

10. FICHA TÉCNICA FEIJÃO-VERDE – EM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO

Nome científico: *Phaseolus vulgaris*
Família: *Fabaceae*
Onde: Ar livre ou sob coberto
Quando: fevereiro a dezembro
Sistema radicular: Aprumado, superficial e pouco extenso



Principais variedades cultivadas em Portugal:



Feijão - Rajado



Feijão - Oriente



Feijão -
Contender

Condições edafoclimáticas:

A luz, a temperatura e a disponibilidade de água são os principais parâmetros climáticos que influenciam a fisiologia da cultura. O feijão-verde é uma cultura mesotérmica, sensível ao frio extremo. Para uma germinação e uma emergência homogêneas, a temperatura do solo ou do substrato deve ser superior a 14°C. O crescimento das plantas é lento a temperatura inferior a 20°C. As plantas no estado vegetativo toleram melhor as temperaturas subótimas; após a floração, a cultura é mais exigente em temperatura. A taxa fotossintética máxima ocorre a cerca de 25°C, mas este valor depende da adaptação das cultivares à temperatura. Temperaturas superiores a 30°C associadas a uma baixa humidade relativa do ar provocam a queda de flores e de vagens recém-vingadas.

A fertilização de alguns óvulos pode não ocorrer se a temperatura for inferior a 10°C (ou mesmo 14°C nalgumas cultivares), originando vagens deformadas. Temperaturas baixas (8°C) prejudicam a viabilidade dos óvulos. Temperatura elevadas (>30°C) reduzem a viabilidade do pólen.

A cultura é exigente em luz fotossinteticamente ativa. Na cultura de cultivares de trepar em estufa, é fundamental assegurar uma boa penetração de luz na copa da planta, através da densidade e do sistema de tutoragem.

A cultura prefere solos de texturas ligeiras a medianas e bem drenados. É sensível à seca e ao encharcamento. O feijão-verde é uma planta muito sensível à salinidade do solo e da água de rega. A cultura possui uma tolerância moderada à acidez do solo. Os valores ótimos de pH situam-se em 6,0-6,5, embora a cultura se desenvolva razoavelmente entre pH 5,5 e 7,0. Valores de pH superiores a 7,5 induzem clorose férrica.

Produção:

Consideram-se os seguintes sistemas de cultura para o feijão-verde:

- Cultura horto-industrial, de cultivares de palha-baixa, efetuada ao ar livre, colhida mecanicamente e destinada à indústria dos congelados;
- Cultura de cultivares de palha-alta ao ar livre, para a produção de feijão-verde em fresco;
- Cultura em estufa, no solo, de cultivares de palha-alta para consumo em fresco.

O feijão-verde é uma cultura melhoradora, de crescimento rápido. Constitui um bom precedente cultural para as solanáceas, apiáceas, aliáceas e cucurbitáceas. Deve-se evitar a inclusão na rotação de outras fabáceas. A cultura horto-industrial tem um ciclo cultural curto, de cerca de 60 dias, podendo ser utilizada como intercalar da rotação. O período de recorrência mínimo deve ser superior a 2 anos.

No sistema de cultura tradicional praticado em algumas regiões de Portugal, o feijão-verde cultivava-se consociado com o milho. Embora não tenha lugar nos atuais sistemas de culturas comerciais, a consociação feijão-verde com milho é particularmente bem-sucedida. De facto, a consociação permite um maior aproveitamento da luz incidente, melhora a fertilidade do solo, o milho proporciona tutoragem ao feijão e os produtos colhidos são complementares do ponto de vista nutritivo.

O tamanho das sementes de feijão-verde é variável, podendo atingir mais de 1g por semente, mas na maioria das cultivares o peso de cada semente ronda 200 a 350 mg. As necessidades de semente para a instalação da cultura devem ser ajustadas ao tamanho da semente. O humedecimento prévio das sementes permite acelerar a germinação e a emergência. A germinação ocorre em 6-12 dias em condições favoráveis.

