



# Hortalças Leguminosas

Warley Marcos Nascimento  
Editor Técnico

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Hortaliças  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

# **HORTALIÇAS LEGUMINOSAS**

*Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico

***Embrapa  
Brasília, DF  
2016***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Hortaliças**

Rodovia BR 060, trecho Brasília-Anápolis, km 09, Brasília - DF  
CEP 70.351-970  
Caixa Postal 218  
Fone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição**

Embrapa Hortaliças

**Comitê Local de Publicações**

Presidente

*Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico

*Ricardo Borges Pereira*

Membros

*Miguel Michereff Filho*

*Milza Moreira Lana*

*Marcos Brandão Braga*

*Valdir Lourenço Júnior*

*Daniel Basílio Zandonadi*

*Caroline Pinheiro Reyes,*

*Carlos Eduardo Pacheco Lima*

*Mirtes Freitas Lima*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Supervisor Editorial: *Caroline Pinheiro Reys*

Normalização Bibliográfica: *Antônia Veras de Souza*

Revisor de Texto: *Warley Marcos Nascimento*

Capa: *Henrique Martins Gianvecchio Carvalho*

Fotos de abertura, dos capítulos e do anexo: *Warley Marcos Nascimento*

Projeto gráfico e editoração eletrônica: *André Luiz Garcia*

**1ª edição**

1ª impressão (2016): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Hortaliças

---

Hortaliças leguminosas / Warley Marcos Nascimento, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.

232 p. : il. color. ; 17 cm x 24 cm.

ISBN 978-85-7035-589-8

1. Ervilha. 2. Feijão-vagem. 3. Grão-de-Bico. 4. Lentilha. I. Nascimento, Warley Marcos. II. Embrapa Hortaliças.

CDD 635.65

---

© Embrapa 2016





---

# Autores

## **Antonio Ismael Inácio Cardoso**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Professor da Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, São Paulo, SP

## **Fabio Akiyoshi Suinaga**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

## **Leonardo Silva Boiteux**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D. Plant Breeding and Plant Genetics, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

## **Milza Moreira Lana**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Plant Science, Pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

## **Nei Peixoto**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Professor da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO

**Osmar Pereira Artiaga**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Produtor, Brasília, DF

**Patrícia Pereira da Silva**

Bióloga, Doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, Bolsista de Pós-Doutorado, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

**Raquel Alves de Freitas**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Analista, Embrapa Produtos e Mercados, Uberlândia, MG

**Renan Cardoso Lima**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Estudante de Doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

**Rogério Faria Vieira**

Engenheiro Agrônomo, Doutor Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa/Epamig, Viçosa, MG

**Warley Marcos Nascimento**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Fisiologia de Sementes, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF





---

## Apresentação

**N**os últimos anos, a maior parte do consumo interno brasileiro das hortaliças leguminosas, principalmente ervilha, grão-de-bico e lentilha, vem sendo suprida por meio de importações. Um dos principais motivos do desinteresse dos produtores por essas hortaliças é a escassez de informações, o consumo reduzido e a falta de tradição de cultivo dessas espécies nas condições tropicais do País. Assim, torna-se necessário esti-

mular produtores e indústria a ampliar o conhecimento acerca dessas culturas, mostrando o potencial que Brasil possui para se tornar um grande produtor dessas leguminosas.

Tendo o cenário descrito como ponto de referência, o livro “Hortaliças Leguminosas” se propõe a ser uma real contribuição à cadeia produtiva dessas hortaliças. A publicação inclui cinco capítulos, sendo quatro sobre as

culturas da ervilha, do feijão-vagem, do grão-de-bico e da lentilha, além de um sobre a qualidade e o uso dessas leguminosas. Eles foram escritos em parceria com renomados técnicos, professores e pesquisadores de instituições públicas e privadas do País.

A Embrapa Hortaliças, editora técnica desta estratégica publicação, espera oferecer à comunidade científica, estudantes, técnicos e produtores informações úteis para este segmento do agronegócio de hortaliças no Brasil.

Boa leitura!

