



Produção sustentável de batata-doce. Boas práticas agrícolas.



Maria Elvira Ferreira

4/11/2021



Investigação e Inovação



Serviços Laboratoriais



Funções de Estado

- Laboratórios Nacionais de Referência
- Recursos Genéticos Animais e Vegetais



Apoio Técnico e Científico



Formação e Transferência de Conhecimento

Onde estamos – Polos de investigação

- 1 Polo de Inovação de Oeiras (Sede INIAV)
- 2 Polo de Inovação de Braga
- 3 Polo de Inovação de Vairão (Vila do Conde)
- 4 Polo de Inovação de Alcobaça
- 5 Polo de Inovação de Dois Portos
- 6 Polo de Inovação de Santarém
- 7 Laboratório de Genética Molecular (Alter do Chão)
- 8 Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva - Posto Apícola (Lisboa)
- 9 Polo de Inovação de Salvaterra de Magos
- 10 Polo de Inovação de Coruche
- 11 Polo de Inovação de Elvas
- 12 Laboratório de Veterinária de Évora
- 13 Polo de Inovação de Monte dos Alhos
- 14 Polo de Inovação de Alvalade do Sado
- 15 Polo de Inovação da Fataca



Posicionamento estratégico



INTERFACE ENTRE O SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL E OS AGENTES DO TERRITÓRIO

Áreas de intervenção

INVESTIGAÇÃO
& INOVAÇÃO



SERVIÇOS
LABORATORIAIS



RECURSOS
GENÉTICOS



FORMAÇÃO, TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA

Investigação aplicada e inovação

Ambiente e Recursos Naturais



Conservação e Valorização de Recursos Genéticos Vegetais e Animais



Sistemas Agrários: Produção e Sustentabilidade



Sanidade Vegetal



Produção Florestal



Produção Animal



Saúde Animal



Segurança Alimentar



Tecnologia Agroalimentar e Florestal



Produção sustentável

Sistema de produção em que são aplicadas as boas práticas agrícolas para a preservação dos ecossistemas associadas à Produção Integrada e à Produção Biológica e a sua importância para a sustentabilidade da agricultura.

Salvaguarda o ambiente e a saúde pública e permite uma melhor proteção da biodiversidade, da paisagem, dos recursos naturais e a produção de bens de qualidade diferenciada, com valorização no mercado.

A intensificação e o desenvolvimento agrícola para a produção de alimentos envolvem questões de base ambiental, tecnológica e socioeconómica.



Produção sustentável

Sistemas agrícolas de produção que respeitem o ambiente, preservando a biodiversidade e que sejam sustentáveis do ponto de vista dos recursos naturais e que respeitem a saúde do consumidor.



Produção de alimentos de alta qualidade que utiliza os recursos naturais e mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo, uma agricultura viável.



Produção de alimentos de alta qualidade que não utiliza fatores de produção químicos sintéticos, tais como fertilizantes e pesticidas, nem OGM, numa ótica de agricultura sustentável.

Batata-doce



Batata-doce

Ipomoea batatas (L.) Lam., Família Convolvuláceas

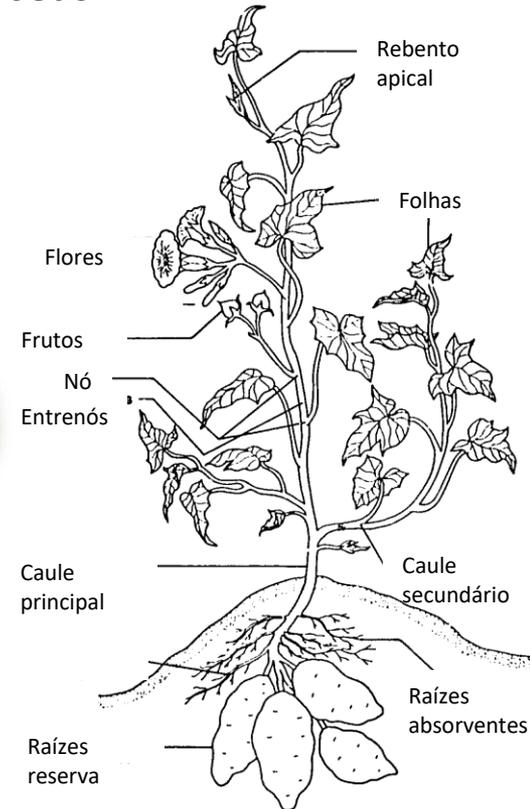
A raiz da batata-doce é um ótimo alimento:

- Elevada riqueza nutricional em minerais, vitaminas e antioxidantes;
- Importante fonte de fibra;
- Baixo índice glicêmico.

Desportistas e pessoas
com atividade física
intensa



A multiplicidade de formas, cores da casca e da polpa da raiz proporcionam grande versatilidade na sua utilização culinária.