Após a emergência dos cotilédones forma-se um par de folhas inteiras, designadas por folhas primárias. Seguidamente, a planta produz folhas compostas trifoliadas. Quando a planta tem 2 a 3 folhas trifoliadas, os cotilédones envelhecem e caem. O estabelecimento da simbiose com o rizóbio e consequente nodulação das raízes ocorre nesta fase do desenvolvimento.

Após uma fase estritamente vegetativa, ocorre a indução floral. Nas cultivares rasteiras o crescimento vegetativo para pouco depois do aparecimento das flores; nas cultivares de trepar, o crescimento vegetativo continua, em simultâneo com a floração.

A cultura do feijão-verde ao ar livre instala-se por sementeira direta, a uma profundidade de 2 a 3 cm. A preparação do solo deve ser efetuada de forma a atingir dois objetivos: evitar a formação de crosta superficial durante as fases de germinação e emergência da cultura instalada por sementeira direta e assegurar uma elevada porosidade do perfil do solo a ser explorado pelas raízes. O crescimento vertical só se efetua no volume de solo mobilizado, sendo reduzido quando a porosidade diminui.

A emergência é prejudicada pela formação de crosta superficial no solo. A densidade da população fica irremediavelmente afetada se ocorrerem danos no hipocótilo durante a emergência.

A cultura em estufa também se pode instalar por sementeira direta, embora atualmente predomine a instalação por transplantação de plântulas produzidas em viveiro. A transplantação permite obter maior precocidade, homogeneidade e produtividade em relação à sementeira direta.

É necessário ter presente que o feijão-verde é muito sensível à crise de transplantação. O volume de substrato nos alvéolos deve ser adequado e a transplantação deve ser efetuada com raiz protegida, quando as plantas ainda estão pouco desenvolvidas. Normalmente, as plantas devem ser transplantadas com 2 folhas verdadeiras, embora se possam produzir transplantes mais desenvolvidos, desde que se aumente o volume de substrato.

Épocas e compassos de plantação:

O feijão-verde é uma cultura de Primavera-Verão cujas épocas de sementeira ou plantação em estufa, nos Açores, podem aplicar-se duas épocas de cultura: Outono-Inverno (setembro) e Primavera (fevereiro). A cultura ao ar livre pode ser semeada desde fevereiro.

Para cultivares indeterminados de trepar, cultivadas em estufa adotam-se três tipos de compassos:

- Sistema tradicional: entrelinhas de 1,0 m e distância entre covachos (2 plantas/covacho) de cerca de 30-40 cm;
- Linhas duplas: a plantação efetua-se em bilíneos de 50 cm com 30 a 50 cm de distância entre plantas na linha. Os bilíneos são, por sua vez, separados por entrelinhas de 120 cm;
- Sistema de “latada”: entrelinhas de 2,0 m e distância entre plantas na linha de 40 a 50 cm. Deixam-se as plantas crescer sobre uma rede colocada na horizontal à altura do frechal da estufa.

Os compassos indicados podem ter de sofrer ajustamentos em função da largura das estufas. Em situações de baixa intensidade luminosa e elevada humidade relativa é necessário reduzir a densidade.

O sistema de “latada” permite obter produtividades similares ao sistema tradicional com apenas 1/3 das plantas e permite um melhor arejamento da vegetação.

A sementeira das cultivares horto-industriais deve ser feita com semeadores de precisão, com entrelinhas compatíveis com a colheita mecânica (40-50cm) e densidades a 35-40 plantas/m².

Ao ar livre, a cultura pode ser feita com sementeira direta ou plantação, manualmente ou com semeador. Dependendo das temperaturas, com um ótimo entre 15 a 25°C, da sementeira à germinação decorrem entre 5 e 10 dias. Entre o aparecimento de uma flor e a colheita da vagem decorrem cerca de 7 a 12 dias.

Para as variedades de pequeno porte, deve utilizar-se um compasso de 40 cm entrelinhas e de 60 cm na linha. Nas variedades de trepar, a cultura terá lugar em linhas pareadas espaçadas entre si 40 cm, com um compasso de 1,25 m entre o conjunto de duas linhas. Consoante a variedade, por cada 1000 m² são necessárias cerca de 2000 sementes, que deverão ser colocadas a cerca de 3 cm de profundidade.

