

# Produção agroecológica de batata-doce no contexto das alterações climáticas

**O aumento do consumo de batata-doce está a levantar questões de sustentabilidade e competitividade da cultura, em contexto de alterações climáticas, nomeadamente em ecossistemas protegidos. A batata-doce é uma planta rústica que suporta condições de falta de água em solos ligeiros e pobres, o que constitui um forte benefício nos períodos de escassez hídrica. Com a disponibilidade dos recursos, água e nutrientes, a cultura responde muito favoravelmente à sua aplicação racional, com aumentos significativos de produção.**

Paulo Brito da Luz & Maria Elvira Ferreira . INIAV, I.P.



## Alterações climáticas e o regadio

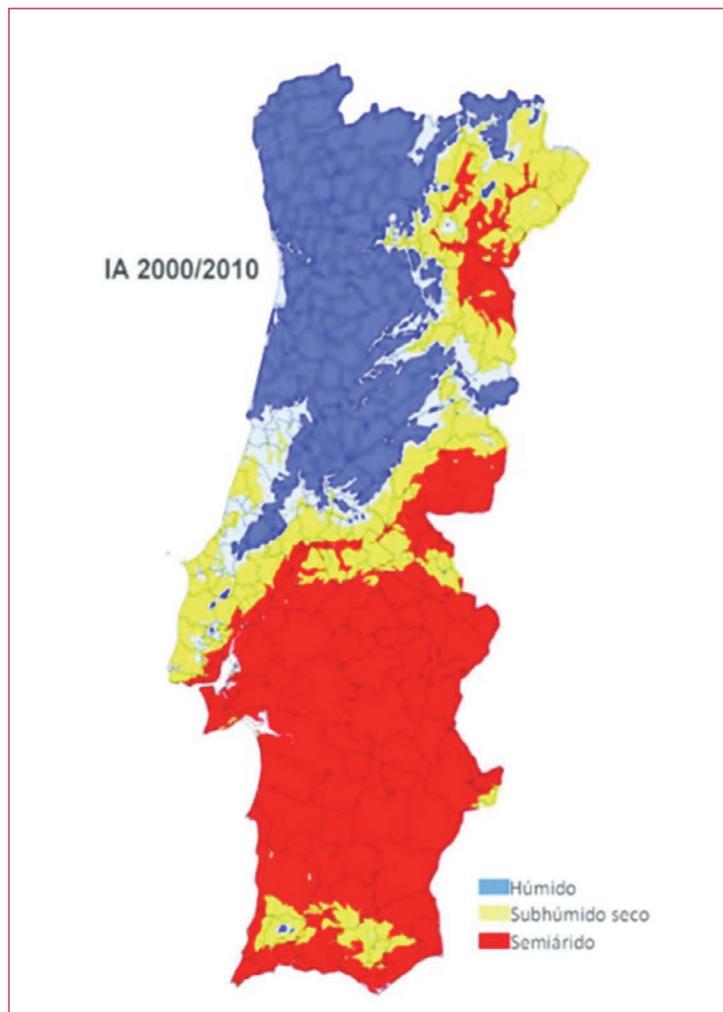
Num panorama global, observam-se importantes riscos ao nível da segurança alimentar, da produtividade dos recursos e da sustentabilidade dos ecossistemas, face às alterações climáticas, à escassez de recursos naturais (água, solo e biodiversidade), ao aumento da população e ainda a alterações de padrões de consumo, traduzindo-se numa previsível escassez de alimentos nas próximas décadas. Desta forma, tem-se vindo a verificar uma forte pressão sobre o ambiente para a produção de alimentos e pelo uso desses recursos. Nas regiões mediterrânicas, as questões climáticas assumem particular importância, devido à grande variabilidade sazonal e interanual e aos cenários de alterações que projetam a redução da precipitação e o aumento da temperatura no verão (EEA, 2012). A precipitação anual média em Portugal Continental aproxima-se dos 900 mm, mas cerca de 75% da precipitação está concentrada no semestre húmido (outubro a março) (APA, 2015). Por outro lado, tem sido observado o agravamento de desequilíbrios hídricos, com condições de seca e de escassez, e a sobreexploração dos recursos hídricos renováveis (RHR), com consequências adversas no potencial da intensificação agrícola sustentável.

