

aph

A revista da Associação
Portuguesa de Horticultura



Fruticultura



Viticultura



Olivicultura



Horticultura
Herbácea



Horticultura
Ornamental

Canábis Medicinal Quem são os investidores em Portugal?

EM FOCO

Plantas aromáticas e medicinais

INVESTIGAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO

Castas de videira resistentes
a míldio e oídio

EVENTOS APH

24h Agricultura Syngenta
VI Colóquio Nacional Produção Pequenos Frutos
II Simpósio Ibérico de Engenharia Hortícola



Associação
Portuguesa
de **Horticultura**

Sumário

Atualidade	5
Agricultura 4.0: o que é e para que serve?	5
Circularidade da horticultura em estufa: publicações EIP-AGRI	7
Ser biológico não basta, é preciso ser sustentável	8
Agricultura Biológica em debate no Algarve	12
Jornadas Técnicas das Prunóideas juntam 150 fruticultores na Covilhã	13
Eventos APH	15
24h Agricultura Syngenta	15
VI Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos	16
À descoberta dos vinhos e da história do Alentejo	17
Em Foco – Plantas Aromáticas e Medicinais	20
Canábis medicinal – quem são os investidores em Portugal?	20
« <i>Canábis-A Europa é um mercado conservador</i> », Pangolin Solutions	22
A visão de um agrónomo israelita sobre a cultura da canábis	23
<i>Cannabis sativa</i> , uma planta com futuro	24
O Alentejo aposta no <i>Aloe vera</i>	30
A morte de <i>Aloe Arborescens</i> : Haverá futuro para os nossos aloés?	34
COOP4PAM -Cooperar para crescer no setor das plantas aromáticas e medicinais	36
Esteva - a planta aromática que procura conquistar as indústrias cosmética e farmacêutica	38
Investigação e Experimentação	40
Castas de videira resistentes a mildio e oídio	40
Academia Hortícola	44
« <i>As Escolas Agrárias são vitais na sustentação e desenvolvimento da agricultura</i> », António Manuel Cardoso Monteiro, presidente da Escola Superior Agrária de Viseu	44
III Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias	46
Espaço Sócios	48
Valorfito -Tripla lavagem é responsabilidade ambiental	48
Agenda	50

Ficha técnica

Revista da APH

(Associação Portuguesa de Horticultura)

Propriedade e edição:

Associação Portuguesa de Horticultura
Rua da Junqueira, 299, 1300-338 Lisboa
Tel. +351 213 623 094

Diretor

José Alberto Pereira

presidente@aphorticultura.pt

Editor

Fernanda Delgado

revista@aphorticultura.pt

Editora Executiva

Nélia Silva

+351 936 924 694

Carteira Jornalista Profissional N.º 4611

revista@aphorticultura.pt

Colaboraram nesta edição

aCourela do Alentejo, Ana Paula Ramos, António Marreiros, Arlindo Lima, Augusto Peixe, Célia Mateus, Cláudio Paredes, David Tavares, Dora Ferreira, Fernanda Delgado, Isabel Valin, João Carvalho, Joaquim Miguel Costa, Jorge Böhm, Leonor Ramos, M. Filomena Frazão Caetano, Manuel Angelo Rodrigues, Maria Paula Simoes, Susana Mendes.

Design

Musse Ecodesign

ola@musse-ecodesign.pt

Impressão

SIG

Periodicidade

Trimestral - Outubro-Dezembro 2019

Tiragem

5.000 Exemplares

Preço capa: 5€

Isenta do Registo na ERC nos termos da alínea a) do n.º 1 do Artigo 12.º do Decreto Regulamentar n.º 8/99, de 9 de Junho.

ISSN: 1646-1290 | Dep. legal: 1566/92

Nota: O conteúdo dos artigos publicados é da inteira responsabilidade dos seus autores. Está proibida a reprodução dos conteúdos desta publicação sem autorização prévia do proprietário.