A plantação efetuada ao ar livre, vai de meados de maio a fins de julho.

Fertilização:

O feijão-verde é capaz de estabelecer uma relação simbiótica com o rizóbio que lhe permite fixar N₂ atmosférico. No entanto, a simbiose feijão-rizóbio é muito pouco eficiente, sendo geralmente incapaz de fixar a totalidade do azoto necessário ao crescimento da cultura. Embora a quantidade de azoto fixada permita assegurar um crescimento aceitável em sistemas de cultura extensivos é, no entanto, insuficiente para assegurar a máxima produtividade da cultura nos sistemas de cultura intensivos. A simbiose pode fixar entre 0 e 120 kg/ha de N, dependendo da cultivar, da estirpe de rizóbio, da fertilidade do solo (em N, Co, Mo, Ca) e condições climáticas.

Ter em atenção que o feijão-verde é exigente em azoto, especialmente durante o enchimento das vagens. No feijão-verde a competição entre vagens e folhas pelo azoto disponível conduz ao envelhecimento e abscisão dos órgãos em situação de escassez nutritiva. Considerando que o teor em proteína do grão seco é de 20 a 24%, o que implica uma

concentração de azoto de cerca de 3,2 a 3,8%, são necessários 40 kg de N/tonelada de grão produzido.

A cultura beneficia de fertilizações orgânicas de 15 a 20t/ha. O excesso de azoto, especialmente em solos com teores elevados de matéria orgânica, favorece o crescimento vegetativo e pode resultar numa redução da qualidade das vagens e aumento da suscetibilidade aos ataques de Podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*) e de ferrugem. A cultura de Primavera necessita de mais azoto que as plantações de Verão. A adubação azotada e a potássica devem ser fracionadas em múltiplas coberturas, para evitar uma excessiva salinidade do solo. Esta aplicação deve ser efetuada especialmente após o início da floração.

A cultura é muito sensível a carências de magnésio, sensível ao excesso de boro no solo e sensível a carências de manganês (solos alcalinos), molibdénio (solos ácidos), zinco e ferro.

Para análise de plantas, colhe-se a 2ª ou 3ª folhas completamente expandidas a contar do topo das plantas, no início da 1ª floração.

Rega:

A cultura do feijão-verde apresenta uma grande expansão vegetativa e é exigente em água. No entanto, a cultura é sensível tanto ao défice hídrico como ao excesso de água. O excesso de água na altura da sementeira atrasa a germinação e a emergência e favorece o ataque dos fungos. O alagamento provoca, no espaço de 2 dias, um aumento rápido da concentração de ácido abscísico nas folhas e uma paragem de crescimento da parte aérea e do sistema radicular. O tipo de rega mais generalizado para esta cultura é a rega gota-a-gota.

A rega tem grande influência na produtividade e na qualidade das vagens. O período mais crítico para o défice hídrico é a floração e o início do vingamento das vagens, quando este causa a queda de flores e vagens. No entanto, o efeito da ocorrência de défice hídrico no estado de 2 folhas trifoliadas pode manifestar-se não só através da redução do crescimento vegetativo, como numa redução da floração e ainda numa maturação irregular das vagens.

Para uma produção em estufa de feijão-verde preconiza-se uma rega de 2-3 dias antes da sementeira ou plantação, que humedeça bem o solo. Se as condições o permitirem, deve-se voltar a regar apenas após a emergência completa. É recomendável regar também após cada colheita de vagens.

Trabalhos culturais:

As infestantes são prejudiciais à cultura do feijão, principalmente no início do ciclo cultural. Na cultura horto-industrial de cultivares de palha-baixa, as infestantes presentes no final do ciclo cultural prejudicam a eficiência da colheita e podem provocar danos mecânicos nas vagens.

Na cultura em estufa, o problema das infestantes pode ser resolvido com métodos de desinfecção do solo através de vapor de água ou através da realização de uma solarização. Ao ar livre, deve elaborar-se uma estratégia de combate às infestantes que integre a monda mecânica, a monda térmica, a rotação e os métodos culturais.