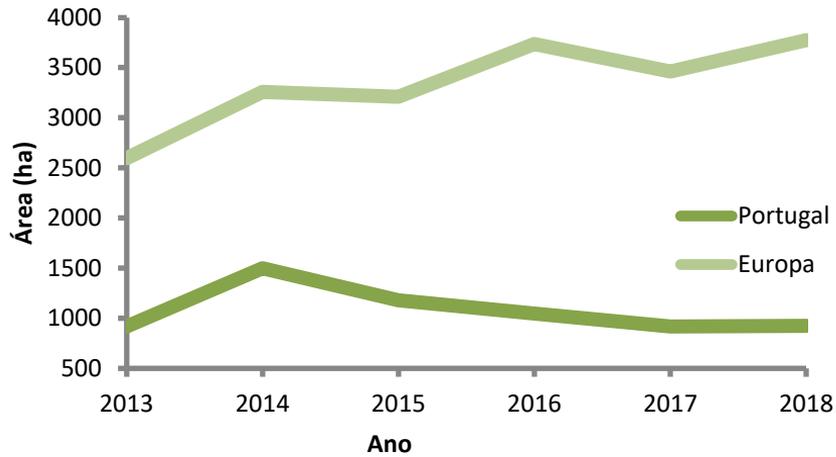
Batata-doce *versus* batata-comum



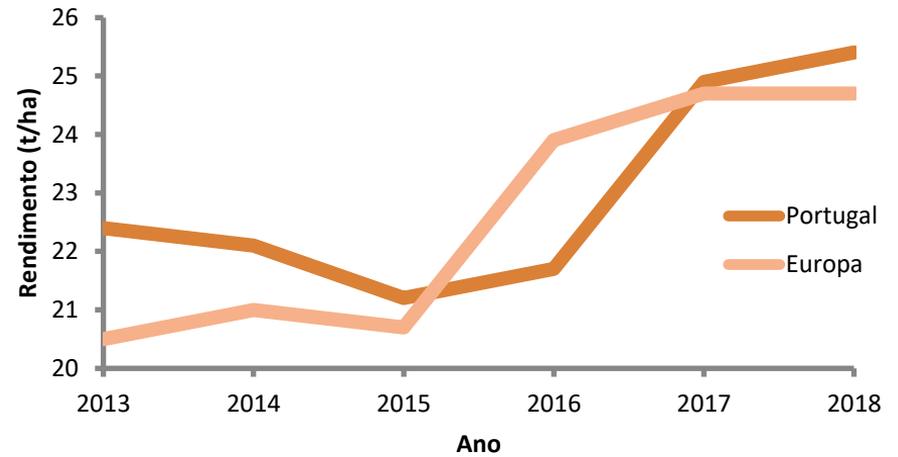
Energia (kcal)	++	+
Hidratos de carbono	++	+
Fibra alimentar	++	+
Matéria seca	++	+
Índice glicémico	+	++
Betacaroteno (ProVitamina A)	+++	-
Vitamina C	++	+
Potássio	++	+++
Cálcio	+++	+
Ferro	+++	+

Batata-doce na Europa

Área de produção



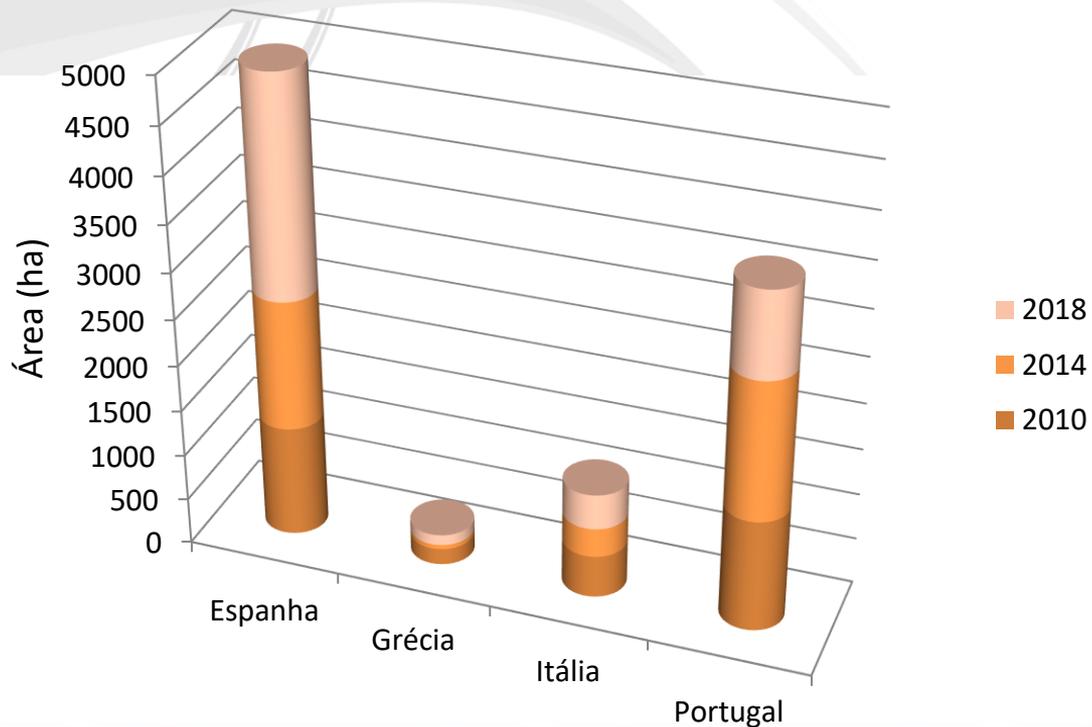
Rendimento



(FAOSTAT, 2020)



