EXTRACTOS DE PAM

A. Cristina Figueiredo, José G. Barroso, Luis G. Pedro

UNIVERSIDADE DE LISBOA, FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA, DBV, CENTRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL

Independentemente da forma de utilização, frescas, refrigeradas ou secas, para serem consumidas como tal, para fins ornamentais, ou para extracção de substâncias bioactivas (aromáticas ou outras), o valor das plantas aromáticas, medicinais e condimentares (PAM) é devido quer ao seu aspecto visual, quer ao seu perfil aromático, quer ainda ao seu conteúdo em princípios activos.

Os princípios activos produzidos pelas plantas, comumente designados produtos naturais, são, regra geral, metabolitos secundários, produzidos em células ou estruturas secretoras diferenciadas (glândulas), que ocorrem interna ou externamente, nos órgãos vegetativos ou florais (Ascensão 2007, Figueiredo et al. 2012). Estas substâncias são de enorme importância para as plantas, actuando quer na atracção de polinizadores e dispersores de sementes, quer na defesa contra infecções e a fitofagia. O Homem aprendeu a reconhecer e a explorar, em benefício próprio e sob as mais diversas formas, estas e outras propriedades biológicas, características das PAM. O quotidiano popular regista a expressão disso mesmo através, designadamente, da utilização das PAM como condimento, pelas suas propriedades aromáticas e conservantes de alimentos, em óleos ou azeite aromatizado[1], em licores ou vinhos tónicos, ou sob a forma de tisanas[2], tinturas[3], xaropes[4] ou fármacos vegetais[5] para fins medicinais, de uso interno, ou externo. Licores, tisanas, tinturas ou xaropes, entre outros, constituem as formas mais simples, ditas caseiras, de extracção dos princípios activos das plantas, Figura 1.

Seguidamente, descrevem-se, de forma resumida, alguns dos processos de extracção de produtos naturais de plantas, com particular ênfase no processo de obtenção de óleos essenciais.

EXTRACÇÃO DE PRINCÍPIOS ACTIVOS VEGETAIS

Os princípios activos podem ser extraídos de diversos órgãos de plantas, como a casca, caules ou pecíolos, flores, folhas, frutos, sementes, raízes ou rizomas. Nesse sentido, a metodologia a adoptar para a obtenção dos princípios activos pode ser determinada quer pelas características químicas específicas dos constituintes, quer pela localização das glândulas que os produzem, isto é, em alguns casos pode, por exemplo, haver necessidade de seccionamento, ou maceração prévia do material antes da extracção.

A nível industrial, ou laboratorial, a obtenção dos princípios activos de plantas pode realizar-se de formas diversas, consoante o objectivo final, recorrendo, entre outros, a processos de extracção: **I)** com solventes orgânicos, **II)** com fluídos supercríticos, **III)** com gorduras, **IV)** por meios mecânicos, com ou sem temperatura e solventes, **V)** por meios selectivos específicos, e por **VI)** destilação ou expressão, seguidamente detalhados.

I) Nas indústrias alimentar ou de cosmética, entre outras, é frequente recorrer-se a processos de extracção de matéria-prima vegetal com solventes orgânicos, adequados ao uso humano, obtendo-se resinóides (ou oleorresinas), concretos, ou absolutos.

1 Óleo ou azeite macerado: os princípios activos das plantas podem ser extraídos para um óleo ou azeite, para uso externo em massagem, pomadas e unguentos, ou para consumo alimentar (ex. o piso).

2 Tisana (ou chá medicinal): Preparado aquoso que consiste no líquido resultante da mistura da água com a planta (fármaco vegetal), por infusão, decocção (cozimento) ou maceração.

3 Tintura: Preparado que se obtêm pela maceração alcoólica (etanol, bebida alcoólica) da planta, por período de tempo variável. A tintura é filtrada, sempre que necessário.

4 Xarope: Preparado filtrado de infuso, decocção, macerado (com água ou bebida alcoólica), entre outros, aos quais se adiciona açúcar, ou mel, a quente, ou a frio.