Inoculação de rizóbio

A inoculação do feijão é importante no Modo de Produção Biológico. A mistura de inóculo de rizóbio (*Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli*), em formulação granular, com as sementes de feijão, permite reduzir as adubações azotadas em cerca de 25 a 50 kg/ha sem

redução significativa da produção. A inoculação efetua-se à razão de 100g de inóculo por 20 kg de semente. A nodulação é inibida a pH inferior a 5,5 e reage positivamente a aplicações de fósforo. Existem diferenças varietais na capacidade de nodulação. *Phaseolus* spp. são hospedeiros de estirpes de espécies de rizóbio, como *R. tropici*, *R. etli*, *R. gallicum* e *R. giardinii*.

Amontoa

Quando as plantas tiverem cerca de 15 cm de altura deve efetuar-se uma amontoa. Esta é muito importante para a cultura, devendo ser feita na altura da primeira sacha, que coincide com a tutoragem. É particularmente importante nas sementeiras ou plantações em ar livre.

Tutoragem

É uma operação indispensável nas cultivares de palha-alta. Nos sistemas comerciais de cultura protegida, a tutoragem é normalmente efetuada com fios de nylon ou com rede plástica, embora se possa recorrer a outros tutores. Ao ar livre recorre-se frequentemente à tutoragem com estacas de caniços armadas em forma piramidal ou em paliçada. Nestas variedades não é necessário fazer poda, no entanto, nalguns casos é aconselhável realizar a despona do gomo terminal quando a planta atinge uma altura de cerca de 2 m.

Desfolha

Esta operação consiste na remoção das folhas basais envelhecidas, quando a planta atinge uma grande expansão vegetativa, e destina-se a facilitar o arejamento das estufas.

Problemas fitossanitários:

Estão descritas cerca de 60 doenças parasitárias do feijão, das quais cerca de 30 são provocadas por fungos, 18 viroses, 5 bacterioses, 5 são provocadas por nematodes e 2 são causadas por fitoplasmas. Na cultura em estufa, as **pragas** mais importantes são os ácaros, os afídeos (*Aphis craccivora*) (Fig. 1), as lagartas de folha (Fig. 2), as larvas mineiras (Fig. 3), tripses e as moscas brancas (Fig. 4).

De entre os **fungos** que atacam a cultura do feijão-verde, diversos fungos estão associados ao solo, como *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli* (Fig. 5) e *Rhizoctonia solani* (Fig. 6). Outros fungos atacam a parte aérea da planta e os que causam estragos mais importantes são: *Colletotrichum limdemuthianum* (Antracnose), *Uromyces appendiculatus* (Ferrugem), *Sclerotinia sclerotiorum* (Podridão branca), *Botrytis cinerea* (podridão cinzenta), *Thielaviopsis basicola* (Fig. 7) e *Pythium* spp. (Fig. 8).

O *Pythium* (Fig. 8) pode atacar as sementes antes da emergência e provocar a murchidão das plântulas logo após a emergência ou infetar as raízes em estados mais avançados da cultura. A desinfecção do solo deve ser utilizada para prevenir os ataques de *Pythium*, *Fusarium* e de *Rhizoctonia*.

As bacterioses do feijão-verde são a mancha d'óleo (*Pseudomonas syringae* pv. *pyhaseolicola*) e a mancha da pinta (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*).



Figura 1 - Afídeo.



Figura 2 - Lagarta das folhas.



Figura 3 - Larva-mineira.



Figura 4 - Mosca-branca.



Figura 5 - *Fusarium solani* f. sp. *Phaseoli*



Figura 6 - *Rhizoctonia solani*.



Figura 7 - *Thielaviopsis basicola*.



Figura 8 - *Pythium*. spp.



Figura 9 - Mancha d'óleo.

No Quadro 1 apresentam-se os produtos fitofarmacêuticos homologados em Portugal para os problemas fitossanitários do feijão-verde em MPB.

Quadro 1 - Produtos fitofarmacêuticos homologados em Portugal para a cultura do feijão-verde em MPB (Homologados pela DGAV a 06/10/2020).

