576092-5
11. HARDING, J. – **The Herbal Bible: Discover the world of herbs**. UK: Parragon Books, 2013. ISBN 978-1-4723-3402-2
12. BALOUIRI, M., SADIKI, M., IBNSOUDA, S. K. – **Methods for in vitro evaluating**

- antimicrobial activity: A review.** J. Pharm. Anal., 6 (2016) 71–79.
13. KHOSRAVI, A. R., SHARIFZADEH, A., NIKAEIN, D., ALMAIE, Z., GANDOMI NASRABADI, H. – **Chemical composition, antioxidant activity and antifungal effects of five Iranian essential oils against Candida strains isolated from urine samples.** J. Mycol. Med., 28 (2018) 355–360.
 14. ORO, D., HEISLER, A., ROSSI, E. M., SCAPIN, D., DA SILVA MALHEIROS, P., BOFF, E. – **Antifungal activity of natural compounds against Candida species isolated from HIV-positive patients.** Asian Pac. J. Trop. Biomed., 5 (2015) 781–784.
 15. CUARON, J. A., DULAL, S., SONG, Y., SINGH, A. K., MONTELONGO, C. E., YU, W., NAGARAJAN, V., JAYASWAL, R. K., WILKINSON, B. J., GUSTAFSON, J. E. **Tea tree oil-induced transcriptional alterations in staphylococcus aureus.** Phyther. Res., 27 (2013) 390–396.
 16. SHI, C., ZHAO, X., YAN, H., MENG, R., ZHANG, Y., LI, W., LIU, Z. AND GUO, N. – **Effect of tea tree oil on Staphylococcus aureus growth and enterotoxin production.** Food Control, 62 (2016) 257–263.
 17. KWIECIŃSKI, J., EICK, S., WÓJCIK, K. – **Effects of tea tree (Melaleuca alternifolia) oil on Staphylococcus aureus in biofilms and stationary growth phase.** Int. J. Antimicrob. Agents, 33 (2009) 343–347.
 18. WINKELMAN, W. J. – **Aromatherapy, botanicals, and essential oils in Acne.** Clin. Dermatol., 36 (2018) 299–305
 19. D'ARRIGO, M., GINESTRA, G., MANDALARI, G., FURNERI, P. M., BISIGNANO, G. – **Synergism and postantibiotic effect of tobramycin and Melaleuca alternifolia (tea tree) oil against Staphylococcus aureus and Escherichia coli.** Phytomedicine, 17 (2010) 317–322.
 20. MERTAS, A., GARBUSIŃSKA, A., SZLISZKA, E., JURECZKO, A., KOWALSKA, M. AND KRÓL, W. – **The Influence of Tea Tree Oil (Melaleuca alternifolia) on Fluconazole Activity against Fluconazole-Resistant Candida albicans Strains.** Biomed Res. Int., 2015 (2015) 1–9.
 21. WHILEY, H., GASKIN, S., SCHRODER, T., ROSS, K. – **Antifungal properties of essential oils for improvement of indoor air quality: A review.** Rev. Environ.

- Health, 33 (2018) 63–76.
22. JOHNSON, S.A. – **Evidence-Based Essential Oil Therapy: The ultimate Guide to the Therapeutic and Clinical Application of Essential Oils**. 1stEd. USA: Scott A. Johnson Professional Writing Services, 2015. ISBN 978-0-9964139-0-9.
 23. HOSSEINI BEHBAHANI, M., GHASEMI, Y., KHOSHNOUD, M. J., FARIDI, P., MORADLI, G., MONTAZERI NAJAFABADY, N. – **Volatile oil composition and antimicrobial activity of two Thymus species**. Pharmacogn. J., 5 (2013) 77–79.
 24. FANI, M.; KOHANTEB, J. – **In Vitro Antimicrobial Activity of Thymus vulgaris Essential Oil Against Major Oral Pathogens**. J. Evid. Based. Complementary Altern. Med., 22 (2017) 660–666.
 25. MANDAL, S.; DEBMANDAL, M. – **Chapter 94 – Thyme (Thymus vulgaris L.) Oils**. In: PREEDY, V.R. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. London: Book Aid, 2015. ISBN 978-0-12-416641-7. p. 825–831.
 26. ASSIRI, A.M.A., ELBANNA, K., ABULREESH, H.H., RAMADAN, M.F. –**Bioactive compounds of cold-pressed thyme (Thymus vulgaris) oil with antioxidant and antimicrobial properties**. J. Oleo Sci., 65 (2016) 629–640.
 27. EBANI, V., NARDONI, S., BERTELLONI, F., PISTELLI, L., MANCIANTI, F. – **Antimicrobial Activity of Five Essential Oils against Bacteria and Fungi Responsible for Urinary Tract Infections**. Molecules, 23 (2018).
 28. SIENKIEWICZ, M., ŁYSAKOWSKA, M., DENYS, P., KOWALCZYK, E. – **The Antimicrobial Activity of Thyme Essential Oil Against Multidrug Resistant Clinical Bacterial Strains**. Microb. Drug Resist., 18 (2012) 137–148.
 29. BOSKOVIC, M., ZDRAVKOVIC, N., IVANOVIC, J., JANJIC, J., DJORDJEVIC, J., STARCEVIC, M., BALTIC, M. Z. – **Antimicrobial Activity of Thyme (Tymus vulgaris) and Oregano (Origanum vulgare) Essential Oils against Some Food-borne Microorganisms**. Procedia Food Sci., 5 (2015) 18–21.
 30. ZU, Y., YU, H., LIANG, L., FU, Y., EFFERTH, T., LIU, X., WU, N. – **Activities of ten essential oils towards Propionibacterium acnes and PC-3, A-549 and MCF-7 cancer cells**. Molecules, 15 (2010) 3200–3210.
 31. HOSSAIN, F., FOLLETT, P., DANG VU, K., HARICH, M., SALMIERI, S., LACROIX, M. –