5 Fármacos vegetais: plantas inteiras, ou fragmentadas, normalmente secas, mas, por vezes também frescas, utilizadas na obtenção de preparados de aplicação medicinal. Alguns exsudados vegetais, como a resina, podem também ser considerados fármacos vegetais. Por norma, os fármacos vegetais devem ser definidos com precisão, pelo seu nome científico binomial (género, espécie, variedade e autor).



FIG. 1_ A) LICOR DE POEJO (*Mentha pulegium*) E PISO[1] DE HORTELÃ-DA-RIBEIRA OU POEJO-FINO (*M. cervina*)
B) ÓLEO DE MASSAGEM DE ALFAZEMA (*Lavandula angustifolia*) E ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*)
C) CREME DE CORPO, À BASE DE CERA DE ABELHA E ÓLEO ESSENCIAL DE NEROLI [FLOR DA LARANJEIRA, BERGAMOTA (*Citrus aurantium* VAR. *amara* OU BERGAMIA)]
D) TINTURA MÃE DE PERPÉTUAS-ROXAS (*Gomphrena globosa*)

1 Piso: pasta feita à base das folhas frescas e jovens de poejo (*Mentha pulegium*), ou poejo-fino (*M. cervina*), esmagadas com alhos e sal, e depois cobertas com azeite. Pode ser utilizada de imediato ou mantida em conserva. Existem referências à utilização de coentros (*Coriandrum sativum L.*) em alternativa ao poejo.

As oleorresinas ocorrem naturalmente sob a forma de gomas ou exsudados. São extraídas com solventes, como etanol ou mais raramente benzeno, embora só sejam parcialmente solúveis. Após agitação, por tempo variável, e filtração, o solvente é evaporado, obtendo-se o resinóide. O benjoim (*Styrax benzoin*), a mirra (*Commiphora myrrha*), o olíbano (*Boswellia carteri* ou *B. thurifera*) e o bálsamo de copaia (*Copaifera officinalis* ou *C. reticulata*) são exemplos de exsudados dos quais se obtêm oleorresinas.

O concreto, à semelhança das oleorresinas, é obtido por extracção, com solventes, de gomas, exsudados naturais ou de material vegetal, apresentando-se normalmente mais límpido que as oleorresinas. A temperatura, a duração e o número de extrações são determinadas em função do material a extrair. Ao contrário das tinturas, o solvente é removido no caso dos concretos e de oleorresinas. Além de substâncias aromáticas, o concreto contém ceras e pigmentos naturais. O concreto apresenta consistência diversa, quase líquido, como no caso da alfazema (*Lavandula angustifolia*) e lavandin (*L. angustifolia* x *L. latifolia*), viscoso no caso da cera de abelha, ou quase sólido como o da sálvia (*Salvia sclarea*).

O absoluto é um extracto alcoólico que é considerado o "coração" do aroma. Pode ser obtido por a) extracção directa do material com álcool e ulterior evaporação, b) extracção da oleoresina com um solvente apropriado, evaporação do solvente e nova extracção com álcool ou c) extraído com CO_2 supercrítico.

A água é também, frequentemente, empregue na extracção de compostos naturais, como no caso dos actualmente em voga, steviósidos. Os steviósidos são glucósidos diterpénicos isolados das folhas de stévia (*Stevia rebaudiana*), com água quente, seguida de purificação e cristalização, utilizando etanol ou metanol.

II) Uma substância atinge o estado supercrítico quando simultaneamente a pressão e a temperatura igualam ou excedem o ponto crítico, isto é, o momento em que deixa de haver distinção entre a fase líquida e a de vapor. No caso do CO_2, o ponto crítico corresponde, a 31°C e 73 bar. No estado supercrítico o CO_2 não é um gás, nem um líquido; encontra-se num estado físico intermédio. Esta característica torna os fluídos supercríticos ideais para extrair eficazmente compostos num curto intervalo de tempo. Há algumas vantagens na utilização de CO_2 supercrítico, comparativamente com outros solventes convencionais, como o baixo custo, não ser inflamável e apresentar menor reactividade, menor viscosidade, e portanto maior difusibilidade, o que aumenta a capacidade extractiva, e evita a decomposição de compostos termolábeis. Devido às altas pressões necessárias para a extracção com CO_2 supercrítico, o equipamento é dispendioso e requer cuidados especiais de manuseio.