Jairo Vidal Vieira  
*Chefe-geral da Embrapa Hortaliças*





---

# Sumário

## Capítulo 1

Ervilha.....17

## Capítulo 2

Feijão-vagem.....61

## Capítulo 3

Grão-de-bico.....89

## Capítulo 4

Lentilha .....121

## Capítulo 5

Leguminosas: Qualidade e Uso .....149

Anexo .....217







---

# Ervilha

Warley Marcos Nascimento  
Patrícia Pereira da Silva  
Raquel Alves de Freitas  
Leonardo Silva Boiteux

## Introdução

O provável centro de origem da ervilha (*Pisum sativum* L.) é o Oriente Médio com sua distribuição natural alcançando o nordeste da Índia e Afeganistão. A Etiópia é tida também como centro de origem secundário. A cultura é bem significativa para a história, existindo vários relatos de ervilha na Bíblia, além de ter sido de grande importância para pesquisas de Gregor Mendel, criador da genética moderna. Atualmente, as ervilhas continuam tendo enorme im-

portância, principalmente na nutrição humana, por ser um excelente alimento, contendo em sua composição elevados teores de proteínas, vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), minerais (ferro, cálcio, potássio e fósforo), além dos carotenoides luteína,  $\beta$ -caroteno e violaxantina. O teor do aminoácido lisina faz com que seja, em termos nutricionais, um bom complemento dos cereais. Apresenta ainda uma maior digestibilidade (90%) quando comparada ao feijão (73%). A Índia é o maior produtor mundial, com um volume anual

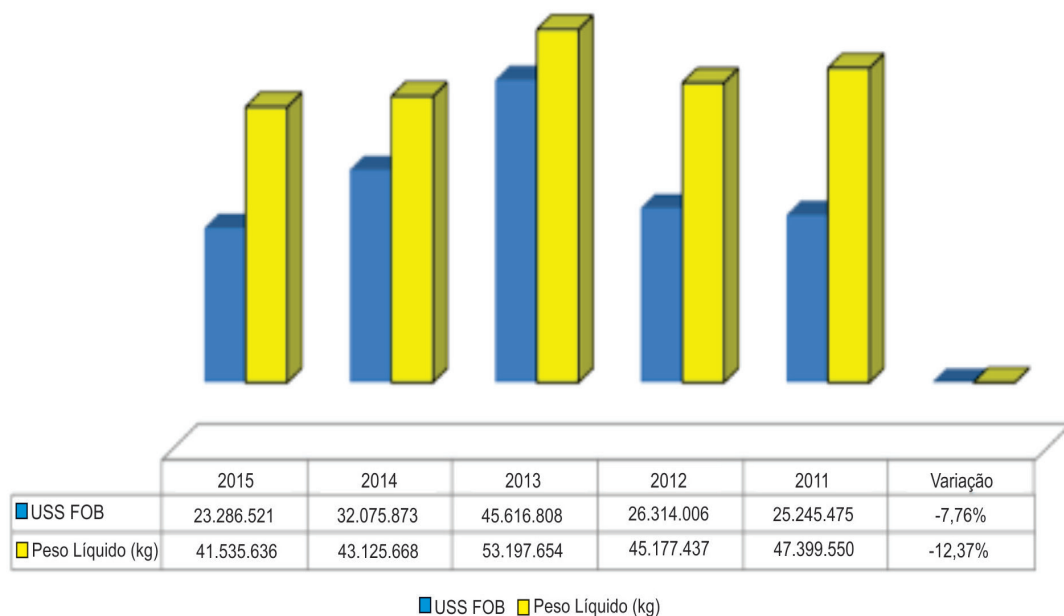
com cerca de 35% da produção, seguida da China, com cerca de 23%. Esses dois países atingem produtividades de até 9 t/ha. A União Européia (U.E.) é responsável por aproximadamente 16% e os E.U.A. por cerca de 10% da produção mundial. Na U.E., a França é o maior produtor, com cerca de 5% do total mundial. As maiores produtividades desta cultura são obtidas na Bélgica, Países Baixos e França (14 t/ha -18 t/ha).