Associação
Portuguesa
de **Horticultura**

Cannabis sativa, uma planta com futuro

Por: Manuel Ângelo Rodrigues, Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança

Neste trabalho faz-se uma breve descrição do passado e do presente do cânhamo/canábis (*Cannabis sativa* L.). Introduzem-se algumas notas sobre a adaptação ecológica da espécie, bem como sobre o seu itinerário técnico, aspetos relevantes para o processo de cultivo. Conclui-se o documento com uma breve referência ao que poderá vir a ser o cultivo de cânhamo medicinal em Portugal, atendendo à legislação que foi aprovada e às exigências qualitativas impostas à planta de cânhamo para preparação de medicamentos.

Origem e aspetos botânicos

O cânhamo (*Cannabis sativa* L.) é uma planta originária da Ásia Central e Sudeste asiático. Terá sido das primeiras plantas domesticadas pelo homem, sendo cultivada há mais de 12 000 anos para usos diversos (Bonini et al., 2018). Embora inicialmente tenha sido usada como fibra (tecidos, cordas, construções, ...) e eventualmente alimento, são também diversos os registos arqueológicos que provam o seu uso em rituais diversos e na medicina chinesa (Jiang et al., 2006; Kuddus et al., 2013; Bonini et al., 2018). Por outro lado, todas as civilizações do médio oriente e mediterrâneo (egípcia, grega e romana) conheciam e utilizavam esta planta (Singh e Sardesai et al., 2016; Bonini et al., 2018). Na Europa medieval era também conhecida sobretudo devido às crónicas de Marco Polo (Bonini et al., 2018).

A fibra de cânhamo foi muito importante no passado, com forte ligação à indústria náutica, usada no fabrico de cordas e velas dos navios (Dempsey, 1975; Finnan e Styles, 2013). Em Portugal assumiu grande importância até ao século XVIII. Nas décadas de 1930-1940 houve uma tentativa de reintrodução, mas com pouco êxito. De acordo com

dados da FAO, o cânhamo deixou de ser definitivamente cultivado em Portugal desde o final da década de 1960 (FAO, 2019).

C. sativa é uma planta anual herbácea e, como tal, reproduz-se exclusivamente por semente. Uma escala fenológica de grande detalhe para esta planta foi proposta por Mediavilla et al. (1998). O aspeto de plantas recém-germinadas e numa fase vegetativa precoce (3 pares de folhas) podem ser vistas na figura 1. *C. sativa* é uma espécie dioica, surgindo habitualmente plantas femininas e masculinas (Figura 2). Nos anos recentes tem-se procurado obter cultivares monoicas, plantas com flores masculinas (estaminadas) e femininas (pistiladas), na medida em que as plantas masculinas não têm utilidade económica ou são de reduzido valor para a generalidade dos usos. Nas cultivares dioicas surgem aproximadamente metade de plantas femininas e metade masculinas e mesmo nas melhores cultivares monoicas atuais surgem sempre algumas plantas masculinas, no mínimo até 6%, mas frequentemente com valores bastante superiores (Mediavilla et al., 1998; Baldini et al., 2018).

C. sativa é uma planta com um sistema radicular robusto, caule ereto, cilíndrico, pouco ramificado, fibroso, pubescente e resinoso. Em algumas cultivares o caule pode ultrapassar 4 m de altura. As folhas basais surgem opostas e depois alternas. São digitadas e estipuladas, compostas de 5 a 7 folíolos desiguais, com pecíolos longos e bordo serrado. As flores femininas surgem nos nós reunidas em grupos de duas a quatro. As flores masculinas são panículas axilares e terminais. As flores tendem a ser amarelas. Maior detalhe sobre a morfologia da planta pode ser visto em bibliografia mais especializada (López et al., 2014; Bonini et al., 2018).

