



# VOLÁTEIS E ÓLEOS ESSENCIAIS

## Parte II/III

Por: A. Cristina Figueiredo<sup>1</sup>,  
Luis G. Pedro<sup>1</sup>, José G. Barroso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos do Ambiente e do Mar Lisboa,  
CBV, DBV, Faculdade de Ciências, Universidade de  
Lisboa, 1749 016 Lisboa, Portugal, [acsf@fc.ul.pt](mailto:acsf@fc.ul.pt)

### RESUMO

A valorização de um óleo essencial passa muito por possuir um profundo conhecimento sobre o produto. Nesse sentido, são abordados, de forma sumária, alguns dos fatores determinantes da qualidade e do rendimento de um óleo essencial, designadamente, a correta identificação da espécie de onde é isolado, a zona geográfica de proveniência, a forma de cultivo, o quimiotipo, e o método de extração. O conhecimento do óleo essencial passa ainda pela sua caracterização química, pois, do conjunto destes fatores dependerá a sua mais-valia e a correta utilização em termos de eficácia e segurança.

**Palavras-chave:** óleo essencial, voláteis, quimiotipo, cromatografia, normalização.

## VOLATILES AND ESSENTIAL OILS

### ABSTRACT

The valorization of an essential oil is correlated to having the highest knowledge on this product. In view of this, some of the factors that can determine the quality and yield of an essential oil, such as, among others, the correct identification of the species from which it is isolated, the geographical area of origin, the type of cultivation, the chemotype, and the method of extraction, are addressed. The knowledge on the essential oil relies also on its chemical characterization, and all of these factors will determine its added value, and correct use in terms of effectiveness and safety.

**Keywords:** essential oils, volatiles, chemotype, chromatography, normalization

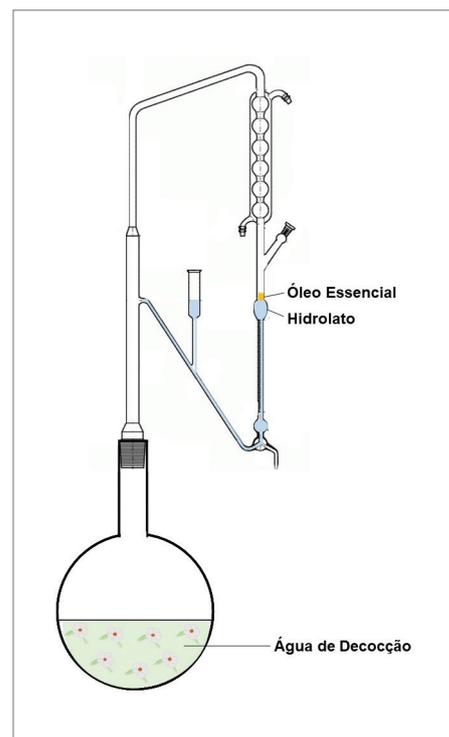
### MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Como já referido [vide *Voláteis e óleos essenciais (parte I)*], os óleos essenciais são obtidos por destilação, de qualquer parte de uma planta, ou, por expressão, no caso dos citrinos.

Contudo, dos citrinos pode também extrair-se o óleo essencial por destilação, com características distintas do obtido por expressão. No caso o óleo essencial de *Citrus x paradisi* (toranja), o obtido por expressão é considerado fotossensibilizador, requerendo, por isso, cuidados na utilização, enquanto o obtido por destilação não possui esse efeito (Ruppert-Aulabaugh 2014).

À escala laboratorial, o destilador de Clevenger (Council of Europe 2010) é o indicado para a obtenção do óleo essencial, **Figura 1** [vide **Figura 2** em *Voláteis e óleos essenciais (parte I)*], que se separa, em regra, numa camada sobrenadante à água. Do processo de destilação obtém-se ainda, o hidrolato e a água de decocção (**Figueiredo et al. 2014, 2015**). O hidrolato, muitas vezes designado hidrossol ou água floral, corresponde à água destilada que condensa em simultâneo com o óleo essencial, durante o processo de destilação, constituindo, em regra, a fase inferior, mais densa, do sistema de duas fases, **Figura 2**. Já a água de decocção, ou água de cozimento, consiste no líquido resultante da mistura da água com a planta, no recipiente em que ocorre o aquecimento destas duas componentes, **Figuras 1 e 3**.