No Brasil, a ervilha é consumida principalmente na forma de grãos secos reidratados e enlatados ou como ervilha partida (*dry pea*); como ervilha verde / fresca (*green pea* ou *garden pea*) debulhada, enlatada ou congelada; como ervilha de vagem comestível (*sugar pea*) achatada (*snow pea*) ou arredondada (*snap pea*). Existe ainda a ervilha forrageira que é destinada ao consumo animal (gado leiteiro principalmente) ou utilizada como adubo verde (ou cobertura do solo). Até a década de 1980, quase toda a ervilha consumida no Brasil era importada acarretando uma evasão anual de divisas na ordem de sete milhões de dólares. Atualmente, toda a demanda poderia ser atendida pela produção nacional, graças às pesquisas realizadas pela Embrapa Hortaliças, juntamente com as empresas de pesquisa e extensão rural dos Estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul e as indústrias de processamento, através do desenvolvimento de culti-

vares adaptadas e técnicas de cultivo. A produção de ervilha (seca ou verde) destinada à indústria tem sido realizada na forma de contrato entre o produtor e a empresa, onde são estabelecidos a área a ser cultivada, a época de plantio, a cultivar, os insumos e as demais atribuições relacionadas a produção, entrega e preço do produto. A partir da década de 1990, as agroindústrias passaram a importar grãos de ervilha novamente, e dependendo da taxa cambial, este produto é produzido aqui no país ou é importado. Dados mostram que a importação de ervilha tem sido relativamente alta nos últimos anos, chegando em 2015 ao volume importado de 41 mil toneladas, representando um valor de 23 milhões de dólares (Figura 1).

Em 2010, a área cultivada com ervilhas no Brasil foi de, aproximadamente, 2.575 ha, com produção de 5.963 toneladas. Apesar da expansão da produção de ervilha no país nos últimos anos, a participação do Brasil no mercado mundial de ervilhas ainda é inexpressiva, apresentando consideráveis oscilações em termos de área cultivada e de produção ao longo dos anos. Assim, é de extrema importância a melhoria de tecnologia de produção e ou incentivos que favoreçam o aumento dessa produção no país. As informações que seguem visam apresentar aspectos importantes relacionados à produção de ervilha nas condições tropicais do Brasil.

## Ervilha



**Figura 1.** Importação de ervilha no Brasil entre os anos 2011-2015.

Fonte: MDIC/SECEX, 2016.

Varição: Incrementos percentuais entre os anos de 2011 e 2015.

### Botânica

A ervilha é uma leguminosa pertencente à família Fabacea, subfamília Faboideae (sin. Papilionoideae), à tribo Vicieae (sing. Fabeae), ao gênero *Pisum* e à espécie *Pisum sativum* L. O gênero *Pisum* possui grande variabilidade genética, presente nas variedades comerciais e nos materiais dos bancos de germoplasma. Dentro deste gênero, são relatadas sete espécies: *P. arvense*, *P. elatius*, *P. formosum*, *P. fulvum*, *P. humile*, *P. jomardie* e *P. sativum*. Entretanto, alguns autores reconhecem apenas duas espécies,

*P. arvense* L. (ervilha forrageira) e *P. sativum* L. (ervilha verde). No entanto, todos os tipos são classificados dentro da espécie *P. sativum*, onde se incluem também as ervilhas forrageiras.

A ervilha é uma espécie diploide ( $2n=2x=14$ ), anual de inverno, herbácea e com germinação hipógea (Figura 2). Apresenta hábito de crescimento determinado ou indeterminado (Figura 3), possui hastes finas formadas por nós e entrenós. As folhas são compostas distribuídas de forma alternada, formadas por 2 a 3 pares de folíolos ovalados, de margem inteira ou

sinuado-dentados na parte superior, na base das folhas dispõem-se duas estípulas arredondadas e podem ser encontradas em três formas: áfila, semi-áfila e normal (Figura 4). Suas inflorescências estão distribuídas de forma alternada ao longo do caule, e podem

ter uma ou mais brácteas, de forma e dimensões variáveis que surgem nas axilas foliares. Até o surgimento da primeira inflorescência, o número de nós é constante, característica utilizada para a caracterização de precocidade de cultivares.