Adaptação ecológica

C. sativa é originária da Ásia Central. Pode considerar-se uma planta de elevada adaptabilidade ecológica podendo ser cultivada numa gama variada de ambientes (Mediavilla et al., 2001; Westerhuis et al., 2009; López et al., 2014). Contudo, tem sensibilidade foto-periódica de dias-curtos, na transição dos estádios fenológicos vegetativos para os reprodutivos (Amaducci et al., 2008; Hall et al., 2014). Esta fase pode ser muito curta ou lon-

ga dependendo se as necessidades fotoperiódicas são satisfeitas (Amaducci et al., 2008). Dias curtos aceleram a entrada em floração e podem comprometer o sucesso da cultura em algumas latitudes (Hall et al., 2014). O ritmo a que decorrem as fases vegetativas e reprodutivas dependem da temperatura. Excluindo as fases juvenis, em que a planta suporta temperaturas baixas, as temperaturas basal, ótima e máxima podem estabelecer-se, de acordo com Amaducci et al. (2018), respetivamente, em 11,3 26,4 e 40,0 °C. Em climas temperados pode ser cultivada em locais com precipitação média anual superior a 670 mm. Contudo, em climas mediterrânicos, que concentram a precipitação no inverno, o cultivo de *C. sativa* faz-se obrigatoriamente em regadio (Gorchs e Lloveras, 2003).

Relativamente aos solos não tem sensibilidades particulares. Contudo, solos bem drenados, com teores razoáveis de matéria orgânica e pH próximo da neutralidade são mais adequados (Kaiser et al., 2015). De uma maneira geral, solos adequados para as principais culturas arvenses podem ser usados para o cultivo de *C. sativa*.



Figura 1. Plantas recém-germinadas (esquerda) e numa fase de desenvolvimento vegetativo (direita) de *Cannabis sativa*.



Figura 2. Inflorescências de plantas feminina (esquerda) e masculina (direita) de *Cannabis sativa*.

Evolução das áreas semeadas

O cultivo de *C. sativa* foi muito importante até ao século XIX. Durante o século XX registou-se uma forte redução da área semeada um pouco por todo o mundo e em particular na Europa, quer para produção de fibra quer para semente (Figura 3). Durante o século XX a cultura teve dificuldade em competir com o algodão e com a crescente utilização de fibras sintéticas (Finnan e Styles, 2013; Baldini et

al., 2018). Na década de 1990, o preço da fibra na Europa era muito baixo, estando o rendimento do agricultor fortemente baseado nos subsídios comunitários (Gorchs e Lloveras, 2003). Por outro lado, a generalização do consumo de *C. sativa* como estupefaciente (haxixe e marijuana) criou um lado obscuro sobre esta cultura e levou à sua proibição em muitos países (López et al., 2014; Kaiser et al., 2015; Pal e Lucia, 2019).

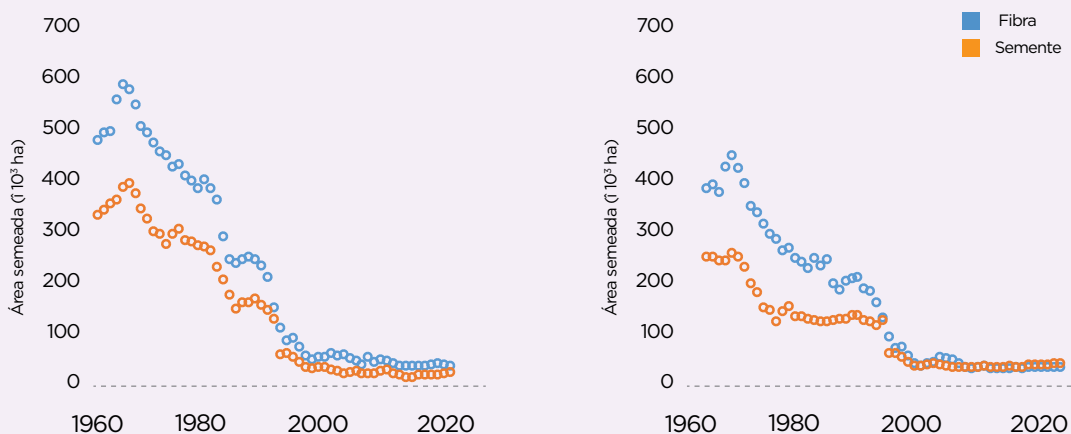


Figura 3. Evolução da área semeada no mundo (esquerda) e na Europa (direita) de cânhamo para produção de fibra e semente desde 1961.