A extracção supercrítica, em larga escala, é correntemente empregue para descafeinar os grãos de café (*Coffea arabica*) e na extracção de lúpulo (*Humulus lupulus*), para a indústria cervejeira. A extracção com CO_2 supercrítico é também comum na obtenção de extractos aromáticos.

III) A extracção de compostos lipófilos pode ser também efectuada com gorduras, como é o caso da conhecida técnica de *enfleurage*, com a qual se obtêm misturas de consistência untuosa e intensamente aromáticas, Figura 2. Por este processo, a planta aromática, usualmente flores, é extraída, a frio ou a quente, numa gordura que fica impregnada de aroma. A gordura aromática pode ser assim usada ou ser submetida a um processo de extracção subsequente. Actualmente, em substituição da gordura de origem animal, normalmente a banha, utiliza-se um óleo vegetal, ou azeite, em que o material vegetal é deixado a macerar. Estes óleos aromáticos são muito utilizados em massagens. O método tradicional de *enfleurage* cedeu o lugar a processos modernos de extração, com recurso a solventes orgânicos como é o caso da obtenção de extracto de jasmim, Figura 2.

IV) São vários os frutos e/ou sementes que fornecem óleos comestíveis. A extracção de azeite e de óleos vegetais recorre a processos mecânicos, ou de variação de temperatura e/ou de pressão e a solventes. No caso particular do azeite, o fruto da oliveira (*Olea europea*), a azeitona, é submetida à moenda, termobatedura e centrifugação para originar um produto final de qualidade. O produto final pode ser purificado e, se necessário, refinado ou modificado quimicamente.

A aromatização do azeite com plantas aromáticas e/ou especiarias é uma prática ancestral que voltou a tornar-se moda. Os azeites aromatizados são considerados temperos, e podem incluir alho, cebola, pimenta-malagueta, pimentão, tomate seco, além de plantas aromáticas (alecrim, orégãos, manjericão, sálvia, tomilho, funcho, zimbro, estragão), especiarias (cravo-da-índia, noz-moscada, gengibre, pimenta-preta, louro), cogumelos (trufas), frutos (limão, laranja, tangerina, maçã, banana), frutos secos (amêndoa, avelã, pinhão), algas, ouro e aromas (baunilha) (Baiano et al. 2010).



FIG. 2_ A-B) ASPECTO DE EXTRACÇÃO DE AROMA DE JASMIM POR *ENFLEURAGE*, A FRIO (A) E A QUENTE (B).
C-F) ASPECTO DO PROCESSO DE EXTRACÇÃO INDUSTRIAL DE AROMA JASMIM, COM SOLVENTES ORGÂNICOS.

V) Em determinadas circunstâncias é necessário recorrer a metodologias selectivas específicas, umas de cariz mais industrial, como destilação sob vácuo, outras de cariz mais laboratorial, como, entre outras, a destilação-extracção, *headspace* ou microextracção em fase sólida (SPME), Figura 3.

Em diversas circunstâncias é necessário acentuar uma característica aromática, ou eliminar alguns constituintes, casos em que a destilação sob vácuo com gradiente controlado de temperatura, pode auxiliar na separação de fracções de interesse.

A destilação-extracção é um processo combinado de destilação em água e extracção por solvente orgânico. Neste processo, o vapor gerado na destilação, que arrasta os constituintes voláteis, é sujeito a extracção pelo vapor do solvente orgânico apolar, como o pentano, menos denso e imiscível com a água. Os voláteis ficam assim retidos na fase orgânica e não retornam ao recipiente de destilação, nem cristalizam no condensador.

A extracção por *headspace* e a microextracção em fase sólida (SPME), são técnicas expeditas, para fins analíticos, que permitem extrair, em fase gasosa, os voláteis de reduzidas quantidades de material e disponibilizá-los, imediatamente, para análise instrumental.

VI) A designação de óleo essencial está reservada aos produtos obtidos por destilação ou expressão, isto é, óleo essencial é o produto obtido por (1) destilação, hidrodestilação ou destilação por arrastamento de vapor, de uma planta ou das suas partes, ou por (2) um processo mecânico a frio, designado expressão (prensagem ou picotagem), no caso do epicarpo de frutos de espécies de *Citrus* (laranjeira, limoeiro, tangerineira, toranjeira, entre outros). O óleo essencial é separado da fase aquosa por decantação ou centrifugação (Figueiredo et al. 2014).