Independentemente de ser à escala laboratorial ou industrial, o tempo de destilação, é um dos fatores que pode condicionar o rendimento e a composição de um óleo essencial e, dessa forma, a sua atividade biológica. A título de exemplo, refiram-se os óleos essenciais isolados de flores secas de *Pterospartum tridentatum* (carqueja) e folhas secas de *Laurus nobilis* (louro) de origem comercial, com diferentes tempos de destilação (Simões et al. 2007). Os óleos essenciais isolados de *P. tridentatum* foram obtidos com rendimentos de 0,005%-0,01%, e os de *L. nobilis* com rendimentos de 0,06-1,26% para tempos de destilação que variaram entre 15 min a 3 h. Os diferentes tempos de destilação afetaram, igualmente, o teor dos compostos maioritários de cada um dos óleos essenciais. Estudos com o óleo essencial de *Foeniculum vulgare* (funcho) mostraram também variação do rendimento



**Figura 1**

Representação esquemática do destilador de Clevenger, com balão contendo água de decocção, o hidrolato e o óleo essencial (adaptado de Council of Europe 2010).

e composição, em função do tempo de destilação (Miguel et al. 2010). Reforça-se assim a necessidade de ter, em cada caso, o conhecimento específico das condições ótimas de extração para obter um óleo essencial com elevado rendimento e composição adequada aos requisitos do mercado.

### ARMAZENAMENTO E ROTULAGEM

Dependendo dos volumes, e do acondicionamento, temporário ou final, os óleos essenciais podem ser armazenados em recipientes de vidro, ou de aço inoxidável. Sendo a luz e a humidade,

dois dos principais fatores que podem afetar a qualidade, e o tempo de prateleira, de um óleo essencial, se o frasco for de vidro deve ser âmbar, ou mantido em obscuridade, e qualquer embalagem deve ser hermeticamente fechada.

Existem especificações técnicas, internacionais e nacionais, abaixo referidas na secção Normalização, que definem as regras gerais para a etiquetagem e a rotulagem das embalagens para óleos essenciais, destinadas a identificar o seu conteúdo. De acordo com o Documento Normativo Português ISO/TS 211:2016 (tradução da versão Inglesa ISO/TS 211:2014), a etiquetagem e/ou rotulagem deve conter um conjunto de elementos que incluem, entre outros, o nome comum da espécie, a designação científica, o país de origem, a parte da planta utilizada, o quimiotipo, o método de cultivo e o método de extração. Muitas vezes o rótulo contém informação de que o consumidor se deve inteirar, por exemplo, a menção num rótulo da informação EINECS 289918-2, significa que se trata de um absoluto de perpétua-das-areias (*Helichrysum* spp.) e não do seu óleo essencial.

## CARACTERIZAÇÃO DE UM ÓLEO ESSENCIAL

Como já referido, os óleos essenciais encontram aplicação numa grande diversidade de áreas. Em todas elas, a genuinidade e autenticidade do óleo essencial são da maior importância. A utilização de óleos essenciais de baixa

**A cromatografia gasosa, associada, ou não, à espectrometria de massa permite, pela sua capacidade de resolução, eficiência e reprodutibilidade de resultados, fazer uma adequada caracterização e individualização dos componentes de uma mistura complexa de compostos voláteis.**

qualidade, ou adulterados, pode ter como consequência, ou menor atividade, ou reações adversas no utilizador.

A qualidade de um óleo essencial, em termos de rendimento e composição, pode ser avaliada por comparação com dados de referência, sempre que existam, quer de Farmacopeias, como por exemplo a Farmacopeia Europeia (COE 2010), quer de normas nacionais e internacionais (ver secção normalização). Os dados de referência, incluem, designadamente, miscibilidade em álcool, parâmetros físicos (índice de refração, densidade, entre outros) e a análise cromatográfica.