No presente, parece estarem a aumentar as áreas semeadas um pouco por todo o mundo. Na Europa a área cultivada para produção de semente aumentou de 11 198 ha em 2011 para 19 478 ha em 2017 (FAO, 2019).

Em Portugal cultivou-se cânhamo até à década de 1960, data em que persistiam em cultivo aproximadamente 100 ha para fibra e 100 ha para semente (FAO, 2019). Para termo de comparação, em Espanha, na década de 1960, cultivavam-se aproximadamente 500 ha e 700 ha de cânhamo semente e fibra, respetivamente. A cultura esteve também praticamente abandonada neste país, atingindo-se um mínimo histórico em 2012 de 1 ha para fibra e 1 ha para semente. Nos anos recentes a cultura registou alguma recuperação também em Espanha tendo-se atingindo em 2017 as áreas de 140 ha e 10 ha, respetivamente, para semente e fibra (FAO, 2019). A Espanha foi, juntamente com França, dos poucos países ocidentais em que a produção de cânhamo nunca foi completamente abandonada (Gorchs e Lloveras, 2003). Portugal, apesar de deter cotas para produção de fibras longas e curtas (Abreu, s.d.), não produz no presente cânhamo industrial de acordo com as estatísticas oficiais (FAO, 2019).

Uma cultura multifacetada

C. sativa foi cultivada durante séculos sobretudo pela fibra. Do caule das plantas extraem-se fibras (longas e curtas) com diversos usos em vestuário, tecelagem, cordoaria, redes de pesca, papel de elevada qualidade, construção civil e camas para animais (Mediavilla et al., 2001; Kaiser et al., 2015; Singh e Sardesai et al., 2016; Das et al., 2017).

As sementes são usadas na alimentação humana (farinha e óleo) e animal (rações, grão para aves canoras, ...). O óleo extraído das sementes é também usado para fins industriais, designadamente no fabrico de tintas e vernizes (Benelli et al., 2017; Baldini et al., 2018).

Das folhas e inflorescências podem extrair-se compostos com valor nutracêutico e óleos essenciais usados na cosmética e em aplicações médicas diversas. A planta produz uma grande diversidade de canabinoides, sendo Delta-9-tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC) e canabidiol (CBD), dois dos mais conhecidos, o primeiro com e o segundo sem efeito psicotrópico (Das et al., 2017; Baldini et al., 2018; Pal e Lucia, 2019). Nos últimos anos têm-se procurado cultivar sobretudo plantas ricas em canabinoides não psicotrópicos (Benelli et al., 2017). Na área médica, produtos de *C. sativa* são recomendados para fins diversos, como em tratamentos para epilepsia, analgésicos ou anti-depressivos (Kuddus et al., 2013; Kaiser et al., 2015).

C. sativa tem também vindo a ser estudada pelo seu potencial bioenergético. Em comparação com algumas das culturas energéticas mais importantes da atualidade, como beterraba-sacarina e colza (Finnan e Styles, 2013) ou culturas energéticas emergentes, dos géneros *Miscanthus* e *Salix* (Finnan e Styles, 2013), ou *Hibiscus* (kenaf) e *Panicum* (Das et al., 2017), *C. sativa* apresenta um balanço energético muito competitivo para a produção de biocombustíveis. O cânhamo tem também boas propriedades para combustão, podendo ser usado para produção de calor ou energia (Finnan e Styles, 2013).