O regadio constitui uma atividade agrícola associada a diferentes tipos de culturas, nomeadamente hortícolas, frutícolas, extensivas de primavera-verão, mas também de sequeiro, na perspetiva de um complemento (“sequeiro ajudado”). O regadio nas regiões mediterrânicas pressupõe que haja água armazenada/disponível nos períodos de déficit de água no solo, em termos de recursos hídricos su-

perficiais e/ou subterrâneos. Consequentemente, torna-se crucial gerir as incertezas climáticas e os RHR a diferentes escalas geográficas (regional, bacia, local). Neste contexto, as previsões agrometeorológicas permitem classificar as ocorrências e as disponibilidades hídricas, que deverão ser comunicadas aos agricultores de forma a serem identificados potenciais efeitos positivos (maior produção, poupança de água) e negativos (falta de água, erosão). Nos processos de gestão hídrica são utilizados frequentemente parâmetros e indicadores que facilitam a perceção da magnitude e das tendências das condições anuais, as quais podem ser comparadas com valores médios de séries históricas. Nas figuras 1 e 2 destacam-se dois índices: aridez e escassez.

O Índice de Aridez (IA) corresponde à razão entre os valores anuais da precipitação (P) e da evapotranspiração potencial (ET<sub>p</sub>). Nas condições de semiaridez, as precipitações anuais são próximas dos 400-500 mm e o IA varia entre 0,35 e 0,50 (a precipitação registada é igual ou inferior a menos de metade da evapotranspiração potencial). No sul do país, a tendência tem sido de crescimento da área semiárida (figura 1), que passou no período de 2000/2010 para cerca do dobro da existente no final do século passado.

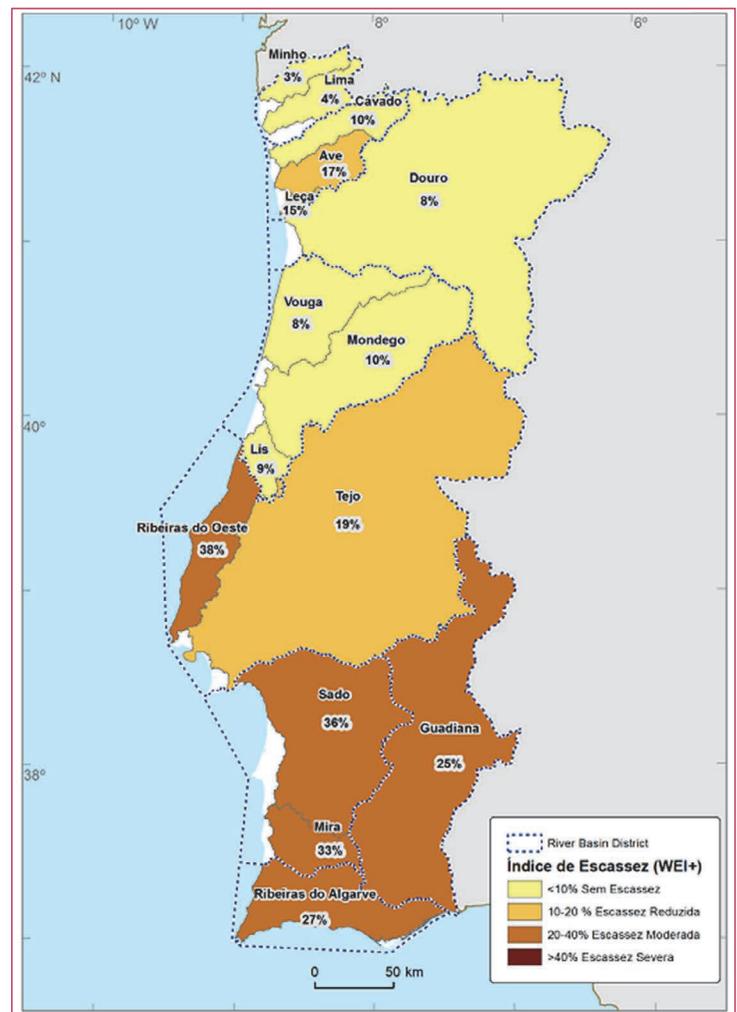
O Índice de Escassez (WEI+) é definido como a razão, em termos médios anuais, entre o volume total de água captada/ consumida e caudais ambientais (associado às necessidades hídricas) e os RHR (associados às disponibilidades hídricas), a longo prazo nas regiões hidrográficas. Este índice permite avaliar o *stress* hídrico a que se encontra sujeito um território. Um WEI+ inferior a 10% indica uma condição de “não escassez”, que se pode observar nas bacias hidrográficas do Norte. No entanto, no Sul as necessidades anuais de água atingem, em média, 20 a 40% dos RHR, pelo que se evidenciam condições de “escassez moderada” (APA, 2015) (figura 2).