Substância ativa	Tipo de formulação	Teor g/L	IS	Nome comercial	Função/organismo
Cobre (hidróxido)	Grânulos dispersíveis em água	100-200	7	KADOS; KOCIDE 35 DF; KOCIDE 2000; HIDROTEC 50%WP; KOCIDE OPTI	Pinta negra
		100-210		COPERNICO WP; FITOCOBRE; GYPSY 50WP, MACC 50	
	Pó molhável	125-200		CHAMPION WP; FITOCOBRE; GYPSY 50 WP; MACC 50	
Cobre (oxicloreto)	Suspensão concentrada	105-140		CUPROCOL INCOLOR; FLOWBRIX; FLOWBRIX BLU; CRUPITAL SC	

Enxofre	Pó seco	10-50 Kg s.a./ha	-	BAGO DE OURO; ENXOFRE F EXTRA; FLOR DE OURO; PÓ D OURO; Bago de OURO 98,5%; FLOR DE OURO 98,5%; PROTOVIL; ENXOFRE PALLARÉS 80 WG	Oídio
	Suspensão concentrada	160-400		HEADLAND SULPHUR; SUFREVIT; COSAN ACTIVE FLOW; STULLN FL; ENXOFRE FLOW SELECTIS; HÉLIOSOUFRE; LAINXOFRE L; VISUL; SUPER SIX	
	Grânulos dispersíveis em água	160-320		ALASKA MICRO; ENXOFRE MICRONIZADO AGROQUISA (APV 3115); KUMULUS S; MICROTHIOL SPECIAL DISPERS.; THIOVIT JET; STULLN WG ADVANCE; ENXOFRE MICRONIZADO AGROQUISA (APV 3814); ENXOFRE BAYER WG; COSAN WDG	
	Pó molhável			COSAN WP; ENXOFRE MOLHÁVEL CC, ENXOFRE MOLHÁVEL EPAGRO, ENXOFRE MOLHÁVEL ORIENTAL; ENXOFRE MOLHÁVEL SELECTIS; STULLN	
	Pó seco	10-50 Kg s.a./ha	-	BAGO DE OURO; FLOR DE OURO; PÓ D'OURO; PROTOVIL	Ácaros eriofídeos
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Pó molhável	250-1000 g p.c./ha	-	SEQURA; DIPEL; DIPEL WP	Lagartas
		100g/hl.(1000g/ha)	-	BELTHIRUL; PRESA; TUREX	
Spinosade	Suspensão concentrada	9,6-12	3	SPINTOR	
Azadiractina	Concentrado emulsionável	3,2-4,8	3	ALIGN; FORTUNE AZA	Larvas mineiras
					Mosca branca

Como recomendações gerais para a proteção da cultura sugere-se:

- O respeito pela rotação para evitar a incidência de doenças provocadas por fungos do solo;
- Evitar a incorporação de matéria orgânica não compostada nesta cultura;
- Semear apenas quando a temperatura do solo for superior a 14°C;
- Diminuir a densidade de sementeira em ambientes húmidos;
- Um bom arejamento das estufas é essencial para o controlo de *Botrytis* e de *Sclerotinia*.

Principais acidentes fisiológicos:

A ocorrência de vagens curva é porventura o acidente fisiológico que mais frequentemente deprecia a qualidade do feijão-verde. A formação de vagens curvas é provocada por uma deficiente fecundação dos óvulos consequência da ocorrência de temperatura baixa (10-13°C), uma descida rápida da temperatura, principalmente no Outono, luminosidade reduzida ou temperaturas superiores a 30°C durante o Verão.

Colheita:

O índice de maturação para tomar a decisão de colher o feijão-verde é o tamanho da vagem. Colhe-se quando as vagens estão em crescimento ativo, perto de atingirem o comprimento máximo, mas antes que as sementes se desenvolvam significativamente. Este índice pode ser estimado de forma subjetiva ou ser quantificado com base na relação entre o peso das sementes e o peso total da vagem. Os valores ótimos da relação sementes/vagem são 5 a 6% nas vagens de calibre fino (6-7 mm de espessura) e 10 a 12% nas vagens de calibre médio (9 mm). A cor das vagens deve ser verde brilhante. As vagens sobrematuras tornam-se fibrosas e perdem o brilho.