Batata-doce na Europa

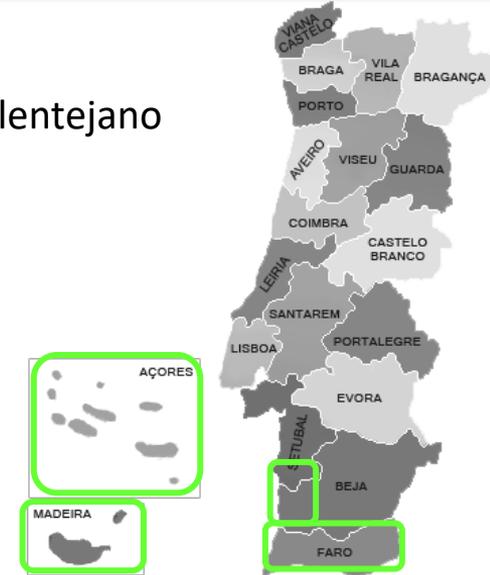
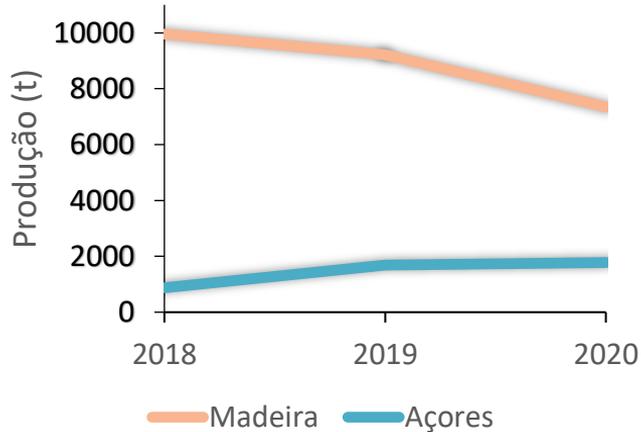
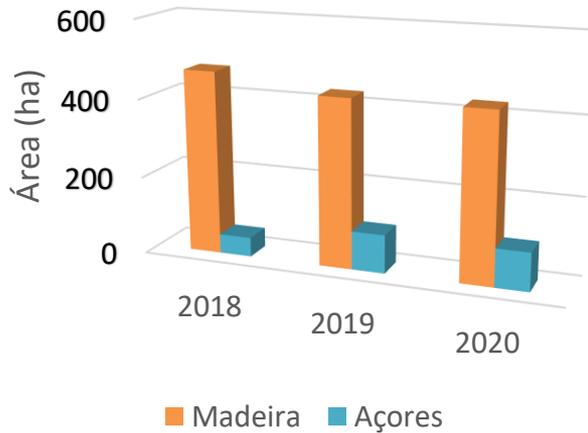


(FAOSTAT, 2020)



Batata-doce em Portugal

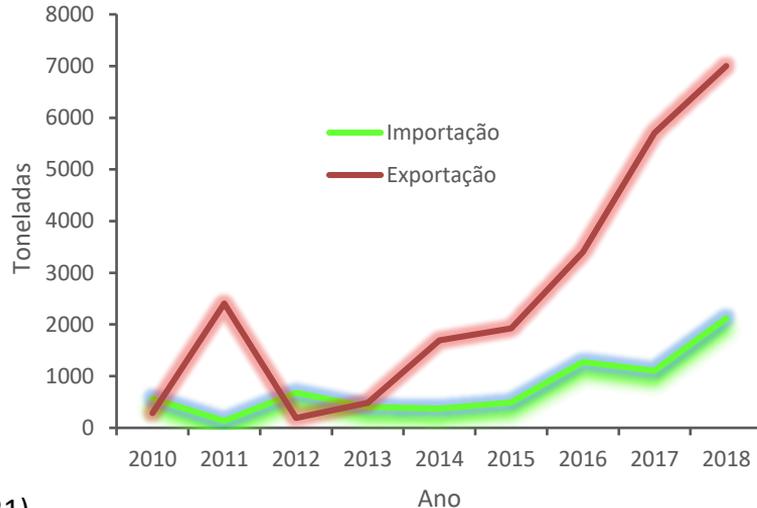
A cultura tem tradição no Continente, no Algarve e no Litoral Alentejano e nos arquipélagos dos Açores e Madeira.



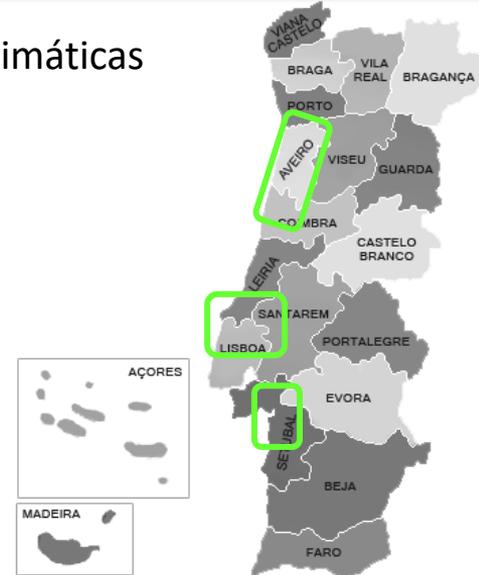
Batata-doce em Portugal

Nas regiões de Aveiro/Vagos, Oeste e Comporta, pelas condições edafoclimáticas favoráveis e pelo mercado em expansão, é uma cultura emergente.