(1) A preparação de material para extracção, por qualquer dos processos que envolva destilação, varia consoante o tipo de material a destilar. Há material que deve ser extraído de imediato após colheita, como é o caso de muitas flores. Outros há que podem, e devem, ser armazenados, por períodos curtos, como algum material herbáceo, e outros ainda, suportam armazenamento prolongado, sem perda de qualidade e/ou rendimento. Material lenhoso pode requerer seccionamento, ou maceração prévia à destilação.

A técnica de destilação é um processo de extração que utiliza água, e/ou vapor de água, para promover a libertação dos compostos voláteis das células onde se acumulam. Sob a forma de vapor, a água arrasta estes compostos que, após condensação, constituem, em regra, uma fase menos densa e portanto sobrenadante, e imiscível na água, o óleo essencial.

Consideram-se três tipos básicos de destilação (FAO 1992): a) hidrodestilação, ou destilação em água, b) destilação em água, com arrastamento de vapor e c) destilação com arrastamento de vapor, Figura 4.

- *a) Hidrodestilação, ou destilação em água.* Com este processo o material vegetal é totalmente imerso em água que é levada à ebulição. Trata-se de um processo simples e versátil. Contudo, o aquecimento directo pode ser de difícil controlo e estabilização, pelo que o rendimento da destilação pode ser variável. O sobreaquecimento pode ainda levar a que o material fique esturrado o que diminui a qualidade do produto, ou inviabiliza mesmo a recuperação do óleo essencial. O contacto do material com a água de destilação favorece a ocorrência de hidrólises, oxidações, hidratações e outras reacções geradoras de artefactos. Alguns compostos voláteis mais solúveis em água podem permanecer na água de decocção e não serem recuperados no óleo essencial. O processo requer ainda o aquecimento de grande quantidade de água, para além do tempo, e da energia, necessárias a esse aquecimento. Para diminuir o problema de volume insuficiente de água para conduzir a destilação, na hidrodestilação e na destilação em água, com arrastamento de vapor, recorre-se à coobação. A coobação consiste no retorno ao destilador, da fase aquosa destilada (hidrolato). A coobação pode aumentar as perdas dos compostos mais hidrossolúveis. Todavia, a hidrodestilação é o processo indicado para a obtenção do óleo essencial de algumas flores e de algum material lenhoso. À escala laboratorial, a hidrodestilação com coobação é o processo normalizado de isolamento de óleos essenciais. De acordo com a Farmacopeia Portuguesa VIII (2005), e em consonância com outras Farmacopeias, o aparelho de Clevenger é o destilador adoptado para este fim, Figura 5, permitindo o isolamento e a determinação do rendimento[6] em óleo essencial.