**Figura 1** – Distribuição do Índice de Aridez em Portugal continental (PANCD, 2011)

Na bacia hidrográfica do Mira, onde existe uma forte tradição de produção de batata-doce e se centra o trabalho aqui apresentado, a redução da precipitação em anos consecutivos e a frequência das situações de seca têm um impacto muito preocupante na disponibilidade dos RHR, pressionando a procura de água para diversos fins e a necessidade de serem encontradas origens de água alternativas. Com os dados apresentados na figura 3, torna-se evidente a extrema vulnerabilidade do regadio aos efeitos do regime hídrico desta bacia. Em 2010, atinge-se o nível de pleno armazenamento na barragem de Santa Clara e, em 2020, o volume armazenado de água é sempre inferior ao volume morto (DGADR, 2020).

A irregularidade na disponibilidade de água tenderá a agravar-se, de acordo com os cenários referentes às alterações climáticas. Neste contexto, as questões hidroclimáticas levantadas suscitam particular atenção aos regantes para práticas fundamentadas na agroecologia, nas quais se tenta conjugar a experiência tradicional acumulada com o conhecimento científico inovador.



**Figura 2** – Distribuição do Índice de Escassez em Portugal continental (APA, 2019)

## Produção sustentável

Face à escassez de alimentos que previsivelmente acontecerá nas próximas décadas, tem-se vindo a verificar um forte impacto da atividade humana sobre o ambiente para a produção de alimentos e a obtenção de recursos, através da intensificação agrícola que promove novas tecnologias e um grau elevado de mecanização para se atingirem maiores produtividades físicas. No entanto, esta intensificação tem um custo que deve ser evitado, nomeadamente a degradação ambiental. Perante este novo paradigma, as políticas internacionais e nacionais de âmbito agrícola, alimentar e nutricional devem ser realinhadas na procura de soluções integradas e de compromisso com as vertentes ambientais, económicas e sociais, para alertar e consciencializar os cidadãos para estes novos desafios.

A *Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável*, aprovada na cimeira da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desdobrados em 169 metas. O ODS 2 pretende garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e

implementar práticas agrícolas resilientes, para aumento da produtividade, mantendo os ecossistemas, fortalecendo a capacidade de adaptação às alterações climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.

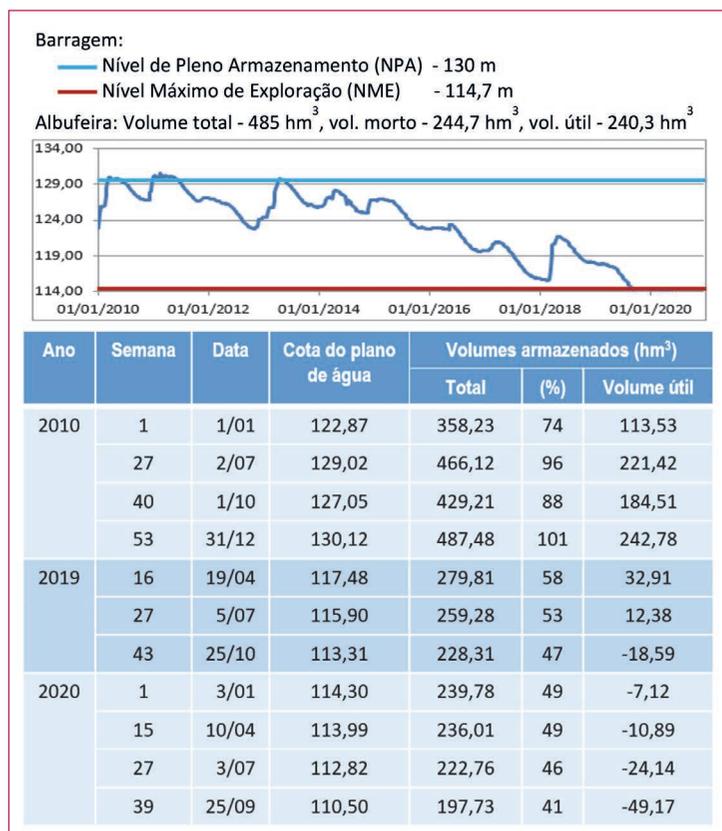
Ainda em 2015, foi publicado pela União Europeia o *Plano de Ação para a Economia Circular*, transposto para a legislação portuguesa em 2017, com uma abordagem estratégica e operacional baseada na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia.

