



## FERTILIZAÇÃO DA CULTURA DA FIGUEIRA-DA-ÍNDIA

Na cultura da figueira-da-índia para a produção de frutos de qualidade são fundamentais: a avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional das plantas e uma fertilização equilibrada.

---

Anabela Veloso

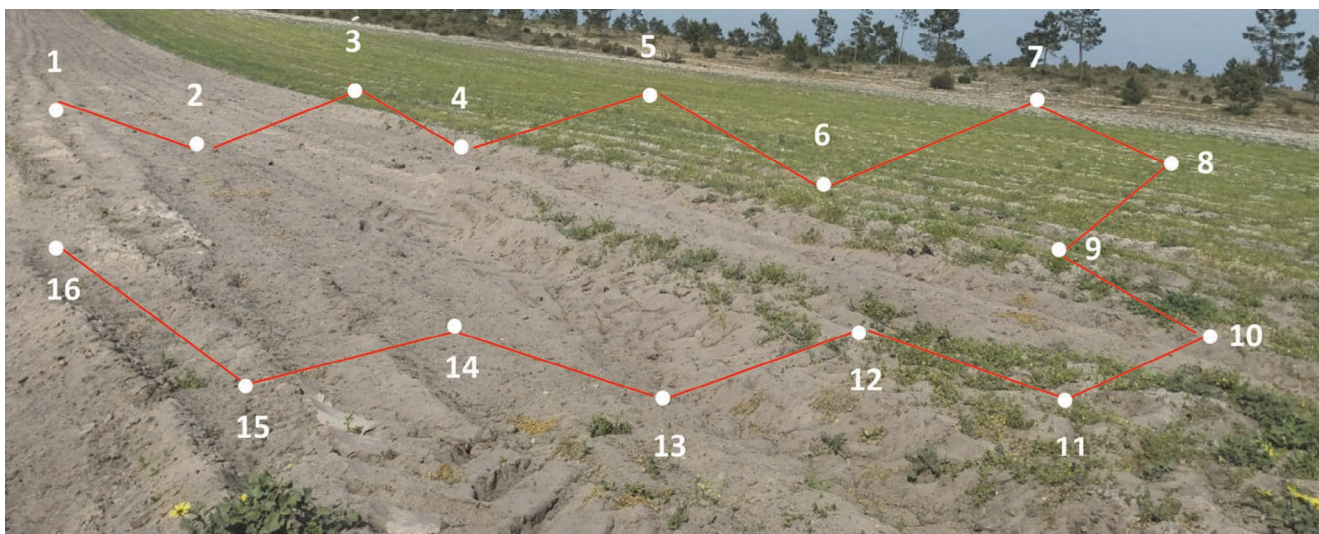
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



A nível internacional a figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) é, sobretudo, cultivada para produção de frutos e/ou de cladódios destinados ao consumo em fresco ou à transformação industrial. Em determinadas regiões áridas do globo é também utilizada na produção de forragem para alimentação animal. A figueira-da-índia encontra-se adaptada a regiões quentes, áridas ou semiáridas e tem capacidade para produzir em solos pouco férteis. Porém, as variedades que produzem frutos de qualidade são menos rústicas que as espécies silvestres e, para se obterem boas produções, os solos devem ser férteis, bem drenados, com pH ligeiramente ácido a neutro e de textura média (Pas-sarinho *et al.*, 2016).

Em Portugal existem diversas regiões com potencialidades para a cultura da figueira-da-índia. Em 2016, através da Resolução da Assembleia da República n.º 80/2016, foi recomendado ao governo a promoção da fileira da figueira-da-índia, tendo em





**Figura 1** – Esquema de marcação em ziguezague dos locais para a colheita das amostras de terra antes da instalação do pomar.

vista a revitalização de áreas rurais com condições edafoclimáticas excelentes para a cultura e afetadas pela desertificação e o despovoamento.

Nos pomares de figueira-da-índia, a avaliação da fertilidade do solo, através da análise de amostras de terra, e do estado nutricional das plantas, através da análise de cladódios, são fundamentais para se determinar a quantidade de fertilizantes a aplicar para a obtenção de frutos de qualidade.

### Colheita de amostras de terra

As amostras de terra devem ser colhidas distantes de habitações, caminhos e de todos os locais que possam, eventualmente, estar contaminados pela deposição de estrumes, adubos, ou produtos químicos. Antes da colheita das amostras de terra devem ser definidas parcelas homogêneas no que respeita ao tipo de solo, declive, drenagem e última ocupação cultural.

Em cada uma das parcelas, numa camada de solo com 0 a 50 cm de profundidade, devem colher-se 15 a 20 subamostras de terra, em ziguezague, como exemplificado pelos pontos da Figura 1. As subamostras devem ser colocadas num balde limpo e bem misturadas (Figura 2).