A planta de *C. sativa* segrega oleorresinas pelas inflorescências e pelas folhas. Estes exsudados prote-

gem a planta do ataque de insetos e provavelmente de alguns fungos. Nos anos recentes multiplicaram-se os estudos para avaliar o potencial inseticida de compostos extraídos destas partes da planta que são subprodutos da produção de fibra e semente. O efeito inseticida sobre afídios (*Myzus persicae*), mosca-doméstica (*Musca domestica*) e lagarta-do-tabaco (*Spodoptera littoralis*), uma praga importante de 87 plantas cultivadas, foi comprovado (Benelli et al., 2017; 2018), sendo o potencial de uso como herbicida natural para agricultura biológica entusiasmante.

O futuro do cultivo desta espécie e a sua competitividade passa pela possibilidade de usos múltiplos e da utilização de toda a biomassa da planta. Foi também mostrado que após remoção das inflorescências (para um dado uso), a planta respondeu com uma nova floração que assegurou 67% da produção de semente em comparação com plantas em que a primeira floração não foi removida (Baldini et al., 2018). Para dar resposta a novos usos potenciais, o número de novas variedades registadas na Europa tem crescido de forma significativa.

Benefícios do cultivo de *C. sativa*

O cânhamo é uma planta fácil de cultivar e que não exige maquinaria específica que não exista nas explorações dedicadas a culturas arvenses. A semente é de tamanho médio pelo que aceita com facilidade sementeira em sistema clássico com mobilização do solo ou em sementeira direta. O efeito favorável do sistema radicular da planta na estrutura do solo também pode favorecer a adoção de sistemas de não mobilização (Gorchs e Lloveras, 2003).

A semente germina a temperaturas relativamente baixas, mas em Portugal as datas mais adequadas para a sementeira deverão situar-se entre abril e o início de maio, à semelhança com o que acontece em regiões com latitudes equivalentes (Amaducci et al., 2008; Gorchs e Lloveras, 2003; Kaiser et al., 2015; García-Tejero et al., 2019). A densidade de sementeira será também um dos aspetos tecnicamente mais relevantes, pois depende de uma elevada diversidade de variáveis, de onde se destaca a finalidade da planta (fibra ou semente) e a cultivar. Assim, as densidades de plantação recomendáveis poderão variar de menos de 70.000 a mais de 300.000 plantas por hectare (Gorchs and Lloveras, 2003; Schäfer, 2005; Hall et al., 2014). A profundidade de sementeira deverá situar-se entre 1 a 2 cm (Gorchs e Lloveras, 2003). A fertilização depende da fertilidade natural do solo, mas deverá ser equivalente a muitas outras culturas arvenses de idêntica expansão vegetativa, como por exemplo a colza. A fertilização, em particular a aplicação de azoto, também tem elevado potencial de influenciar a produtividade e a qualidade da planta. Os valores recomendados de azoto podem variar entre 80 a 150 kg ha⁻¹ (Mediavilla et al., 1998; Schäfer, 2005; Hall et al., 2014).

Tendo em conta que a planta dispõe de diversos mecanismos de proteção contra a desidratação, designadamente a segregação de fitocanabinoides e vários terpenos a partir das suas folhas e flores, as necessidades hídricas tendem a ser inferiores às de outras culturas de desenvolvimento de biomassa equivalente (Bonini et al., 2018; García-Tejero et al., 2019).

Tendo em conta a densidade de sementeira, o sistema de rega mais adequado deverá ser a aspersão, embora em ambiente mediterrânico seja problemática a baixa eficiência de uso da água. A rega é uma obrigatoriedade para o cultivo na região mediterrânica (Gorchs e Lloveras, 2003; Amaducci et al., 2008).

A proteção fitossanitária não deverá merecer cuidados especiais. A densidade e o crescimento inicial rápido torna-a competitiva face às infestantes (Hall et al., 2014). É também uma planta pouco suscetível a pragas, sendo os problemas sanitários de maior preocupação algumas doenças muito polífagas como botritis e esclerotínia (Kaiser et al., 2015). Contudo, é expectável fazer o ciclo cultural sem necessidade de tratamentos fitossanitários.