Estima-se uma área de produção de 1 600 ha



(INE, 2021)



FUNCHAL
NOTÍCIAS

FEV 4, 2021 - 6:24:20 PM LUIS ROCHA

Madeira exporta batata doce para o sul de França

Batata-doce de Aljezur



'Batata-doce de Aljezur' - Identificação Geográfica Protegida (IGP)
2009



**Batata
Doce** de Aljezur
Indicação Geográfica Protegida

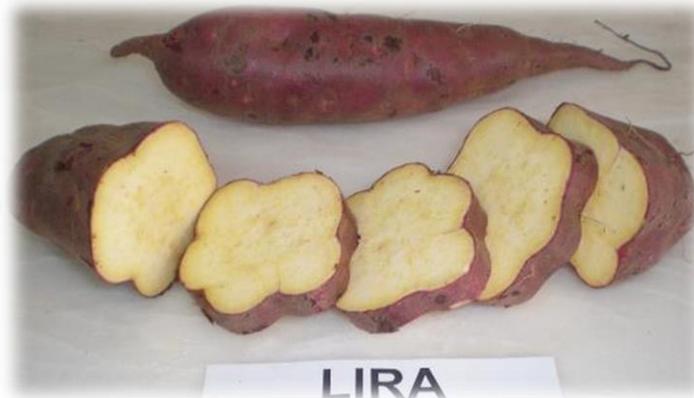


'Lira' - forma piriforme alongada, epiderme de cor púrpura ou castanho avermelhada e polpa amarela, calibre entre 8,5 cm x 4,0 cm e 16,5 cm x 7,1 cm e peso entre 50 g a 450 g.

Crua tem sabor a castanha

Elevado teor de matéria seca

Conservação mais longa



Associação de Produtores de Batata-doce de Aljezur
entidade gestora do registo europeu

(Louro e Marreiros, 2021)

Boas práticas agrícolas

A batata-doce revela competitividade económica no setor hortícola, mas devem ser seguidas as **Boas Práticas Agrícolas**.

Conjunto de orientações e procedimentos a seguir para uma produção sustentável do ponto de vista técnico, social e económico, para a obtenção de matéria-prima de qualidade e com o menor impacto ambiental.



Garantir a qualidade e a segurança alimentar do produto final

A realização de boas práticas envolve a caracterização dos locais e o conhecimento das condições de produção, para se poder enquadrar as especificidades encontradas com as soluções propostas.

Práticas culturais

- Operações culturais que se realizam para criar boas condições para o crescimento e desenvolvimento das plantas.



Rotação cultural



- Manter ou aumentar a fertilidade do solo.
- Reduzir a incidência dos inimigos da cultura (pragas, doenças e infestantes).
- Potenciar o aumento da produtividade da cultura.



- Não suceder plantas da família das Convolvuláceas.
- Manter um intervalo mínimo de 3-4 anos.
- Suceder plantas com sistemas radiculares diferentes.

Instalação da cultura - Material de propagação

A qualidade do material de propagação é essencial para o sucesso da cultura.

Plantar material vegetal, isento de vírus e outras doenças, preferencialmente de cultura *in vitro* e *in vivo*.



Controlo ambiental
e de entrada de
vetores de vírus



F1

Estado sanitário
testado

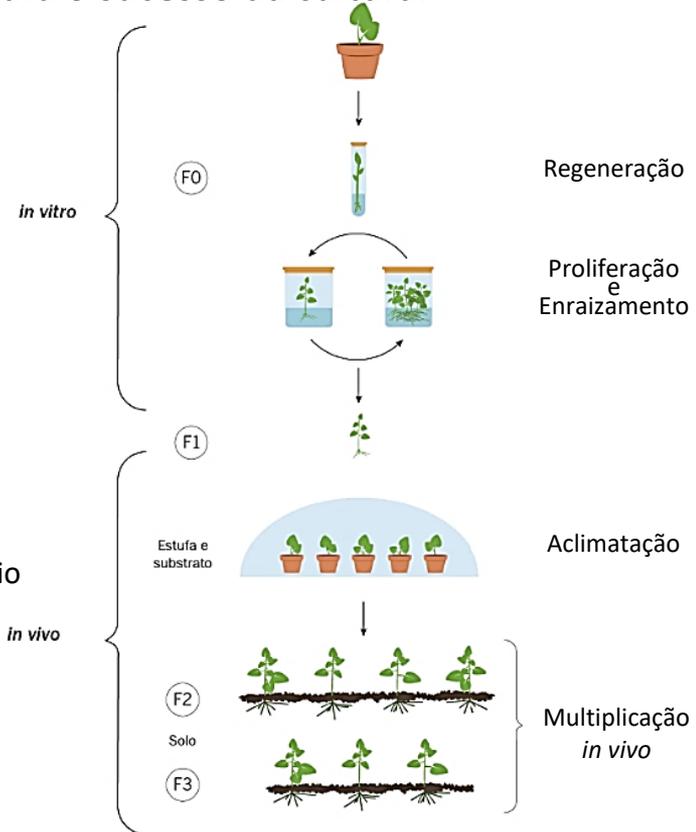


Plantas isentas
de vírus

F0



F2



Instalação da cultura - Viveiro

Época - de janeiro a abril.