- Evidence for synergistic activity of plant-derived essential oils against fungal pathogens of food.** Food Microbiol., 53 (2016) 24–30.
32. SAKKAS, H.; PAPADOPOULOU, C. – **Antimicrobial activity of basil, oregano, and thyme essential oils.** J. Microbiol. Biotechnol., 27 (2017) 429–438.
 33. ORTEGA-RAMIREZ, L. A., RODRIGUEZ-GARCIA, I., SILVA-ESPINOZA, B. A., AYALA-ZAVALA, J. F. – **Oregano (*Origanum spp.*) oils.** In: PREEDY, V.R. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. London: Book Aid, 2015. ISBN 978-0-12-416641-7. p. 625-629.
 34. LAWLESS, J. – **The Encyclopedia of Essential Oils – The complete guide of the use of Aromatic oils in Aromatherapy, Herbalism, Health and Well-Being.** China: South China Printing Co, Ltd, 2013. ISBN 978-1-57324-614-9.
 35. MARTUCCI, J.F., GENDE, L.B., NEIRA, L.M., RUSECKAITE, R.A. – **Oregano and lavender essential oils as antioxidant and antimicrobial additives of biogenic gelatin films.** Ind. Crops Prod., 71 (2015) 205-213.
 36. SOUZA, E.L., BARROS, J.C., OLIVEIRA, C.E.V., CONCEIÇÃO, M.L. – **Influence of *Origanum vulgare* L. essential oil on enterotoxin production, membrane permeability and surface characteristics of *Staphylococcus aureus*.** Int. J. Food Microbiol., 137 (2010) 308–311.
 37. CARDOSO-UGARTE, G.A., LÓPEZ-MALO, A., SOSA-MORALES, M.E. – **Chapter 38 - Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) Essential Oils.** In: PREEDY, V.R. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. London: Book Aid, 2015. ISBN 978-0-12-416641-7. p. 339–346.
 38. ZHANG, Y., LIU, X., WANG, Y., JIANG, P., QUEK, S. Y. – **Antibacterial activity and mechanism of cinnamon essential oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.** Food Control, 59 (2015) 282–289.
 39. AZIZKHANI, M.; PARSAEIMEHR, M. – **Effects of *Cinnamomum zeylanicum* and *Ocimum basilicum* essential oils on the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 and gene expression of enterotoxins A, C and E.** J. Essent. Oil Res., 27 (2015) 506–513.
 40. GUERRA, F.Q.S., MENDES, J.M., SOUSA, J.P. DE, MORAIS-BRAGA, M.F.B., SANTOS, B.H.C., MELO COUTINHO, H.D., LIMA, E.D.O. – **Increasing antibiotic activity**

against a multidrug-resistant *Acinetobacter* spp by essential oils of *Citrus limon* and *Cinnamomum zeylanicum*. Nat. Prod. Res., 26 (2012) 2235–2238.

41. SOUZA, M.E., LOPES, L.Q.S., BONEZ, P.C., GÜNDEL, A., MARTINEZ, D.S.T., SAGRILLO, M.R., GIONGO, J.L., VAUCHER, R.A., RAFFIN, R.P., BOLIGON, A.A., SANTOS, R.C.V. – **Melaleuca alternifolia nanoparticles against *Candida* species biofilms.** Microb. Pathog., 104 (2017) 125–132.
42. SUN, L.M., ZHANG, C.L., LI, P. – **Characterization, antibiofilm, and mechanism of action of novel PEG-stabilized lipid nanoparticles loaded with terpinen-4-ol.** J. Agric. Food Chem., 60 (2012) 6150–6156.
43. DIETIMPORT – **Solgar.** Disponível em: <http://www.dietimport.pt/conteudo/quem-somos>. Acedido: 25 de agosto de 2018
44. PURESENTIEL – **Óleos Essenciais.** Disponível em: <https://pt.puresentiel.com/>. Acedido: 25 de agosto de 2018