Mais recentemente, a Agência Europeia do Ambiente publicou o relatório 4/2019, sobre a *Adaptação do Setor Agrícola na Europa às Alterações Climáticas*, com os seguintes destaques para as culturas hortícolas: aplicação de rotações culturais; aumento da eficiência da rega; produção sustentável em culturas protegidas e alteração dos calendários culturais. Para executar a *Agenda 2030* e concretizar os ODS, foi também publicado pela União Europeia em 2019, o *Pacto Ecológico Europeu* que adotou a *Estratégia do Prado ao Prado*, em defesa de um sistema alimentar mais sustentável e onde a redução do uso de pesticidas na agricultura, a limitação de excesso de nutrientes nas culturas e o aumento de cerca de 25% de produção biológica, são algumas das soluções apontadas.

A *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030*, publicada no passado mês de maio, aponta também para a recuperação de ecossistemas degradados na terra e no mar.

A nível nacional, destaca-se o *Compromisso para o Crescimento Verde*, publicado em 2015 e com atualizações de 2017, que visa conciliar o crescimento económico com a utilização eficiente de recursos, a proteção ambiental e a justiça social, apontando iniciativas específicas para a agricultura. A *Agenda de Inovação para a Agricultura – Terra Futura*, do Ministério da Agricultura e aprovada pela resolução de Conselho de Ministros n.º 86/2020 de 13/10, foi elaborada com base nas orientações e compromissos dos seguintes documentos: ODS da ONU, *Pacto Ecológico Europeu* e a *Estratégia do Prado ao Prado*. A Agenda é composta por 5 intenções estratégicas, 5 metas, 4 grupos destinatários, 4 pilares e 15 iniciativas emblemáticas. O pilar do Território inclui as iniciativas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas, a agricultura circular, os territórios sustentáveis e a revitalização das zonas rurais.

A agroecologia é definida pela OCDE como o estudo da relação das culturas agrícolas e o ambiente, ou seja, promove práticas de agricultura sustentável, capaz de proteger os re-



**Figura 3 – Aproveitamento Hidroagrícola do Mira. Evolução dos níveis de água da barragem de Santa Clara, entre 2010 e 2020 (DGADR, 2020)**

ursos naturais, focada também em aspetos socioeconómicos da produção de alimentos.

A implementação de um projeto agrícola pode ser um fator de melhoria ou de degradação dos ecossistemas (água, solo, biodiversidade, atmosfera). Num projeto agrícola é importante a manutenção do equilíbrio dos balanços de recursos primários (nutrientes, hidrológico e energia) para se estabelecerem os designados “serviços dos ecossistemas” (ex. produção, regulação/reservas hídricas, *habitats*, socioeconómicos). Só em situação de insuficiência ou de excesso dos mesmos, é que o sistema produtivo deve alterá-los, com base em avaliações e monitorizações permanentes (ex. teor de água no solo, nutrientes no solo). Em agroecologia, tendencialmente com o recurso às “novas tecnologias” (ex. de produção, monitorização, avaliação, informação/comunicação), cada sistema solo-planta-atmosfera é específico de cada local, devendo ser bem caracterizado e utilizado de forma a serem atingidas as mais altas produtividades das culturas e os menores impactos ambientais.