6 Rendimento: Volume de óleo essencial produzido por peso seco, ou fresco, de matéria prima.

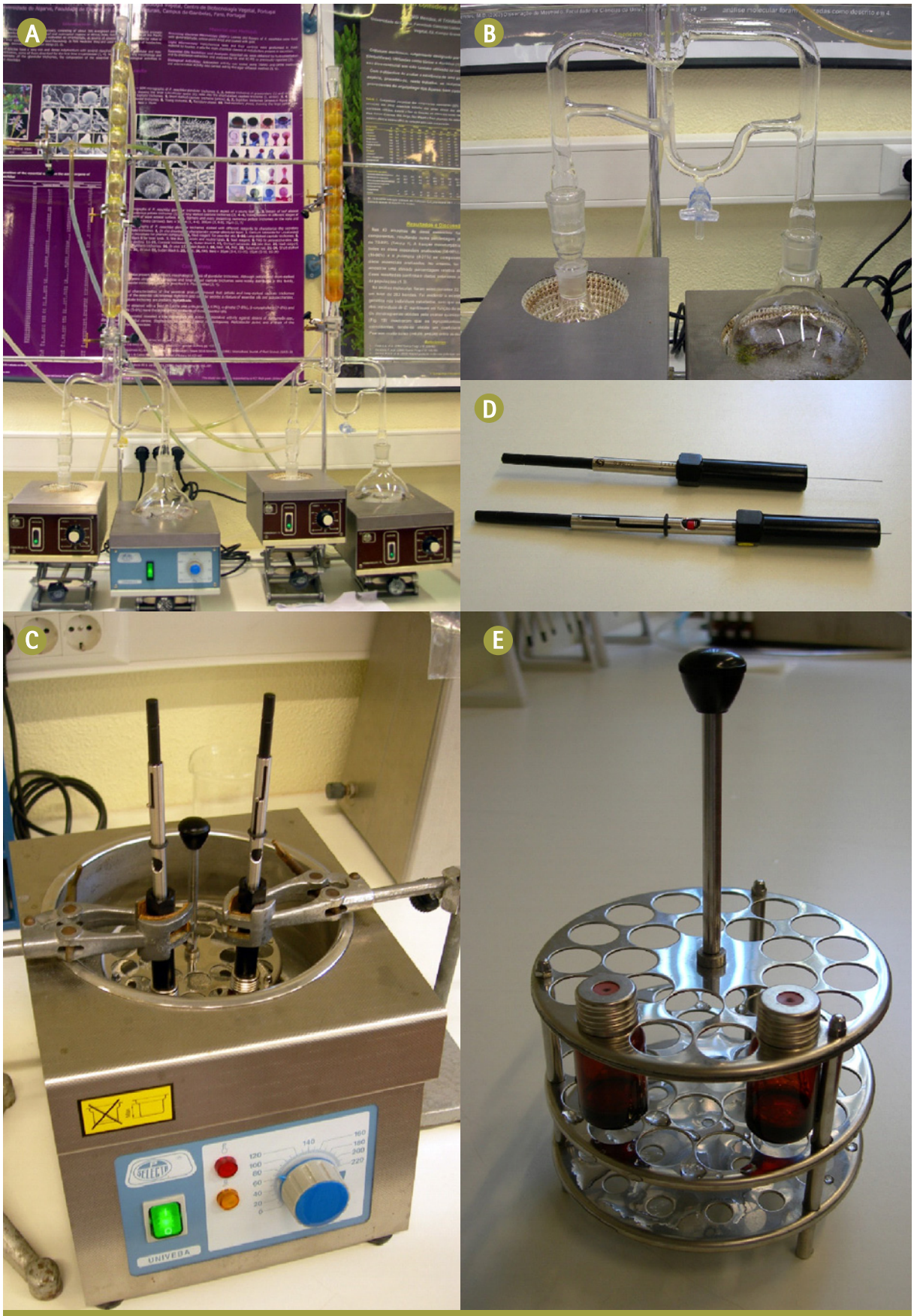


FIG.3_ A) ASPETO DO SISTEMA DE DESTILAÇÃO-EXTRACÇÃO LABORATORIAL, COM O APARELHO DE LIKENS-NIKERSON.
B) PORMENOR DO BALÃO DE DESTILAÇÃO (DIREITA) E DO BALÃO DE EXTRACÇÃO, COM O SOLVENTE ORGÂNICO (ESQUERDA).
C) ASPECTO DA RECOLHA DE VOLÁTEIS POR MICROEXTRACÇÃO EM FASE SÓLIDA (SPME).
D) PORMENOR DOS SUPORTES QUE CONTÊM AS FIBRAS PARA RECOLHA DE VOLÁTEIS.
E) PORMENOR DO SUPORTE COM FRASCOS CONTENDO MATERIAL A ANALISAR.



FIG. 4_ A-D) ASPECTO GERAL E PORMENORES DE DESTILADORES INDUSTRIAIS (A-C) E PILOTO (D).

- *b) Destilação em água, com arrastamento de vapor.* Distingue-se do anterior, por o material estar acima da água, separado por uma grelha. Por este processo a água em ebulição gera vapor, que atravessa, e extrai, o material vegetal. O material está desta forma protegido do contacto directo com a fonte de calor, mas é importante que o material vegetal seja distribuído de forma homogénea, sem grande compactação, para que ocorra uma extracção completa e eficiente. Embora com menor impacto, este processo apresenta algumas das desvantagens apontadas para a hidrodestilação.
- *c) Destilação com arrastamento de vapor.* Neste caso é gerado vapor de água numa caldeira, o qual é injectado, a pressão controlada, no destilador que contém o material vegetal. Trata-se de um processo com menor consumo de energia, e mais rápido em termos operativos e de extracção. Por não haver contacto directo com o material, e por o destilador não sobreaquecer, a degradação dos constituintes do óleo essencial é reduzida. Este é um método por excelência para destilações em larga escala, porque permite obter óleos essenciais de melhor qualidade.