Feito pelo produtor
Poucos viveiros especializados



Tipos de viveiros

Estacas caulinares
Raízes



Ar livre



Cultura protegida



- Usar material pré-base de qualidade;
- Escolher um local com baixa pressão fitossanitária;
- Desinfetar o solo do viveiro (solarização ou fumigação-metame de sódio);
- Estacas com 4 a 6 nós, sem folhas na base;
- Estacas armazenadas à sombra, até 7 dias, com a parte basal envolvida em panos húmidos, para fomentar a formação de raízes;



(Grego et al., 2021)

Instalação da cultura

Cultura de primavera/verão - ciclo cultural de 90 a 160 dias

Em função do tipo de solo, do tipo de rega do material de propagação e das alfaías disponíveis:

• Solo à rasa ou armado em camalhões.

- Controlo de infestantes;
- Aumentar a temperatura do solo;
- Facilitar a condução da cultura.

Compasso de plantação
50-80 cm x 20-50 cm

População de plantas
30 000-45 000 plantas/ha

• Linhas simples ou pareadas.

(Ferreira et al., 2021)



Fertilização

Com base em:

- Estimativa da produtividade esperada;
- Resultados da análise de terra;
- Resultados da análise da água de rega;
- Fertilizantes disponíveis.

Aplicar os corretivos minerais e orgânicos em pré-plantação

Pulverizar o solo com boro em pré-plantação

Aplicar os adubos azotados fracionados pré-plantação+cobertura*

Aplicar os adubos fosfatados em pré-plantação

Fracionar os adubos potássicos (solo arenoso) pré-plantação+cobertura*

*6 a 8 semanas após plantação (sem fertirrega)

(Veloso e Mano, 2021)

Avaliação da fertilidade do solo

Conhecer a fertilidade do solo é fundamental para uma agricultura competitiva e de elevada sustentabilidade ambiental.

As análises de terra são o meio de diagnóstico mais utilizado para conhecer a fertilidade do solo e estabelecer o plano de fertilização da cultura.



As amostras de terra devem ser colhidas antes da plantação, com antecedência para a realização da análise e planejar a fertilização.

Qualidade da água de rega

Conhecer a qualidade da água de rega é fundamental para uma recomendação de fertilização adequada, de forma a:

- Garantir a produtividade e a qualidade esperadas;
- Garantir a proteção do solo e das águas subterrâneas;
- Prevenir efeitos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas.



Colheita de amostras de 4 em 4 anos, antes da época de rega.

Exceções - anualmente:

- Se resultados > limites máximos;
- Zonas vulneráveis – nitratos.



Fertilização

Produção esperada (t/ha)	Azoto (kg/ha de N)	Fósforo no solo (kg/ha de P ₂ O ₅)					Potássio no solo (kg/ha de K ₂ O)				
		MB	B	M	A	MA	MB	B	M	A	MA
10 a 20	55	40	30	25	20	0	80	70	60	40	0
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	110	80	60	50	35	20	150	130	110	80	40
20 a 30	110	80	60	50	35	0	150	130	110	80	0
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	140	120	90	75	50	30	200	180	160	120	60
30 a 40	140	120	90	75	50	0	200	180	160	120	0
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	170	160	120	100	65	40	250	230	210	160	80
> 40	170	160	120	100	65	0	250	230	210	160	0
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	200	200	150	125	80	50	300	280	260	200	100

MB-Muito baixo; B-Baixo; M-Médio; A-Alto; MA-Muito alto

Estado de nutrição das plantas

Conhecer o estado de nutrição das plantas, através da análise foliar, permite despistar sintomas de desequilíbrios nutricionais e ajustar a fertilização durante o ciclo cultural.

Colheita de amostras de folhas - a meio do ciclo cultural, quando as raízes de reserva têm cerca de metade do calibre final esperado.

Plantas com sintomatologia anómala:

- Colher folhas afetadas e folhas sãs, em separado (2 amostras);
- Colher amostras de terra nos locais das folhas (2 amostras).





A batata-doce é uma planta rústica que suporta condições de falta de água em solos ligeiros e pobres, mas responde bem à sua aplicação (dotações > 3 000 m³ ha⁻¹) com acréscimos de produtividade.



- Procurar um equilíbrio entre as disponibilidades de água (solo e precipitação) e as necessidades da cultura.
- Rega localizada: gota-a-gota.
- Projetos de rega bem dimensionados (tubagens, emissores, caudais, pressões e bombas de água).
- Gestão de rega adequada a cada fase do ciclo cultural.
- Manutenção adequada do sistema de rega e verificação da sua eficiência.

- Construção de balanço hídrico (diário/semanal) com teores de água no solo (sondas ou sensores) que apoie a informação visual ou tátil, para correta programação e condução da rega.



Proteção fitossanitária

Principal problema fitossanitário em Portugal e no Mundo → Vírus → Quebra de produção

Bactérias

- Podridão mole
- Pus ou mal-murcho da batata-doce
- Sarna bacteriana
- ...

Fungos

- Alternariose
- Fusariose ou murchidão de *Fusarium*
- Podridão negra
- ...

Nemátodes

- N. das galhas radiculares
- N. reniforme
- N. das lesões radiculares
- N. do caule e do bolbo

Vírus

- Potyvirus
 - SPFMV, SPV2, SPVC, SPVG, SPMMV, CMV ...
- Begomovirus
- SPLCV

Organismos nocivos que em certas regiões não causam estragos significativos, quando introduzidos noutras, podem ser altamente prejudiciais.