Uma vez obtido o óleo essencial, é importante fazer a sua análise, com vista à identificação e quantificação dos seus constituintes. Existem diversas técnicas disponíveis para a análise de extratos vegetais (Rubiolo et al. 2010), sendo a cromatografia gasosa (CG em Português, GC em Inglês) a metodologia de eleição para a análise quantitativa dos componentes de um óleo essencial, e a cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM em Português, GC-MS em Inglês) a metodologia apropriada à identificação dos

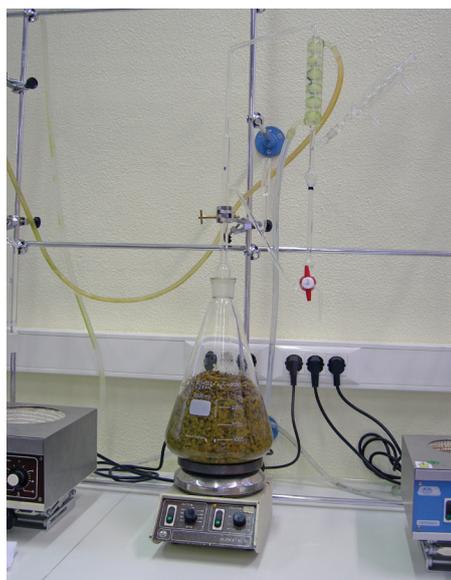
seus constituintes. A cromatografia gasosa, associada, ou não, à espectrometria de massa permite, pela sua capacidade de resolução, eficiência e reprodutibilidade de resultados, fazer uma adequada caracterização e individualização dos componentes de uma mistura complexa de compostos voláteis. Contudo, e ao contrário do que se possa considerar, apesar da complementaridade das duas metodologias, CG e CG-EM, a completa identificação e quantificação de um óleo essencial não é trivial, e pode, em muitos casos, haver necessidade de utilizar técnicas analíticas adicionais para a sua completa caracterização a avaliação de autenticidade.

## NORMALIZAÇÃO

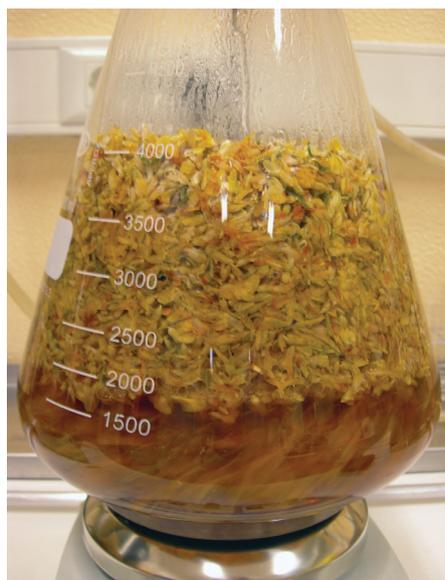
Uma Norma é um documento de referência, adequado ao mercado a que se destina, visando uma maior transparência e imparcialidade no acesso a esse mercado (Espaço Q 2016). As Normas são, por regra, documentos de cariz voluntário, que abordam temas tão distintos como, entre muitos outros, cortiça, fatura eletrónica, elevadores, contadores de gás, têxteis e também óleos essenciais.

O Instituto Português de Qualidade (IPQ) é, a nível nacional, a entidade responsável pela atividade de normalização, e pela representação nacional em organismos de normalização internacionais, como a Organização Internacional de Normalização (ISO). A ISO é uma organização não-governamental formada por organismos nacionais de normalização de 164 países, incluindo Portugal. A ISO prepara e divulga normas internacionais e outros documentos normativos no domínio de toda a atividade económica, com exceção da eletrónica e telecomunicações, que possuem, para o efeito, organismos próprios (Ferreira 2015). A elaboração de normas está dependente de Comissões Técnicas (CT), que integram, nomeadamente, produtores, consumidores e unidades de ensino e investigação com representatividade na área.

A CT5, é a comissão técnica Portuguesa que tem vindo a contribuir para a divulgação da importância da normalização no setor dos óleos essenciais. Existem várias Normas Portuguesas (NP) que correspondem à tradução



**Figura 2**  
Aspeto do sistema de hidrodestilação laboratorial, com o aparelho de Clevenger.



**Figura 3**  
Pormenor do Erlenmeyer do sistema de hidrodestilação laboratorial, evidenciando a água de decocção.



para Português das suas congéneres internacionais, elaboradas pela ISO. No domínio dos óleos essenciais, existem, por exemplo, regras gerais para a etiquetagem e rotulagem de embalagens (DNP ISO/TS 211:2016), para a definição dos princípios a adotar na designação dos óleos essenciais em Português, Inglês e Francês, na rotulagem e etiquetagem (NP ISO 3218:2016), para além de normas específicas de determinados óleos essenciais como, por exemplo, a NP ISO 770:2015, para o óleo essencial de *Eucalyptus globulus* (eucalipto), e a NP ISO 1342:2015, para o óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* (alecrim).