A data de colheita é aspeto a ter em conta. A qualidade da fibra varia muito em função da data de colheita, sendo as datas recomendadas normalmente próximas da floração (Mediavilla et al., 1998; Westerhuis et al., 2009). As sementes são muito procuradas pelos pássaros, o que remete também para particular atenção na data de colheita. Mais atenção ainda merece a possibilidade de se cultivar para fins múltiplos, em que as datas de colheita para fibra e semente são muito diferentes. Este aspeto requer muito trabalho futuro na otimização de processos e no desenvolvimento de cultivares para fins múltiplos (Schäfer, 2005; Kaiser et al., 2015).

C. sativa pode vir a impor-se nos sistemas de cultivo não só pelo valor dos seus produtos, mas pelos benefícios da inclusão desta planta na rotação. Os sistemas arvenses de todo o mundo têm um problema geral que é o reduzido número de culturas que em cada conjuntura podem entrar na rotação. *C. Sativa*, para além de aumentar o número de opções para os sistemas arvenses, parece ser uma cultura com benefícios especiais para a rotação. O seu sistema radicular denso e profundante tem um efeito benéfico na agregação do solo (Gorchs e Lloveras, 2003). Por outro lado, é uma planta muito competitiva com as infestantes (Finnan e Styles, 2013; Kaiser et al., 2015). Alguns estudos têm mostrado os seus benefícios enquanto precedente cultural da cultura do trigo, com aumentos significativos de produção em comparação com trigo cultivado em monocultura (Gorchs e Lloveras, 2003; Finnan e Styles, 2013).

Ensaio com *C. sativa* no Norte de Portugal

Em Portugal, a investigação agronómica com esta cultura tem sido escassa ou nula. Em 2017, contudo, iniciaram-se estudos de adaptação de *C. sativa* ao território Nacional. No âmbito do Centro de Investigação de Montanha e do Instituto Politécnico de Bragança, instalaram-se dois ensaios, um em Mirandela, na Terra Quente Transmontana, e outro em Bragança, Terra Fria. Foi usada a cultivar Futura 75, de origem francesa e adquirida à Cooperativa Central de Produtores de Semente de Cânhamo. Foram testadas três densidades de sementeira (25, 50 e 100 kg semente ha⁻¹) e quatro doses de azoto (0, 50, 100 e 200 kg N ha⁻¹), fatores que se julgaram determinantes na produção quer de fibra quer de grão. No ensaio de Bragança, nas melhores combinações dos fatores densidade de sementeira e dose de azoto registaram-se produções de caules a ultrapassar 6 000 kg ha⁻¹ e de semente a aproximarem-se de 2000 kg ha⁻¹. Em Mirandela ultrapassaram-se 13 000 kg ha⁻¹ de caules e 2000 kg ha⁻¹ de semente. Estes

resultados estão ao nível do que se pode encontrar em trabalhos de investigação um pouco por todo o mundo (Mediavilla et al., 2001; Schäfer, 2005; Kaiser et al., 2015).

Infelizmente, os trabalhos não puderam continuar em 2018. O acréscimo de burocracia exigida pelas Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) e Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP) em relação ao ano anterior não permitiu obter a autorização em tempo útil de se efetuar a sementeira na Primavera.

Canábis medicinal

Poucos anos depois da papoila-do-ópio ter chegado a Portugal, com grande impacto mediático, é agora a vez de *C. sativa*. Quando o objetivo da produção é a indústria farmacêutica fala-se de canábis medicinal, para fazer a distinção do cultivo de cânhamo, que não carece de autorização da Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde (INFARMED), mas apenas da DGAV (sementes) e DRAP (pedido).