Antes de enviar as amostras para o laboratório, devem retirar-se pedras, folhas e outros detritos de maiores dimensões, misturar muito bem a terra de



**Figura 2** – Mistura das subamostras de terra de uma parcela.



**Quadro 1 – Parâmetros a analisar em amostras de terras para a cultura da figueira-da-índia**

Fase	Parâmetros						
	Análise sumária ar livre <sup>(1)</sup>	Calcário total e ativo	Catiões de troca e CTC <sup>(2)</sup>	Condutividade elétrica <sup>(3)</sup>	Fe, Mn, Zn e Cu <sup>(4)</sup>	B <sup>(4)</sup>	Análise granulométrica <sup>(5)</sup>
Antes da instalação	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Após a instalação	✓	-	-	✓	-	✓	-

<sup>(1)</sup> Análise sumária – pH (H<sub>2</sub>O), necessidade de cal (se necessário), matéria orgânica, fósforo, potássio e magnésio extraíveis; <sup>(2)</sup> CTC – capacidade de troca catiônica; <sup>(3)</sup> Condutividade elétrica – na presença de sistemas de rega localizados; <sup>(4)</sup> Fe, Mn, Zn, Cu e B – ferro, manganês, zinco, cobre e boro extraíveis; <sup>(5)</sup> Análise granulométrica – % areia, % limo e % argila

cada uma das subamostras das parcelas e colocar cerca de 0,5 kg num saco de plástico bem limpo, devidamente etiquetado. A amostra de terra deve ser acompanhada de informação importante, como, por exemplo, os problemas observados na cultura anterior, a data da última aplicação de fertilizantes e as quantidades aplicadas. Os laboratórios fornecem normalmente uma ficha, que deve acompanhar a amostra, onde consta toda a informação necessária. A ficha que o INIAV disponibiliza pode ser descarregada em: <https://www.inia.pt/solos-nutricao-vegetal-fertilizantes>.

Os parâmetros a analisar dependem da fase em que se encontra o pomar: antes da instalação ou após a mesma. Consoante a fase, os parâmetros a analisar deverão ser os indicados no Quadro 1.

A colheita e análise de amostras de terra deverão ser repetidas por períodos não superiores a quatro anos, de modo a ajustar a fertilização.

### Colheita de cladódios para avaliação do estado nutricional

Nos pomares em produção, além da análise de amostras de terra, deve-se proceder, se possível anualmente, à análise de cladódios, de modo a avaliar-se o estado nutricional das plantas e a ajustar-se a fertilização praticada. Para que as amostras de cladódios sejam representativas do pomar, devem ser colhidas de acordo com as normas de amostragem indicadas para a espécie.

A área cultivada deve ser dividida em parcelas, de dimensão igual ou inferior a 5 ha, representativas das características dominantes no que se refere à natureza do solo, topografia, exposição, cultivar, idade das plantas e técnicas culturais utilizadas. Em cada uma das parcelas marca-se a unidade de

amostragem constituída pelas plantas onde se efetua a colheita das amostras. Para o efeito, deixa-se uma bordadura de uma ou duas linhas de plantas e percorre-se a parcela em ziguezague, em cruz ou em diagonal e marcam-se ao acaso 10 a 15 plantas ou, quando a disposição das plantas é em triângulo, 10 a 15 conjuntos de plantas. No primeiro conjunto considera-se a planta na posição 1, no segundo conjunto a planta na posição 2 e no terceiro conjunto a planta na posição 3, vai-se repetindo a sequência até se obterem 10 a 15 plantas marcadas (Figura 3).



**Figura 3** – Esquema de marcação de plantas em triângulo para a colheita de amostras de cladódios. As setas indicam a ordem das plantas marcadas.



**Figura 4** – Exemplo de cladódio a colher.

**Quadro 2 – Teores de referência para cladódios terminais no início do desenvolvimento vegetativo, fim do inverno**

Macronutrientes (%)						Micronutrientes (mg/kg)				
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
0,62	0,08	2,54	2,32	0,95	0,15	50	10	15	2	20
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
2,03	0,42	5,09	5,65	2,09	0,50	75	50	50	20	70

Fonte: Calouro et al. (2022)

A amostragem de cladódios deve ser efetuada no início do desenvolvimento vegetativo, que ocorre no final do inverno, colhendo um cladódio terminal por planta. A orientação do cladódio colhido deve ser diferente em cada planta, de modo a contemplar os quatro pontos cardeais (Figura 4).

Não deverão colher-se cladódios após a aplicação de fertilizantes ou de tratamentos fitossanitários, com sintomas de pragas, doenças, deformados, rasgados, entre outros.