Uma norma sobre um óleo essencial inclui, a par de um conjunto de parâmetros físicos característicos, um cromatograma tipo, de caráter informativo, e um perfil cromatográfico, de caráter normativo. O perfil cromatográfico consiste numa lista de constituintes selecionados, considerados representativos e característicos desse óleo essencial, acompanhada dos respetivos intervalos de variação percentual. As Normas contribuem para a afirmação do produto no mercado internacional, na medida em determinam as características que um óleo essencial deve possuir, de molde a facilitar a avaliação da sua qualidade.

### PROPRIEDADES E ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE UM ÓLEO ESSENCIAL

Importa referir que não se deve confundir a atividade de um óleo essencial, com a atividade de outro tipo de extratos obtidos da mesma planta. O óleo essencial de uma determinada espécie pode, por exemplo, ter atividade antimicrobiana, mas a infusão da mesma planta ser mais adequada ao alívio de problemas digestivos.

Por outro lado, a atividade de um dado composto, como, por exemplo, o timol, constituinte frequente de muitos óleos essenciais, pode ser alterada, positiva ou negativamente, quando o composto se encontra em mistura, com outros compostos do óleo essencial. Se, adicionalmente, se considerar o fator variabilidade natural, facilmente se percebe a importância de manter constante a composição do óleo essencial, com vista a garantir, sempre, o mesmo padrão de eficácia.

**A procura crescente de óleos essenciais é acompanhada da necessidade de os adaptar a diferentes públicos sob diferentes formulações, com diversas políticas de mercado associadas ao natural, biológico e sustentabilidade.**

Mas se é relevante conhecer a eficácia de um óleo essencial, é também de extrema importância conhecer a dose em que o mesmo deve ser administrado, para evitar alguma forma de toxicidade. Também aqui a inocuidade da planta, não significa a inocuidade do óleo essencial, porque a dose é a chave da diferença. Em muitas Monografias e Farmacopeias é possível encontrar, para a grande maioria das plantas e seus óleos essenciais, a dose recomendada diária de consumo, sob diferentes formas, tópica ou oral. Citem-se, a título de exemplo, as monografias da Agência Europeia do medicamento (EMA), como a monografia sobre *Thymus vulgaris* e *Thymus zygis* (EMA/HMPC/342332/2013), ou o Anexo V do Regulamento No 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos produtos cosméticos, onde são listados os conservantes autorizados nos produtos cosméticos, incluindo a concentração máxima no produto final, bem como condições de utilização e advertências.

### MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO, PRODUTO NATURAL E/OU BIOLÓGICO

Em termos de produto final, independentemente de o material vegetal ser obtido por colheita na natureza, cultivado em modo de produção convencional, ou em modo de produção biológico, a destilação permite obter um óleo essencial, por norma isento de contaminantes, como metais pesados, herbicidas ou pesticidas sintéticos, dado que estes não são, em regra, extraídos. Salvedade-se contudo que, sendo esta a regra, pode haver exceções. Por um lado, este tipo de compostos pode ocorrer em óleos essenciais obtidos pelo processo de expressão, por outro lado, existem exemplos da deteção de algumas destas substâncias em óleos essenciais obtidos por destilação, em níveis reduzidos. É o caso da deteção de timol em amostras de própolis, que evidenciaram o uso prolongado de um acaricida com timol como principal ingrediente ativo (Miguel et al. 2013). O timol é um componente frequente em muitos óleos essenciais, e, nas concentrações em que está usualmente presente, considerado de toxicidade e risco mínimo, de acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 2009).



**Figura 4**

Pormenor da ampola de recolha do óleo essencial do aparelho de Clevenger. Na fase superior, o óleo essencial de tonalidade azul, e, na fase inferior, o hidrolato transparente.