Usar só material de propagação com certificação fitossanitária.

Sempre que seja detetado um novo organismo nocivo ou uma doença ainda não identificado, mesmo que não cause prejuízos importantes, consultar técnicos especializados, para uma identificação correta do agente causal.

Se uma nova doença for detetada precocemente, podem ser tomadas medidas para a sua erradicação, sem causar graves perdas económicas aos produtores.

Doenças provocadas por vírus

Vírus do marmoreado fugaz da batata-doce
Sweetpotato feathery mottle virus (SPFMV)
Potyvirus

Vírus da atrofia clorótica da batata-doce
Sweetpotato chlorotic stunt virus (SPCSV)
Crinivirus



Doença dos vírus da batata-doce
Sweetpotato virus disease (SPVD)



Vírus do marmoreado fugaz da batata-doce
Sweetpotato feathery mottle virus (SPFMV)

Vírus da atrofia clorótica da batata-doce
Sweetpotato feathery mottle virus (SPFMV)



Insetos vetores de vírus

Afídeos



Myzus persicae
Aphis gossypii.
A. craccivora

Vírus do mosaico das Cucurbitáceas
(CMV)

Vírus do marmoreado fugaz da batata-doce
(SPFMV)

Vírus 2 da batata-doce
(SPV2)

Vírus C da batata-doce
(SPVC)

Moscas-brancas



Bemisia tabaci

Vírus da atrofia clorótica da batata-doce
(SPCSV)

Vírus das folhas encaracoladas da batata-doce
(SPLCV)

Vírus do marmoreado suave da batata-doce
(SPCSV)

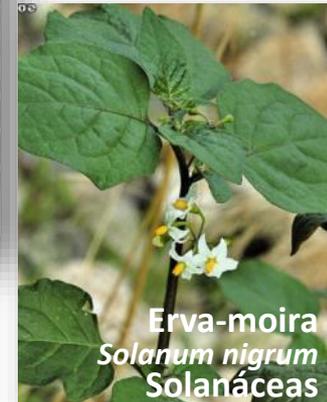
Plantas hospedeiras de vírus e seus vetores

As infestantes interferem com a cultura da batata-doce:

- Pela competição por água, luz e nutrientes;
- Servem de hospedeiro alternativo ou de refúgio e alimento a vetores de vírus, como os afídeos e as moscas-brancas.

Boas práticas para a gestão de infestantes:

- À plantação o campo deve estar limpo de infestantes e mantê-lo assim durante pelo menos 6 semanas após a plantação (cultura cobre a entrelinha);
- Manter o campo sem infestantes para evitar que novas sementes sejam adicionadas ao banco de sementes do solo;
- Instalar faixas de plantas nas bordaduras que possam servir de refúgio e alimento a organismos úteis e auxiliares.



Doenças provocadas por fungos

Doença	Agente	Viveiro	Ciclo cultural	Pós-colheita
Alternariose	<i>Alternaria</i> spp.		√	
Fusariose ou murchidão de Fusarium	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. batatas	√	√	
Podridão azul	<i>Penicillium</i> spp.			√
Podridão cinzenta	<i>Botrytis cinerea</i>			√
Podridão do colo e mancha circular	<i>Athelia rolfsii</i>	√		
Podridão mole de Rhizopus	<i>Rhizopus stolonifer</i>			√
Podridão negra	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	√	√	√
Podridão negra ou carvão	<i>Macrophomina phaseolina</i>		√	√
Podridão do pé	<i>Diaporthe destruens</i>	√	√	√
Podridão superficial e radicular de Fusarium	<i>Fusarium</i> spp.		√	√
Sarna	<i>Monilochaetes infuscans</i>	√	√	√

Proteção da cultura

Plantar material vegetal, preferencialmente de cultura *in vitro*.



Instalar viveiros com plantas sãs.



Remover infestantes (repositório de vírus e seus vetores) e plantas suspeitas ou infetadas.



Vigiar a colonização da cultura por afídeos e moscas-brancas e sintomatologias anómalas.



Manter sebes na envolvente da cultura para fomentar a presença precoce de insetos parasitóides e predadores de vetores de vírus.



Colheita, cura e conservação

Colheita

- Não colher em períodos de chuva.
- Evitar danos causados por alfaiais/utensílios e por fricção entre raízes.
- Evitar a exposição solar prolongada.
- Calibrar as raízes.

Cura

Finalização do desenvolvimento da pele.
Cicatrização de cortes e feridas.

- Deixar as raízes no campo de 3 a 8 dias (se noites frias e sem geada).
- Manter as raízes em local arejado ou ventilado, pelo menos 7 dias.
- Temperatura - 25-30°C; humidade relativa – 85-90%.

Conservação

- Local escuro, fresco e ventilado.
- Temperatura – 12,5-15°C; humidade relativa – 85-90%.
- Conservar até 12 meses.

Notas finais

Para a reconversão e a intensificação dos sistemas produtivos de batata-doce, tendo em vista a sustentabilidade e a competitividade da atividade agrícola, devem ser seguidas boas práticas durante todo o ciclo cultural e também na conservação, envolvendo ainda estratégias de economia circular, quanto ao aproveitamento de resíduos.