### A cultura da batata-doce no PNSACV

A produção de alimentos em zonas ambientalmente protegidas requer uma atenção e responsabilidade ambiental e social acrescidas.

Estima-se que cerca de 70% da área de produção nacional de batata-doce situa-se no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV), uma zona de interesse ecológico com uma área aproximada de 65 000 hectares (AHSA *et al.*, 2019). Caracteriza-se por um clima mediterrânico mais quente e seco a sul, e mais fresco e húmido no planalto, serras e ribeiras litorais, e com um padrão de fatores climáticos de elevada variabilidade intra e interanual, sobretudo a precipitação, com valores médios anuais entre 500 e 600 mm e a evapotranspiração potencial entre 1000 e 1150 mm, que determinam um Índice de Aridez próximo de 0,50 (típico das regiões sub-húmidas secas a semiáridas). Os solos mais abundantes são os Podzóis de areias e arenitos (identificados sobretudo no litoral) e os Luvisolos de arenitos e xistos (mais férteis e identificados sobretudo no interior) (Cardoso, 1975; FAO, 2006).

A cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L., família das Convolvuláceas, originária da América Central) está hoje difundida em todo o mundo. Foi introduzida na Europa nos finais do século XV, pela frota de Cristóvão Colombo, e foram os navegadores portugueses e espanhóis que a levaram até aos continentes asiático e africano, onde a sua produção se destaca. Os principais países europeus produtores são Espanha, Portugal, Itália e Grécia. Em Portugal continental, no litoral alentejano e no Algarve a cultura tem tradição, sendo que nos concelhos de Aljezur e nas freguesias litorais do concelho de Odemira, a ‘Batata-doce de Aljezur’, cultivar Lira, é reconhecida como Indicação Geográfica Protegida (IGP), desde 2009. Nos arquipélagos dos Açores e Madeira, a cultura também tem tradição, enquanto noutras regiões do país, pelas condições edafoclimáticas que lhe são favoráveis, é uma cultura emergente, nomeadamente nas regiões de Aveiro, do Oeste e da Comporta. Estima-se que a área de produção em Portugal continental e regiões autónomas seja cerca de 1500 ha.

Embora a planta seja produzida essencialmente para consumo das raízes de reserva, as folhas estão também a ser utilizadas na alimentação humana como verdura. A multiplicidade de formas, cores da casca e da polpa da raiz (figura 4) proporcionam grande versatilidade na sua utilização culinária.

Nutricionalmente, a raiz é rica em minerais (potássio, fósforo, cálcio, sódio e magnésio), em vitaminas (A, B, B3, C e E), é uma importante fonte de fibra, possui importantes antioxidantes, como a glutathione e açúcares com baixo índice glicémico, sendo recomendada em dietas alimentares para diabéticos e para desportistas.

A batata-doce é uma cultura de primavera-verão, com um

ciclo cultural de 90 a 160 dias, consoante a cultivar e as condições edafoclimáticas do local de produção. A planta prefere solos ligeiros, frescos e bem drenados, possuindo resistência média à salinidade do solo. O pH ideal do solo situa-se entre 5,6 e 6,5, mas tolera pH baixo (até 4,5). Prefere boa exposição solar, suporta altas temperaturas, mas a temperatura ótima de desenvolvimento varia entre 21 e 24 °C e a temperatura mínima é de 10 °C (Ferreira, 2020). Desenvolve-se bem em zonas com humidade relativa do ar entre 80 e 85%, mas é muito sensível à geada. Em Portugal, de janeiro a abril decorre o viveiro, de abril a junho a plantação e de setembro a novembro a colheita.



**Figura 4** – Cultivares da batata-doce com formas, cor de pele e cor da polpa variadas: Lira, Bellevue, Purple e Murasaki (de cima para baixo)

No PNSACV, a planta encontra as condições propícias ao seu crescimento e desenvolvimento e cultiva-se em pequenas parcelas (agricultura tradicional) e em parcelas mais extensas, mais de 5 ha, com tecnologias de produção muito diferentes, em função do tipo da empresa agrícola (Luz e Ferreira, 2020) (figura 5).