As amostras, devidamente identificadas, deverão ser envolvidas em papel absorvente e enviadas ao laboratório, acompanhadas da ficha para material vegetal que o laboratório fornece, onde consta toda a informação necessária. A ficha que o INIAV disponibiliza pode ser descarregada em: <https://www.inia.pt/solos-nutricao-vegetal-fertilizantes>.

Recomenda-se a análise do teor de azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, cobre, zinco, manganês e boro.

### Colheita de cladódios para confirmação de sintomatologia visual

Quando na planta há sintomas visíveis de suspeita de desequilíbrios nutricionais, deverão selecionar-se plantas que apresentem sintomas e plantas que não apresentem sintomas, para comparação de valores. Em cada um dos grupos, com e sem sintomas, selecionam-se 10 a 15 plantas onde será colhido um cladódio por planta para análise, constituindo assim duas amostras independentes.

As amostras de cladódios, de cada grupo de plantas, serão enviadas ao laboratório acompanhadas de duas amostras de cerca de 0,5 kg de terra colhidas nos mesmos locais.

As amostras de cladódios e de terra serão também

acompanhadas de informação sobre as fertilizações efetuadas, estado sanitário da cultura, rega e histórico das produções obtidas. A análise da água de rega também poderá ser necessária.

### Teores de referência de análise mineral de cladódios

A interpretação dos resultados da análise mineral das amostras de cladódios é efetuada com base em teores de referência previamente estabelecidos. No Quadro 2 indicam-se os teores de referência para cladódios terminais no início do desenvolvimento vegetativo, fim do inverno.

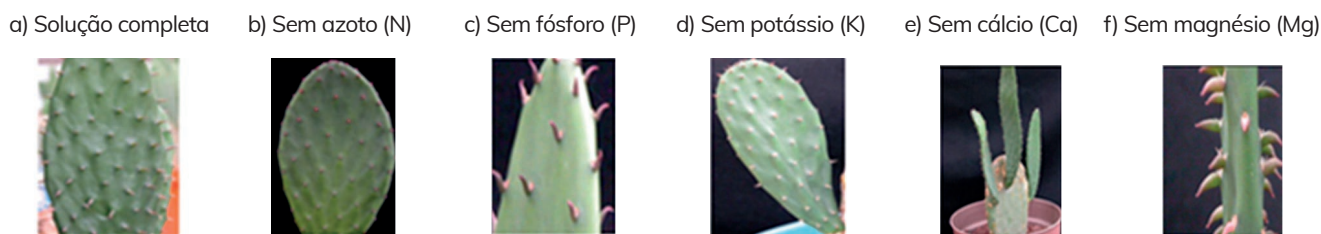
### Sintomas de deficiência de nutrientes

Na figueira-da-índia, os sintomas visuais da deficiência de nutrientes podem observar-se, por vezes, ao nível da forma do cladódio e da cor e forma das folhas subuladas (Figura 5)

Estudos realizados por Fernández-Pavia *et al.* (2015), com o objetivo de analisar a sintomatologia visual da deficiência de nutrientes em figueira-da-



**Figura 5** – Pormenor de aréola (1), espinho (2) e folha subulada (3).



**Figura 6** – Sintomas de deficiência de nutrientes em figueira-da-índia. Adaptado de Fernández-Pavia *et al.* (2015).

-índia, através da técnica do “nutriente em falta”, em condições de hidroponia, revelaram que os cladódios submetidos a tratamento com uma solução completa apresentavam cor verde escura, numerosos gloquídeos e folhas subuladas de tamanho normal (Figura 6a). No tratamento sem azoto, a planta apresentava pouco crescimento, não possuía folhas subuladas e as existentes apresentavam-se cloróticas ou amarelo-esverdeadas (Figura 6b). Na ausência de fósforo, as folhas subuladas apresentavam cor arroxeada (Figura 6c). Quando faltava o potássio, apresentava cladódios sem folhas subuladas e desidratação na base do cladódio (Figura 6d). Quando o nutriente em falta era o cálcio, observava-se adelgaçamento e deformação dos cladódios (Figura 6e). Na ausência de magnésio, a clorose manifestava-se ao nível das folhas subuladas (Figura 6f).

### Fertilização da cultura

A fertilização de um pomar de figueira-da-índia pode dividir-se em três fases: fertilização à instalação, fertilização de formação e fertilização de produção. A fertilização de instalação tem como objetivo corrigir o pH do solo, o teor em matéria orgânica e garantir uma reserva de nutrientes, na zona da raiz, nomeadamente de fósforo, potássio e magnésio, de modo a que as plantas possam dispor dos nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. As quantidades de fósforo, potássio e magnésio a aplicar à instalação do pomar devem ser ajustadas consoante a classe de fertilidade do solo. De acordo com Calouro *et al.* (2022), para um solo de fertilidade média, recomenda-se a aplicação 100 kg/ha de fósforo, 150 kg/ha de potássio e 30 kg/ha de magnésio. Em solos de textura ligeira e de baixa capacidade de troca catiónica, inferior ou igual

a 7,5 meq/100 g, não devem ser aplicadas quantidades superiores a 120 kg de  $K_2O$  por hectare. Se necessário, o restante potássio deverá ser aplicado após a plantação.