As boas práticas de um sistema hortícola sustentável, deverão também promover:

- A produção de cultivares regionais bem adaptadas à região;
- Ferramentas/equipamentos que evitem a degradação do solo;
- Procedimentos de monitorização e avaliação da qualidade dos recursos naturais.





Grupo Operacional (PDR2020-101-031907)

+BDMira – Batata-doce competitiva e sustentável no Perímetro de Rega do Mira: técnicas culturais inovadoras e dinâmica organizacional

Parceiros:

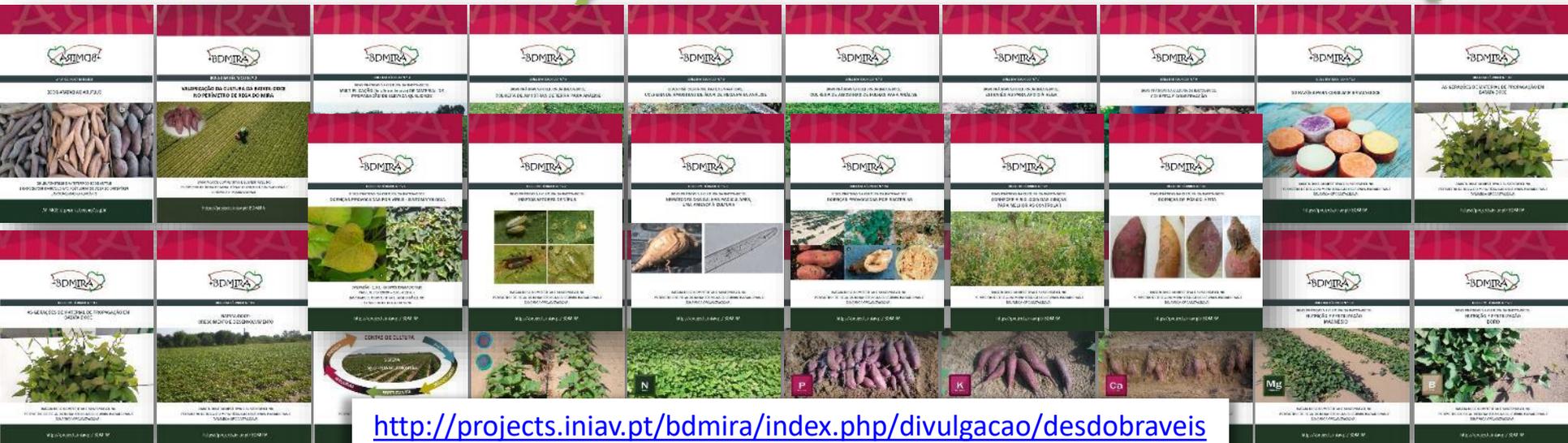


Cofinanciamento:





<https://projects.inia.v.pt/BDMIRA/>



<http://projects.inia.v.pt/bdmira/index.php/divulgacao/desdobraveis>



Introdução



A planta da batata-doce

Capítulo 1



Tecnologias de produção na cultura da batata-doce

Capítulo 2

Batata-doce

Manual de boas práticas agrícolas



ED3 Centro de Estudos de Desenvolvimento Rural **2020** Programa Operacional Regional do Alentejo



Estratégias de valorização da batata-doce no Perímetro de Rega do Mira

Capítulo 4



Gestão da produção na cultura da batata-doce

Capítulo 3



Glossário

<https://projects.inia.vpt/BDMIRA/index.php/divulgacao/manual-tecnico.pdf>



VÍDEO



<https://www.youtube.com/watch?v=nACDTDwHV44>

<https://projects.inia.pt/BDMIRA/index.php/divulgacao/video>

11 PODCASTS



+BDMira

Batata-doce - Boas práticas de proteção e controlo integrado de bacterioses



+BDMira

Batata-doce - Boas práticas de controlo de fungos



<http://projects.inia.pt/bdmira/index.php/divulgacao/podcasts>

Bibliografia

AJAP (2018). Manual Competitividade e Mercados para Culturas Emergentes. A cultura da Batata-doce. 49pp.

<https://culturasemergentes.ajap.pt/wp-content/uploads/2019/10/a-cultura-da-batata-doce-min.pdf>

Ferreira, M.E. (coordenação) (2021). Batata-doce. Manual de Boas Práticas Agrícolas. +BDMIRA. INIAV, Oeiras. 282pp. (ISBN: 978-972-579-057-1).

<https://projects.iniaiv.pt/BDMIRA/index.php/divulgação/manual-técnico.pdf>

Boavida, C., Mateus, C. (2021). 2.5 Controlo de pragas, pp. 91-99.

Calha, I. (2021). 2.10 Gestão de infestantes, pp. 63-175.

Cruz, L., Cruz, J., Duarte, L. (2021). 2.6 Controlo de doenças causadas por bactérias, pp.101-109.

Diogo, E., Sánchez, C. (2021). 2.7 Controlo de doenças causadas por fungos, pp. 111-135.

Ferreira, M.E., Carvalho, G., Lenehan, P., Lenehan, P. (2021). 2.2 Rotação cultural, preparação do terreno e plantação, pp. 55-59.

Ferreira, M.E., Lenehan, P., Carvalho, G., Lenehan, P., Viveiros, C. (2021). 2.11 Colheita, pp. 177-179.