A cultivar Lira, que pelo seu já longínquo cultivo se naturalizou na região, está a perder terreno em detrimento de outras cultivares, de outras origens, e com cores de casca e de polpa diferentes, o que atrai muito o consumidor. A ‘Lira’ caracteriza-se por ter uma forma piriforme alongada, a epiderme é de cor púrpura ou castanho avermelhada e a polpa é amarela e as raízes pesam entre 50 g a 450 g. O seu elevado teor de matéria seca confere-lhe um longo poder de conservação, que quando em condições ótimas pode chegar até 12 meses.

O menor interesse pela ‘Lira’ deve-se ainda à quebra de produtividade que tem ocorrido na região, principalmente de-



**Figura 5** – Batata-doce no PNSACV: produção tradicional, de pequena dimensão (esquerda) e de grande dimensão (direita), com terreno à rasa (esquerda) e em pequenos camalhões (direita)

vido ao acréscimo de problemas fitossanitários emergentes e à falta de Boas Práticas Agrícolas, tais como a utilização de material sã na plantação, obtido por cultura *in vitro* e *in vivo*, a manutenção do bom estado fitossanitário da cultura, adequadas tecnologias de produção (fertilização, rega, etc.) e meios de proteção e conservação pós-colheita adequados (Grego *et al.*, 2019; Luz, 2019; Sánchez *et al.*, 2019; Sousa *et al.*, 2019; Veloso, 2020).

### Boas práticas na cultura da batata-doce

Na reconversão e intensificação dos sistemas produtivos de batata-doce são necessárias ações estratégicas, envolvendo critérios de competitividade e sustentabilidade, para as boas práticas. Torna-se necessário a construção de cenários de

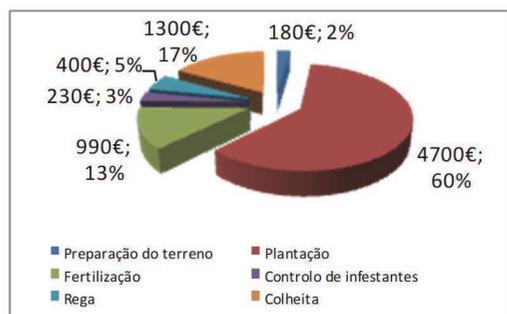
produção com componentes e indicadores para se obterem valores-padrão para comparações. Neste sentido, a recolha de dados (ex. solo, água, planta, mão de obra), através de inquéritos e de avaliações de campo ou laboratoriais, bem como o tratamento dessa informação, nomeadamente através de contas de cultura, contribuem para o conhecimento das melhores opções.

Na figura 6, identificam-se 2 casos de produção de batata-doce no PNSACV, com diferentes práticas culturais.

Com uma melhoria na utilização dos fatores de produção, incluindo práticas racionais de rega e fertilização e uso de material de propagação isento de vírus, a produtividade da batata-doce ‘Lira’ pode aumentar até 3 vezes. O aumento dos custos variáveis, sobretudo pela compra de material de

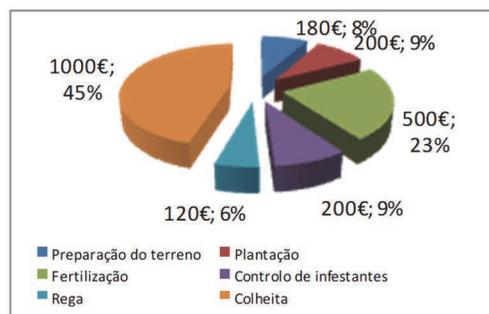
**Caso 1** – Cultura semimecanizada, material de propagação isento de vírus e outras doenças, fertilização baseada nas análises de terra, rega automática com dotação total de 400 mm, produtividade de 30 t/ha.

Custos variáveis: 7800€/ha



**Caso 2** – Cultura semimecanizada, material de propagação proveniente de viveiro tradicional, fertilização empírica, rega por sulcos com dotação total de 100 mm, produtividade de 10 t/ha.

Custos variáveis: 2200€/ha



**Figura 6** – Contas de cultura referentes a duas estratégias de produção de batata-doce no PNSACV

propagação para a plantação, deverá ser compensado pela maior produção, com uma mais-valia que, a preços atuais de mercado, se aproxima dos 3000 €/ha (Luz *et al.*, 2020).