A Lei nº 33/2018, de 18 de julho, estabelece o quadro legal para a utilização de medicamentos, preparações e substâncias à base da planta de canábis para fins medicinais, nomeadamente a sua prescrição e a sua dispensa em farmácias. O Decreto-Lei nº 8/2009, de 15 de janeiro, enquadra as atividades de cultivo, produção, extração e fabrico, comércio por grosso, importação e exportação, transito, aquisição, venda e entrega de medicamentos, bem como a colocação no mercado dos medicamentos e das preparações e substâncias à base da canábis destinadas a uso humano para fins medicinais. No âmbito do cultivo é de destacar a necessidade de se seguirem as boas práticas agrícolas e de colheita (GACP) para plantas medicinais estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003).

Nesta fase parecem estar criadas as condições para que o cultivo de *C. sativa* em Portugal seja retomado pela canábis medicinal. Sabe-se pela comunicação social que estão a surgir diversos projetos em Portugal de produção de *C. sativa*. O INFARMED tem também vindo a aprovar diversos projetos para cultivo de canábis medicinal em Portugal. Tendo em conta que o escoamento da produção de canábis medicinal se fará exclusivamente através dos grandes consórcios farmacêuticos, produtores individuais não têm possibilidade de iniciar esta atividade por impossibilidade de cumprir os requisitos legais que estão estabelecidos.

O cultivo de canábis medicinal pode ser feito em campo, ao ar livre, e dessa forma o itinerário técnico não diferir em muito do cultivo de cânhamo para fibra e/ou semente, tal como foi sendo descrito neste documento. Contudo, para alguns fins medicinais pretende-se matéria-prima de elevada homogeneidade, que a reprodução sexuada, ou multiplicação por semente, não assegura. Nestes casos, tem de se fazer multiplicação vegetativa (ou clonagem), o que não é fácil em espécies anuais. Usam-se pés-mãe de plantas de elevada qualidade, sendo depois propagadas para obter biomassa de composição mais uniforme. Esta prática, contudo, restringe fortemente a obtenção de biomassa e encarece a matéria-prima. Dadas as exigências técnicas do processo têm de ser construídas estufas de elevada sofisticação que assegurem produção ao longo de todo o ano e não apenas num ciclo cultural como acontece ao ar livre. Os investimentos podem

ser enormes. Por outro lado, a otimização do processo de cultivo nestas condições carece ainda de elevado esforço de investigação. Tudo indica que este será um tópico relevante para a investigação agronómica dos próximos anos em todos os países onde foi autorizado o cultivo de *C. sativa* para fins medicinais. ■