  Como regra, todos os destiladores devem estar preparados para que a carga, descarga e limpeza sejam fáceis, e devem estar devidamente isolados para evitar perdas, e/ou uma distribuição desigual, de calor.

  Na sequência da destilação, a fase de vapor contendo os compostos voláteis atravessa um condensador, onde arrefece e condensa. É importante que a condensação seja completa, sob risco de perda do óleo essencial por evaporação. Ao liquefazerem-se, o óleo essencial e a água separam-se em duas fases. Os óleos essenciais são, em regra, menos densos do que a água, pelo que se acumulam na fase superior. Há, no entanto, alguns óleos essenciais mais densos do que a água. Assim, o recipiente de recolha deve, idealmente, estar adaptado às duas situações. O recipiente de recolha deve ainda ter o volume adequado para permitir uma separação eficaz das duas fases, ou parte do óleo essencial pode perder-se, por separação incompleta da água, e retornar ao destilador.

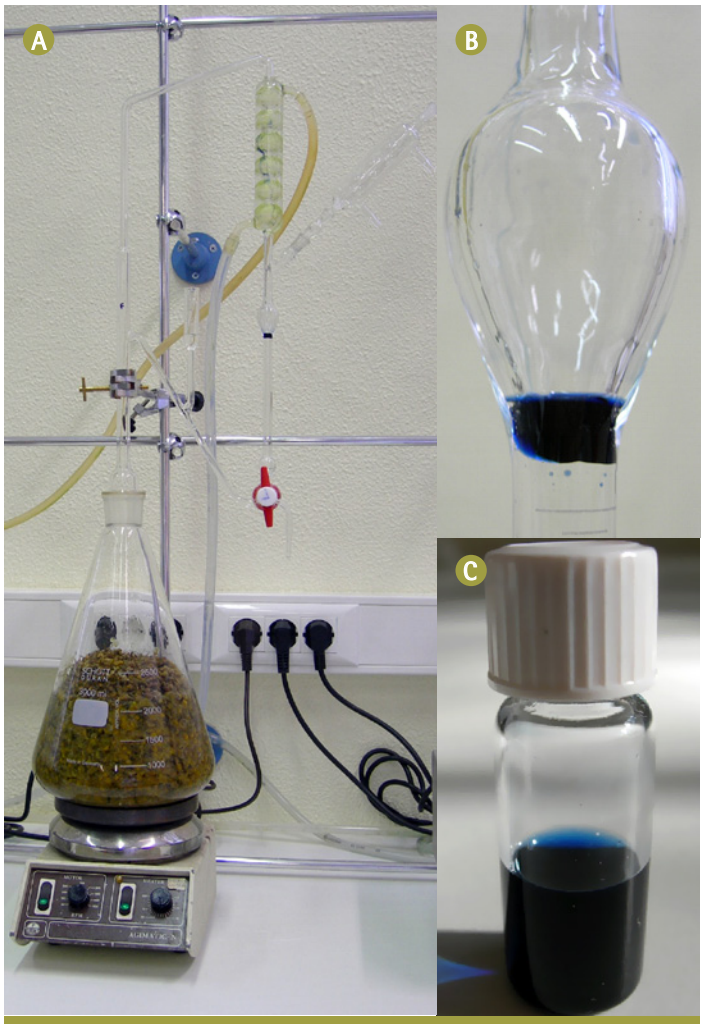


FIG.5_ A) ASPECTO DO SISTEMA DE HIDRODESTILAÇÃO LABORATORIAL, COM O APARELHO DE CLEVENGER, PARA ISOLAMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL DE CAMOMILA ALEMÃ (*Matricaria chamomilla* L.).

B) PORMENOR DA AMPOLA DE RECOLHA DO ÓLEO ESSENCIAL DO APARELHO DE CLEVENGER.