Fotos: Warley Marcos Nascimento

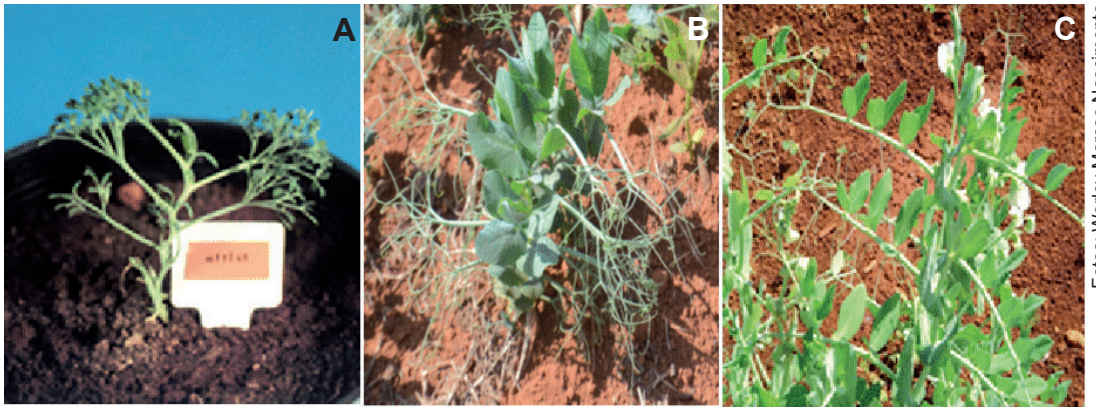


**Figura 2.** Etapas da germinação de sementes de ervilha.

Fotos: Warley Marcos Nascimento



**Figura 3.** Campos de produção de ervilha de crescimento indeterminado (A) e determinado (B).



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 4.** Tipos de folhas de ervilha: áfila (A); semi-áfila (B); normal (C)

A flor da ervilha é composta por cinco pétalas, sendo a maior delas denominada de estandarte. As pétalas menores são as asas, e na parte anterior da flor se encontram as duas pétalas que formam a quilha. Já o cálice verde é formado por cinco sépalas unidas, duas atrás do estandarte, duas opostas às asas e uma anterior e oposta à quilha. O gineceu é cons-

tituído pelo pistilo e um ovário e o androceu é formado por dez estames. O pistilo é formado por um único carpelo e um ovário que contém duas fileiras de óvulos inseridos em duas placentas paralelas. As flores podem encontrar-se solitárias ou em grupo de 3 ou 4 e apresentam uma coloração branca ou violácea (Figura 5).



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 5.** Flores de ervilha de coloração branca (A) e violácea (B).

É uma espécie autógama, cleistogâmica, com polinização ocorrendo aproximadamente 24 horas antes da abertura da flor (antese). A germinação do tubo polínico pode levar de 8 a 12 horas e a fertilização de 24 a 28 horas após a polinização. Seu estigma fica receptivo ao pólen alguns dias antes da antese até um dia após o murchamento da flor. O pólen, por sua vez, é viável desde o momento da deiscência das anteras. Após o processo da fecundação, desenvolve-se o fruto que consiste em uma vagem de forma, tamanho, coloração e textura variáveis. Suas sementes maduras são globulares, podendo ser lisas ou rugosas, e o tegumento pode ser tanto hialino quanto colorido e seu embrião formado por dois cotilédones e um hipocótilo bem desenvolvido. Os cotilédones podem ser encontrados nas cores amarela ou verde e nas texturas lisas ou enrugadas. O ciclo vegetativo da ervilha, dependendo da cultivar e das condições climáticas necessárias para o seu desenvolvimento, é de 90 a 140 dias. Em função do fotoperíodo, são estabelecidos três distintos grupos varietais de ervilha:

**Precoces** – Se caracterizam pelo aparecimento das primeiras flores entre o 6º e o 9º entrenó e são normalmente indiferentes ao fotoperíodo.