Referências

- Abreu, M.J. (s.d.). A cultura do cânhamo. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.
- Amaducci, S., Colauzzi, M., Bellocchi, G., Venturi, G. 2008. Modelling post-emergence hemp phenology (*Cannabis sativa* L.): Theory and evaluation. *Eur. J. Agron.* 28: 90-102.
- Baldini, M., Ferfua, C., Piani, B., Sepulcri, A., Diorigo, G., Zuliani, F., Danuso, F., Cattivello, C. 2018. The performance and potentiality of monoecious hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars as a multipurpose crop. *Agronomy* 8: 182; doi:10.3390/agronomy8090162.
- Benelli, G., Pavela, R., Lupidi, G., Nabissi, M., Petrelli, R., Kamte, S. L. N., Cappellacci, L., Fiorini, D., Sut, S., Dall'Acqua, S., Maggi, F. 2017. The crop-residue of fibre hemp cv. Futura 75: From a waste product to a source of botanical insecticides. *Environ. Sci. Pollut. Res.* <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0635-5>
- Benelli, G., Pavela, R., Petrelli, R., Cappellacci, L., Santini, G., Fiorini, D., Sut, S., Dall'Acqua, S., Canale, A., Maggi, F. 2018. The essential oil from industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products as an effective tool for insect pest management in organic crops. *Ind. Crops Prod.* 122: 308-315.
- Bonini, S.A., Premoli, M., Tambaro, S., Kumar, A., Maccarinelli, G., Memo, M., Mastinu, A. 2018. *Cannabis sativa*: A comprehensive ethnopharmacological review of a medicinal plant with a long history. *J. Ethnopharmacol.* 227: 300-315.
- Das, L., Liu, E., Seed, A., Williams, D.W., Hu, H., Li, C., Ray, A.E., Shi, J. 2017. Industrial hemp as a potential bioenergy crop in comparison with kenaf, switchgrass and biomass sorghum. *Bioresour. Technol.* 244: 641-649.
- Dempsey, J.M., 1975. Hemp. In *Fibre Crops*. Gainesville. University of Florida Press, USA, 46-89.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2019. FAOSTAT Production, Crops. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Finnan, J., Styles, D. 2013. Hemp: A more sustainable annual energy crop for climate and energy policy. *Energy Policy* 58: 152-162.
- García-Tejero, I.F., Zuazo, V.H.D., Sánchez-Carnenero, C., Hernández, A., Ferreira-Vera, C., Casano, S. 2019. Seeking suitable agronomical practices for industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation for biomedical applications. *Ind. Crops Prod.* 139: 111524.
- Gorchs, G., Lloveras, J. 2003. Current status of hemp production and transformation in Spain. *J. Ind. Hemp* 8: 45-64.
- Hall, J., Bhattarai, S.P., Midmore, D.J. 2014. Effect of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) planting density on weed suppression, crop growth, physiological responses, and fibre yield in the subtropics. *Renew. Biotechnol.* [doi:10.7243/2052-6237-2-1](https://doi.org/10.7243/2052-6237-2-1).
- Jiang, H.-E., Li, X., Zhao, Y.-X., Ferguson, D.K., Hueber, F., Bera, S., Wang, Y.-F., Zhao, L.-C., Liu, C.-J., Li, C.-S. 2006. A new insight into *Cannabis Sativa* (Cannabaceae) utilization from 2500-year-old Yanghai Toms, Xinjiang, China. *J. Ethnopharmacol.* 108: 414-422.
- Kaiser, C., Cassady, C., Ernst, M. 2015. Industrial hemp production. Cooperative Extension Service, University of Kentucky. 6p.
- Kuddus, M., Ginawi, I.A.M., Al-Hazimi, A. 2013. *Cannabis sativa*: An ancient wild edible plant of India. *Emir. J. Food Agric.* 25 (10): 736-745.
- López, G.E.A., Brindis, F., Niizawa, S.C., Martínez, R.V. 2014. *Cannabis Sativa* L., una planta singular. *Rev. Mex. Cienc. Farm.* 45 (4).
- Mediavilla, V., Jonquera, M., Schmid-Slembrouck, I., Soldati, A. 1998. Decimal code for growth stages of hemp (*Cannabis sativa* L.). *J. Ind. Hemp* 5(2): 65, 68-74.
- Mediavilla, V., Leupin, M., Keller, A. 2001. Influence of the growth stage of industrial hemp on the yield formation in relation to certain fibre quality traits. *Ind. Crops Prod.* 13: 49-56.
- Pal, L., Lucia, L. 2019. Renaissance of industrial hemp: a miracle crop for a multitude of products. *BioResources* 14(2): 2460-2464.
- Schäfer, T. 2005. The influence of growing factors and plant cultivation methods on biomass and fibre yield as well as on fibre quality of hemp (*Cannabis sativa* L.). *J. Nat. Fibers* 2(1): 1-14.
- Singh, M., Sardesai, M.M. 2016. *Cannabis Sativa* (Cannabaceae) in ancient clay plaster of Ellora Caves, India. *Curr. Sci.* 10 (5): 884-891.
- Westerhuis, W., Amaducci, S., Struik, P.C., Zatta, A., van Dam, J.E.G., Stomph, T.J. 2009. Sowing density and harvest time affect fibre content in hemp (*Cannabis sativa*) through their effects on stem weight. *Ann. Appl. Biol.* 155: 225-244.
- WHO (World Health Organization). 2003. guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Geneva.