C) PORMENOR DE UM FRASCO DE LABORATÓRIO CONTENDO O ÓLEO ESSENCIAL DE CAMOMILA ALEMÃ, COM A CARACTERÍSTICA COR AZUL.

(2) No caso particular dos citrinos, o óleo essencial é extraído a frio por um processo mecânico, designado expressão. A expressão, isto é, a prensagem ou picotagem do epicarpo dos frutos, leva ao rebentamento das estruturas glandulares (bolsas) que, dessa forma, libertam o secretado. O óleo essencial e a fracção aquosa são depois separados por centrifugação.

Por este processo são igualmente extraídas furanocumarinas que, pela sua fototoxicidade, devem ser removidas, por exemplo com recurso a hidrodestilação.

Independentemente da forma de extração, as instalações e equipamento devem ser adequadamente higienizados, e os princípios activos extraídos das plantas devem ser mantidos em local fresco, seco e ao abrigo da luz e do ar. O acondicionamento deve ser feito em recipientes limpos, laváveis e de material inerte que não absorva odores, isto é, que não reajam com os extractos, como acontece com a borracha ou plástico. Para pequenos volumes, utilizam-se normalmente recipientes de vidro escuro, e grandes contentores metálicos para produção a larga escala.

Sendo produtos naturais, os princípios activos produzidos pelas plantas estão sujeitos a variabilidade química, mais ou menos acentuada, decorrente de um conjunto diverso de factores ambientais, fisiológicos ou genéticos (Figueiredo et al. 2007, Figueiredo et al. 2014). Esta composição química distinta, em indivíduos de uma mesma espécie, que se caracterizam pela semelhança fenotípica, permite caracterizá-los como variedades químicas, ou quimiotipos. A existência de quimiotipos é particularmente frequente em diversas espécies de PAM, e tem grande relevância a nível industrial dado que propriedades biológicas diversas estão associadas a quimiotipos distintos.

Ainda que nem sempre exista uma regulamentação específica que padronize as características finais do extracto que contém os princípios activos, é importante garantir a melhor qualidade do produto final, bem como o maior rendimento e a homogeneidade entre extracções. Não menos importante é definir correctamente a sua origem botânica, evitando equívocos baseados apenas nas designações comuns, muito variáveis com a região de colheita.

Dada a complexidade da maioria dos extractos vegetais, a sua caracterização química, qualitativa e quantitativa, por metodologias analíticas adequadas, reveste-se da maior importância, uma vez que quer compostos maioritários, quer os minoritários podem ser responsáveis por características organolépticas e propriedades biológicas particulares.

No caso dos óleos essenciais, pelo seu reconhecido valor comercial, existem normas nacionais e internacionais, disponíveis nas Farmacopeias (como a Portuguesa e a Europeia) e em entidades como a *International Organization for Standardization* (ISO, secção de Óleos Essenciais), a *Association Française de Normalisation* (AFNOR), a *Fragrance*

Materials Association (FMA) e a *USA Food Chemical Codex* (FCC), que definem as características padrão de um óleo essencial de qualidade. Portugal integra a ISO, através do Instituto Português da Qualidade (IPQ), e da sua Comissão Técnica CT 5 - Óleos Essenciais, que visa a normalização dos métodos de análise e especificações dos óleos essenciais. Ao respeitar as exigências técnicas e os padrões de qualidade dos produtos, contribui-se para o reforço da credibilidade da produção nacional em qualquer mercado.

AGRADECIMENTOS

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do PEst-OE/EQB/LA0023/2011.

REFERÊNCIAS

Ascensão L. (2007) Estruturas secretoras em plantas. Uma abordagem morfo-anatómica. In: Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático, [Eds. A. C. Figueiredo, J. G. Barroso, L. G. Pedro], Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal (3ª Edição), pp. 19-28.

Baiano A., G. Gambacorta, E. La Notte (2010). Aromatization of olive oil. Transworld Research Network 661: 1-29.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (1992) Minor oil crops. FAO Agricultural Services Bulletin No.94. Rome.

Farmacopeia Portuguesa VIII (2005) INFARMED, Lisboa, Portugal.