No período de formação das plantas, a fertilização a efetuar deverá ter em consideração, principalmente, a quantidade de azoto a aplicar, que não deverá ultrapassar 15 kg/ha no 1.º ano, 30 kg/ha nos dois anos seguintes e 60 kg/ha no 4.º ano.

A fertilização de manutenção, nas culturas que permanecem vários anos em produção, como a figueira-da-índia, tem como objetivo garantir o normal desenvolvimento das plantas, suprimindo, sobretudo, a quantidade de nutrientes exportada após cada colheita.

Na fase de produção, para um pomar instalado num solo de fertilidade média, que apresente teores minerais dos cladódios no intervalo de suficiência, e para uma produção esperada de 10 t/ha de frutos, recomenda-se a aplicação de 60 kg/ha de azoto, 75 kg/ha de fósforo, 100 kg/ha de potássio e 25 kg/ha de magnésio.

Os valores anteriormente indicados deverão ser ajustados se a produção esperada, o estado nutricional das plantas ou a fertilidade do solo apresentarem valores diferentes dos referidos. Informação adicional sobre a fertilização da cultura da figueira-da-índia pode ser consultada em: [https://www.inia.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual\\_Fertilizacao\\_das\\_culturas.pdf](https://www.inia.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual_Fertilizacao_das_culturas.pdf).

### Alguns aspetos do modo de produção biológico

A produção de figo-da-índia, em modo de produção biológico, tem como objetivo preservar a saúde do solo, proteger a biodiversidade e evitar a degra-

dação dos recursos naturais. Deve ser realizada, preferencialmente, em solos com teores médios de matéria orgânica. A gestão da fertilização azotada constitui um dos principais desafios dos pomares em modo de produção biológico, não só pela dificuldade em conhecer, ao longo do ciclo da cultura, a quantidade de nutrientes que é disponibilizada às plantas pelos materiais orgânicos existentes e/ou fornecidos ao solo, mas também a que tem origem em outras fontes de azoto, como a fixação simbiótica e a deposição atmosférica. Uma aplicação elevada de azoto poderá conduzir a um crescimento excessivo das plantas, favorecendo a parte vegetativa em prejuízo da frutificação. Pelo contrário, uma aplicação insuficiente de azoto não permite, em geral, obter produções economicamente viáveis. Na produção biológica de figo-da-índia, os fertilizantes utilizados deverão, sempre que possível, ser gerados na própria exploração, privilegiando a reciclagem de nutrientes e evitando a utilização de fatores de produção externos. Os nutrientes recomendados deverão ser veiculados ao solo através de fertilizantes orgânicos ou outras matérias fertilizantes autorizadas.

### Nota final

Para a produção sustentável de figo-da-índia é necessário avaliar a fertilidade do solo, o estado nutricional das plantas e realizar uma fertilização equilibrada. 🌱

### Bibliografia

- Calouro, F. (Coord.) (2022). *Manual de fertilização das culturas*. 3.ª ed. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., 469 p. Disponível em: [https://www.inia.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual\\_Fertilizacao\\_das\\_culturas.pdf](https://www.inia.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual_Fertilizacao_das_culturas.pdf).
- Fernández-Pavía, Y.L.; García-Cué, J.L.; López-Jiménez, A.; Mora-Aguilera, G. (2015). Inducción de deficiencias nutrimentales en nopal verdura *Opuntia ficus indica* (L.). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, **6**(6):1417–1422. Disponível em: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015000600021](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000600021).
- Passarinho, J.A.; Oliveira, M.M.R.; Ferreira, M.E. (2016). O

cultivo da figueira-da-índia. In: Passarinho, J.A. (Coord.). *A Cultura da Figueira-da-índia e a Valorização Agroindustrial do Fruto*. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.: 23–39. Disponível em: <https://www.inia.pt/divulgacao/publicacoes-bd/a-cultura-da-figueira-da-india-e-a-valorizacao-agroindustrial-do-fruto>.

Resolução da Assembleia da República n.º 80/2016, de 3 de maio. Recomenda ao Governo a promoção da fileira do figo-da-índia. *Diário da República* n.º 85/2016, 1.ª Série. Assembleia da República. 1479–1479. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-assembleia-republica/80-2016-74338329>.