Neste sentido, não se justifica uma rotulagem que indique um óleo essencial de “modo de produção biológico”, dado que, para a obtenção de um óleo essencial não há um método bio e um convencional, há apenas os dois métodos definidos internacionalmente, como anteriormente referido. Por outras palavras, o que há, são formas distintas de obter a matéria-prima de que se isola um óleo essencial.

Como refere Trendincite (2017), o interesse do consumidor por produtos naturais é mais que uma moda, tornou-se um fenómeno global, assente na procura de um estilo de vida mais saudável. Em muitos casos o consumidor avalia o produto com base na sua natureza, natural e/ou biológico (também designado orgânico), antes de o adquirir. Embora muitas vezes utilizadas como sinónimos, natural e biológico não têm o mesmo significado. Embora sem definição regulamentada, natural é relativo ao que existe na, ou é produzido pela, natureza, sem intervenção Humana. Já para alimento biológico existem definições de várias entidades, sendo, de forma geral, alimentos obtidos por sistemas sustentáveis de agricultura sem recurso a produtos químicos sintéticos (pesticidas e fertilizantes), isto é, produzidos por agricultura biológica, também ela regulamentada (Regulamento No 834/2007).

A procura crescente de óleos essenciais é acompanhada da necessidade de os adaptar a diferentes públicos sob diferentes

formulações, com diversas políticas de mercado associadas ao natural, biológico e sustentabilidade. Entre as estratégias de penetração no mercado, está a ganhar terreno a procura de formulações que estimulem o bem-estar, bem como a maior transparência na listagem de ingredientes, com base natural e/ou biológica. A isto acresce a preocupação com a implementação de políticas de redução de desperdícios, como os sobrantes da destilação, incentivando a procura de aplicações alternativas sustentáveis.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do UID/AMB/50017/2013, FEDER PT2020-Compete 2020. ■