Nas cultivares de crescimento indeterminado, as vagens colhem-se manualmente de forma escalonada, numa operação que pode representar 30 a 50% dos custos da cultura em estufa. A produtividade média da cultura ronda 40 t/ha.

Nas culturas destinadas à indústria, a colheita é efetuada de forma mecânica. A mecanização da colheita só é praticável com cultivares adaptadas. As características fundamentais das cultivares para a colheita mecânica são: crescimento determinado, floração concentrada, maturação homogénea, porte ereto, vagens partes média ou superior das plantas, folhagem reduzida, entrenós curtos, vagens resistentes aos impactos mecânicos e forte ancoragem dos sistemas radicular ao solo.

A previsão da colheita, especialmente importante na cultura horto-industrial, pode ser efetuada com base no cálculo de dias-grau de crescimento, existindo valores aferidos nas nossas condições.

Pós-colheita:

As normas de comercialização para o feijão-verde destinado ao consumo em fresco estabelecem a distinção entre o feijão-verde agulha e outros tipos de feijão-verde. Vagens partidas, sujas ou curvas e de forma irregular, com sintomas de doenças e com falta de turgescência não podem ser comercializadas na UE. As vagens de qualidade superior devem estar túrgidas, tenras, isentas de saliências provocadas pelas sementes, ou com sementes pouco desenvolvidas. O feijão-verde agulha é de calibragem obrigatória, com base no diâmetro da vagem. A forma irregular, a presença de fio e a presença de grãos desenvolvidos deprecia a qualidade e não permite a classificação nas classes de comercialização superiores.

As principais causas de depreciação da qualidade pós-colheita são o amarelecimento e a perda de água, que ocorrem rapidamente acima de 7°C. Os sintomas dos danos pelo frio desenvolvem-se quando as vagens são expostas a temperaturas inferiores a 5°C. Consistem numa descoloração opaca de toda a vagem e, eventualmente, *pitting* superficial, que acelera a perda de água. As temperaturas entre 5 a 7°C, podem aparecer sintomas moderados de danos pelo frio nalgumas cultivares, consistindo no desenvolvimento de manchas castanhas que posteriormente são colonizadas por agentes patogénicos.

Caraterísticas organoléticas:

A vagem de feijão-verde é comercializada em fresco ou após transformação industrial, normalmente sob a forma de produto congelado.

O feijão-verde apresenta propriedades diuréticas e depurativas, benefícios para a hipertensão arterial e cálculo renal, reforço do sistema imunitário e favorece o trânsito intestinal.

O feijão-verde apresenta elevados níveis de flavonóides que ajudam na prevenção de coágulos nas artérias e veias, doenças cardiovasculares, ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais. O alto teor em fibra do feijão-verde facilita o processo digestivo e promove evacuações saudáveis, o que diminui o stress sobre o trato intestinal.

A presença de vários antioxidantes no feijão-verde impulsionam o sistema imunológico, é uma boa fonte de flavonóide e carotenóides. Os carotenóides encontrados no feijão-verde contém antioxidantes como o betacaroteno e a luteína. O betacaroteno tem sido associado a inúmeros benefícios para o organismo humano.

Contém também inúmeros nutrientes, tais como o cálcio, que previne a deterioração dos ossos e a osteoporose. Além disso, os feijões-verde contém vitamina K, vitamina A e silício, que é um elemento-chave na regeneração óssea.

O feijão-verde é boa fonte de riboflavina, um composto orgânico que pode ajudar na redução da frequência de enxaquecas. Também contém boas quantidades de Vitamina B6 (pirodoxina), tiamina (Vitamina B1) e vitamina C. O consumo de alimentos ricos em vitamina C ajuda o corpo a desenvolver resistência contra agentes infecciosos e varres os radicais livres de oxigénio nocivos.

Bibliografia:

DGPP (2006). *Produção Integrada em Hortícolas, Família das Fabáceas – Feijão-Verde*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direção-Geral de Proteção das Culturas, pp. 129-190.

Almeida, D. (2006). *Manual de Culturas Hortícolas*. Volume I. Editorial Presença, pp. 247-270

<https://lencoisnoticias.com/os-14-beneficios-do-feijao-verde-para-saude/>