## Nota final

Na produção agrícola, a eficiência da utilização dos recursos naturais e de outros *inputs* deve ser maximizada. Em ecossistemas protegidos, poderá ser necessária a redefinição ou a adaptação dos sistemas produtivos, de forma a torná-los mais resilientes às alterações climáticas.

A batata-doce é uma planta rústica que suporta condições de falta de água em solos ligeiros e pobres; no entanto, a cultura responde bem à aplicação racional de água e nutrientes e, com uma adequada tecnologia de plantação, poderá triplicar a produtividade das raízes comestíveis. 🍷

## Agradecimento

Trabalho desenvolvido no âmbito do Grupo Operacional '+BDMIRA – Batata-doce competitiva e sustentável no Perímetro de Rega do Mira: técnicas culturais inovadoras e dinâmica organizacional' (PDR2020-101-031907) (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/>).



## Cofinanciado por:



## Bibliografia

- AHSA, Atlantic Sun Farms, Gemüseing (2019). Valorização da cultura da batata-doce no Perímetro de Rega do Mira. *Boletim técnico n.º 2*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto2.pdf>).
- APA (2015). *Plano Nacional da Água - Relatório n.º 2*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.
- APA (2019). *Índice de escassez por bacia – Disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa (<https://rea.apambiente.pt/content/disponibilidades-de-aguas-superficiais-e-subterraneas>).
- Cardoso, J.C. (1975). *Os solos e a sua aptidão para o regadio. O caso do sul do país*. INIA. Ministério da Agricultura e Pescas. Oeiras.
- DGADR (2020). *Boletim das Albufeiras*. DGADR - MA. Lisboa (<http://sir.dgadr.gov.pt/reservas>).
- EEA (2012). *Climate change, impacts and vulnerabilities in Europe. EEA Technical Report No. 12/2012*. Copenhagen. 300 pp.
- FAO (2006). *World reference base for soil resources: a framework for international classification, correlation, and communication*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 128 pp.

Ferreira, M.E. (2020). Batata-doce: crescimento e desenvolvimento. *Boletim técnico n.º 12*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto12.pdf>).

Grego, J.; Lopes, F.; Marques, M.; Ferreira, L.; Pinto, A. (2019). *Boletim técnico n.º 3*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto3.pdf>).

Luz, P.B. (2019). Boas práticas na cultura da batata-doce – Estratégias para apoio à rega. *Boletim técnico n.º 7*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto7.pdf>).

Luz, P.B.; Ferreira, M.E. (2020). Desafios de competitividade e sustentabilidade da produção de batata-doce em ecossistemas protegidos. *A Agricultura e os desafios sociais para o período 20-30 – Atas do IX Congresso da APDEA/ESADR 2019:293-308* ([https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/artigos-tecnicos/Desafios-competitividade\\_Congresso-APDEA2019.pdf](https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/artigos-tecnicos/Desafios-competitividade_Congresso-APDEA2019.pdf)).

Luz, P.B.; Ferreira, M.E.; Lenehan, P. (2020). Interações em cenários de produção agrícola competitiva e sustentável. Um caso de estudo com a cultura da batata-doce. *Actas Portuguesas de Horticultura*, **34**:475-482 (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/artigos-tecnicos/Actas-Portuguesas-Horticultura-34-pag475-482.pdf>).

PANCD (2011). *Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação, revisão 2010/2011*. Ponto Focal Nacional da Comissão das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Lisboa (<http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/unccd-PT/resource/doc/pandc/2011-2020-rel-fact-criticos.pdf>).

Veloso, A. (2020). Boas práticas na cultura da batata-doce: Gestão da fertilização. *Boletim técnico n.º 14*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto14.pdf>).

Sánchez, C.; Santos, M.; Vasilenko, P. (2019). Boas práticas na cultura da batata-doce – Colheita e conservação. *Boletim técnico n.º 9*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto9.pdf>).

Sousa, E.; Santos, M.; Calha, I.; Mateus, C.; Boavida, C. (2019). Boas práticas na cultura da batata-doce – Proteção fitossanitária. *Boletim técnico n.º 8*, +BDMIRA (<https://projects.inia.pt/BDMIRA/images/desdobraveis/Folheto8.pdf>).