Figueiredo A. C., J. G. Barroso, L. G. Pedro (2007) Plantas Aromáticas e Medicinais. Factores que afectam a produção. In: Figueiredo A. C., J. G. Barroso, L. G. Pedro (Eds), Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático, pp. 1-18, Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal (3ª Edição ISBN: 978-972-9348-16-7).

Figueiredo A. C., L. G. Pedro, J. G. Barroso (2014) Plantas aromáticas e medicinais - óleos essenciais e voláteis. Revista da APH 114: 29-33.

Figueiredo A. C., L. G. Pedro, J. G. Barroso, H. Trindade, J. Sanches, C. Oliveira, M. Correia (2012) O Campo de Tiro e a Mata Experimental do Escaroupim. A biodiversidade da flora autóctone - Plantas aromáticas e medicinais. Mais Alto 398: 47-49.

OUTRA BIBLIOGRAFIA DE APOIO E PÁGINAS DA INTERNET A CONSULTAR

Figueiredo A. C., J. G. Barroso, L. G. Pedro (Eds) (2007) Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinais. Curso Teórico-Prático, Edição Centro de Biotecnologia Vegetal – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal (3ª Edição ISBN: 978-972-9348-16-7) (http://cbv.fc.ul.pt/PAM/PAM3_PAM1_Indice_Pagina_CBV.pdf).

Proença da Cunha A., A. P. da Silva, O. R. Roque (2003) Plantas e produtos vegetais em fitoterapia. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

Proença da Cunha A., A. P. da Silva, O. R. Roque, E. Cunha (2004) Plantas e produtos vegetais em cosmética e dermatologia. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

Proença da Cunha A., F. Teixeira, A. P. da Silva, O. R. Roque (2007) Plantas na terapêutica farmacologia e ensaios clínicos. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

Proença da Cunha A., J. A. Ribeiro, O. R. Roque (2007) Plantas aromáticas em Portugal. Caracterização e utilizações. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

Proença da Cunha A., O. R. Roque, M. T. Nogueira (2012) Plantas aromáticas e óleos essenciais, composição e aplicações. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

6th Edition of Food Chemical Codex (http://www.usp.org/fcc)

Association Française de Normalisation (AFNOR) (http://www.afnor.org)

European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR) (http://www.ecpgr.cgiar.org)

European Medicines Agency (http://www.ema.europa.eu)

European Scientific Cooperative on Phytotherapy (http://www.escop.com)

Flavor and Extract Manufacturers Association (FEMA) (http://www.femaflavor.org)

Instituto Português da Qualidade (IPQ) (http://www.ipq.pt)

International Organization for Standardization (ISO) (http://www.iso.org)

World Health Organization (http://www.who.int/en)

TÍTULOS DISPONÍVEIS 1. Tipos e Espécies de PAM (F. Delgado, O. Póvoa) | 2. Propagação de PAM (F. Delgado, O. Póvoa) | 3. Instalação das Culturas de PAM (J. Morgado) 4. Protecção das Culturas de PAM (M. C. Godinho) | 5. Colheita de PAM (E. Ferreira e M. Costa) | 6. Secagem e Acondicionamento de PAM (A. Ferreira) 7. Processamento de PAM Secas (L. Alves) | 8. Extractos de PAM (A. C. Figueiredo, J. G. Barroso e L. G. Pedro) | 9. Mercados e Organizações no Sector das PAM (A. Barata e V. Lopes) DISPONÍVEIS EM EPAM.PT/GUIA

FICHA TÉCNICA

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 | dezembro 2014

Esta ficha resulta de um trabalho colectivo realizado no âmbito do projecto Formar para a Produção de Plantas Aromáticas e Medicinais em Portugal promovido pela ADCMoura, coordenado por Joaquim Cunha, e foi realizado por Ana Barata, Ana Cristina Figueiredo, Armando Ferreira, Fernanda Delgado, Isabel Mourão, Joaquim Cunha, Joaquim Morgado, José G. Barroso, Luís Alves, Luis G. Pedro, Margarida Costa, Maria do Céu Godinho, Maria Elvira Ferreira, Noémia Farinha, Orlanda Póvoa

financiamento

epam ADC Moura PRRN Programa para a Rede Rural Nacional GOVERNO DE PORTUGAL MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural A Europa investe nas zonas rurais