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barata A. M., F. Rocha, V. Lopes, E. Bettencourt, A. C. Figueiredo (2011) Medicinal and Aromatic Plants – Portugal. In: Medicinal and Aromatic Plants of The World, Eds. M. Ozturk, G.-F. B. Ameenah, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, [<http://www.eolss.net>].
- CBV (2007) Plantas Aromáticas e Medicinais. Inventariação de trabalhos em Plantas Aromáticas e Medicinais de Portugal [no âmbito do Projecto AGRO 800]. Centro de Biotecnologia Vegetal / Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. [[http://cbv.fc.ul.pt/PAM\\_RecolhaDados.pdf](http://cbv.fc.ul.pt/PAM_RecolhaDados.pdf)]
- CID (2014) Commission implementing decision of 19 March 2014 authorising the placing on the market of coriander seed oil as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council (notified under document C(2014) 1689). *OJ L* 85, 21.3.2014, 13.
- Council of Europe (COE) European Directorate for the Quality of Medicines (2010) *European Pharmacopoeia* 7th Edition. Strasbourg.
- Cunha J. (Coord.) (2014) Guia para a produção de plantas aromáticas e medicinais: uma recolha de informação e boas práticas para a produção de plantas aromáticas e medicinais em Portugal, no âmbito do projecto Formar para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal promovido pela ADCMoura. [<http://epam.pt/guia/>]
- EMA/HMPC/342332/2013. Community herbal monograph on *Thymus vulgaris* L. and *Thymus zygis* L., herba.
- EPA (2009). United States Environmental Protection Agency, *Federal Register*, 74, 12613.
- Espaço Q (2016) Normalização e regulamentação: uma relação de confiança. *Espaço Q* 119: 6-13.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (1992) Minor oil crops. FAO Agricultural Services Bulletin No. 94. Rome.
- Ferreira G. N. (2015) Comissão Técnica de Normalização (CT 5), Óleos essenciais. ([http://epam.pt/wp-content/uploads/2015/02/oleos\\_pic.jpg](http://epam.pt/wp-content/uploads/2015/02/oleos_pic.jpg))
- Figueiredo A. C., J. G. Barroso, L. G. Pedro (2007) Plantas Aromáticas e Medicinais. Factores que afectam a produção. In: *Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático*, Eds. A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro, pp. 1-18, Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. [[http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3\\_PAM1\\_Indice\\_Pagina\\_CBV.pdf](http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3_PAM1_Indice_Pagina_CBV.pdf)]
- Figueiredo A. C., J. G. Barroso, L. G. Pedro (2014) Extractos de PAM. In: Guia para a produção de plantas aromáticas e medicinais: uma recolha de informação e boas práticas para a produção de plantas aromáticas e medicinais em Portugal. Coord. J. Cunha, Ficha 8 pp. 1-9, no âmbito do projecto Formar para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal promovido pela ADCMoura. [<http://epam.pt/guia/guia-extractos-pam/>]
- Figueiredo A. C., L. G. Pedro, J. G. Barroso (2014) Plantas aromáticas e medicinais - óleos essenciais e voláteis. *Revista da APH* 114: 29-33. [[http://cbv.fc.ul.pt/2014\\_Revista\\_da\\_APH\\_114\\_20\\_PAM.pdf](http://cbv.fc.ul.pt/2014_Revista_da_APH_114_20_PAM.pdf)]
- Figueiredo A. C., L. G. Pedro, J. G. Barroso (2015) Óleos essenciais e outros extratos de plantas. In: D. Mourato, F. Falção (Eds) *Cosmética e Saboaria Natural*, pp. 21-24. Prime Books, Lisboa.
- ISO/TS 211:2016 Óleos essenciais. Regras gerais para a etiquetagem e rotulagem de embalagens.
- Lourenço J. A. A. (2007) Destilação industrial de óleos essenciais. In: *Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático*, Eds. A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro, pp. 80-95, Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. [[http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3\\_PAM1\\_Indice\\_Pagina\\_CBV.pdf](http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3_PAM1_Indice_Pagina_CBV.pdf)]
- Miguel M. G., C. Cruz, L. Faleiro, M. T. F. Simões, A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro (2010) *Foeniculum vulgare* essential oils: chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities. *Natural Product Communications* 5: 319-328.
- Miguel M. G., S. Nunes, C. Cruz, J. Duarte, M. D. Antunes, A. M. Cavaco, M. D. Mendes, A. S. Lima, L. G. Pedro, J. G. Barroso, A. C. Figueiredo (2013) Propolis volatiles characterization from acaricide-treated and -untreated beehives maintained at Algarve (Portugal). *Natural Product Research* 27: 743-749.
- Nogueira M.T.D. 2007. Boas práticas agrícolas, de colheita e conservação de plantas medicinais. In: *Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático*, Eds. A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro, pp. 63-71, Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. [[http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3\\_PAM1\\_Indice\\_Pagina\\_CBV.pdf](http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3_PAM1_Indice_Pagina_CBV.pdf)]
- Regulamento (CE) No 1223/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de Novembro de 2009 relativo aos produtos cosméticos. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 342/59, 22.12.2009.
- Regulamento (CE) No 834/2007 do Conselho de 28 de Junho de 2007 relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) no 2092/91. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 189/1, 20.7.2007.
- Rubiolo P., B. Sgorbini, E. Libertò, C. Cordero, C. Bicchi (2010) Essential oils and volatiles: sample preparation and analysis. A review. *Flavour and Fragrance Journal* 25: 282-290.
- Ruppert-Aulabaugh L. (2014) Essential Oils for Aromatherapy. *Perfumer & Flavorist* 39: 36-38.
- Salgueiro L., A. P. Martins, H. Correia (2010) Raw material. The importance of quality and safety. *Flavour and Fragrance Journal* 25: 253-271.
- Simões M. T. F., M. M. Costa, G. Miguel, L. Faleiro, A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro (2007) Influência do tempo de destilação no rendimento, na composição química e na actividade antioxidante e antimicrobiana do óleo essencial: os casos de *Pteropartum tridentatum* e *Laurus nobilis*. *Actas do II Colóquio Nacional de Plantas Aromáticas e Medicinais, Associação Portuguesa de Horticultura*, pp. 203-216.
- Sullivan S. (2009) Caracterização química de óleos essenciais isolados de fitoterápicos e comerciais utilizados em aromaterapia: *Eucalyptus globulus*, *Foeniculum vulgare* e *Mentha piperita*. Relatório de Estágio Científico do Instituto de Medicina Tradicional.
- Trendincite L. L. C. (2017) Forward thinking: by nature. *Perfumer & Flavorist* 42: 20-27.