Ferreira, M.E., Lima, M.A., Sánchez, C. (2021). 1. A planta da batata-doce, pp. 25-35.

Grego, J., Lopes, F., Ferreira, L., Marques, A.M., Pinto, A. (2021). 2.1 Propagação de plantas e viveiros, pp. 41-53.

Louro, P., Marreiros, M. (2021). 4.2 Batata-doce de Aljezur, pp. 41-53.

Luz, P.B. (2021). 2.4 Rega, 83-89.

Rusique, L., Inácio, M.L. (2021). 2.8 Controlo de doenças causadas por nemátodes, pp. 137-148.

Sánchez, C., Vasilenko, P. Santos, P. (2021). 2.12 Pós-colheita e conservação, pp. 181-186.

Santos, M.T., Sousa, E. (2021). 2.9 Controlo de doenças causadas por vírus, pp. 151-161.

Veloso, A., Mano, R. (2021). 2.3 Nutrição e fertilização, pp. 61-81.

INE (2021)

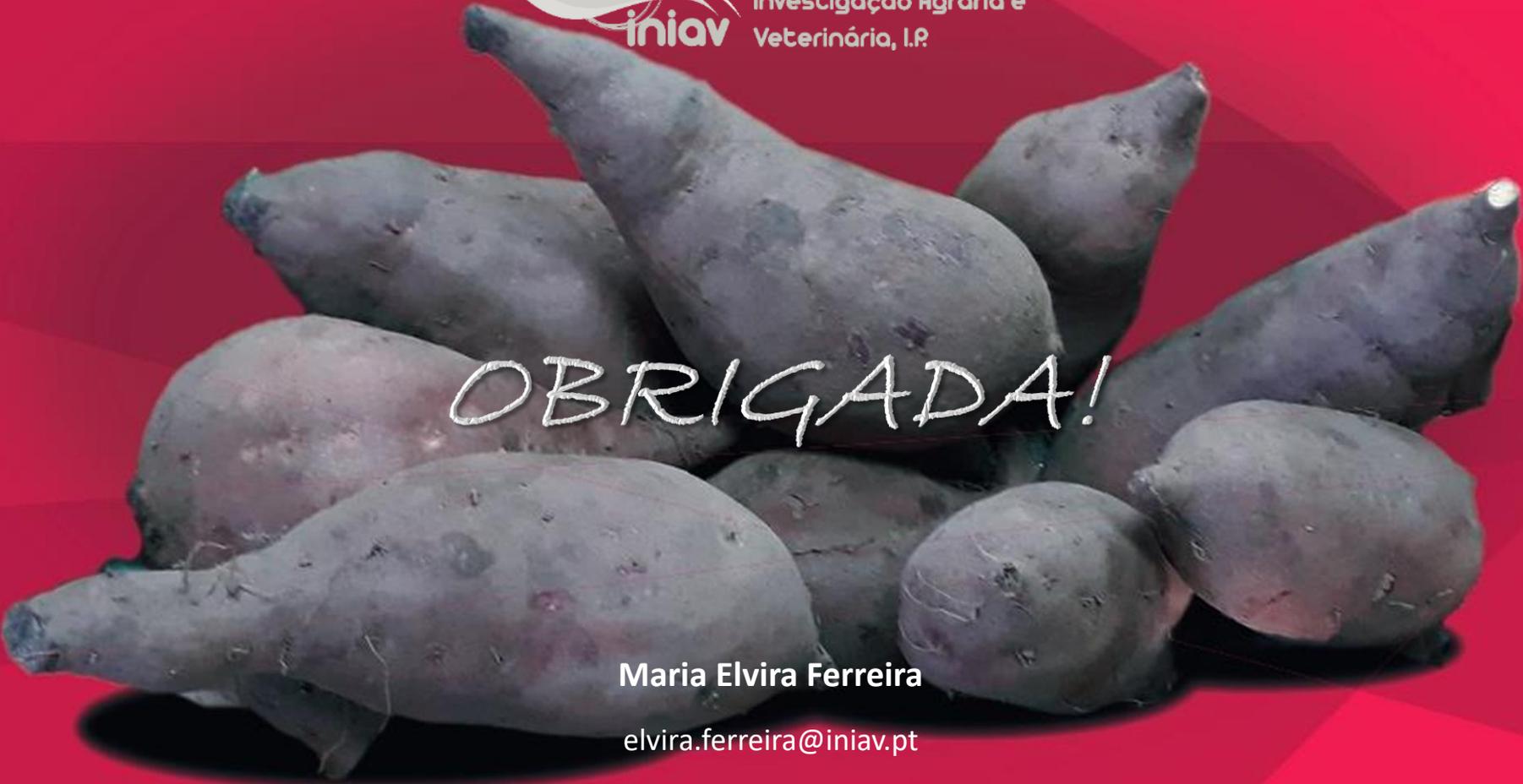
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESTipo=ea&PUBLICACOEScoleccion=107660&selTab=tab0&xlang=pt

FAOSTAT (2021) <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

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.iniaiv.pt/BDMIRA/images/desdobreveis/Folheto8.pdf>)



Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.

A photograph of several purple sweet potatoes of various sizes and shapes, piled together. The background is a solid red color with a subtle geometric pattern of overlapping triangles.

OBRIGADA!

Maria Elvira Ferreira

elvira.ferreira@iniav.pt