**Semiprecoces** – As primeiras flores deste grupo varietal aparecem entre o 9º e o 11º entrenó e são medianamente sensíveis ao fotoperíodo.

**Tardias** – Neste grupo, as primeiras flores aparecem entre o 11º e o 13º entrenó, respondendo positivamente à ação dos dias longos (fotoperíodo), assim como ocorre um efeito quantitativo das baixas temperaturas.

Alguns autores consideram que o ciclo da ervilha é composto por cinco fases: (1) germinação/emergência; (2) crescimento vegetativo; (3) floração; (4) vingamento e desenvolvimento das vagens, e (5) maturação dos grãos.

A ervilha-vagem (também conhecida como “ervilha torta”), (Figura 6), não apresenta pergaminho, devido a presença de dois genes com interação não alélica localizados nos cromossomos 4 e 6. O genótipo duplo-dominante (PPVV) apresenta esclerênquima nas vagens e o duplo recessivo proporciona ausência total de fibras. As demais combinações (ppVV e PPvv) possuem áreas irregulares de tecido esclerenquimatoso distribuído nas paredes das vagens e, por esse motivo, não são comestíveis.

As cultivares utilizadas para a produção de ervilha seca possuem sementes redondas e lisas, que podem ser utilizadas partidas ou inteiras, e neste caso, visando o enlatamento após a reidratação (Figura 7a). Já as cultivares utilizadas para produção de grãos verdes, destinados ao enlatamento possuem geralmente sementes rugosas e elevado teor de açúcar (Fi-

gura 7b). No caso dos grãos imaturos destinados ao congelamento, a coloração verde escura é a mais desejável.

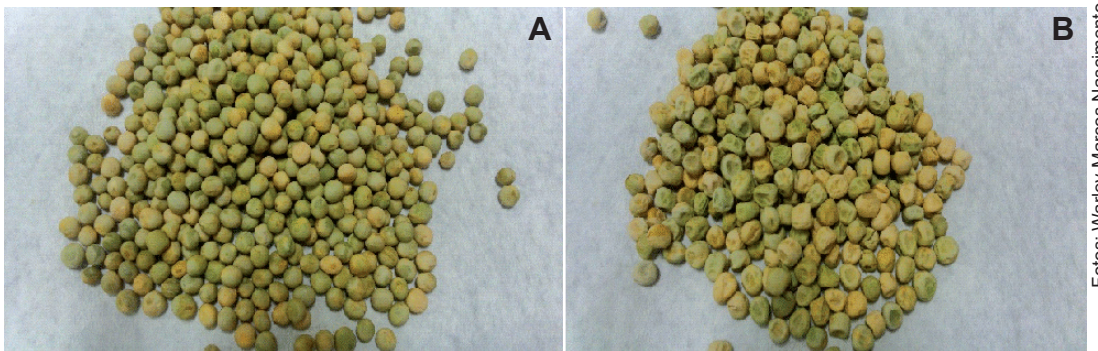
A ervilha forrageira (*P. sativum* subsp. *arvense*) apresenta caules flexuosos, estriados, delicados, simples ou quase simples; suas folhas são paripinadas apresentando gavinhas, ramos, geralmente terminais; possui entre 1 - 3 pares de folíolos ovalados, mucronados, de margem inteira ou sinuado-dentados na sua parte superior. A coloração de suas flores é um vermelho-violáceas, podendo ser encontradas solitárias ou geminadas sobre pedúnculos axilares aristados; sua corola geralmente é rosa-violácea com alas violáceo-purpúreas (Figura 8).

Os frutos são vagens oblongas, que podem, de acordo com a sua forma, apresentar terminação obtusa, curvada ou fortemente em forma de pico; apresentam sementes lisas, esféricas, ovaladas ou rugosas (cilíndricas, comuns), verdes (normal, pálido,



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 6.** Produção de ervilha da cultivar 'Torta de Flor Roxa'.



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 7.** Sementes de ervilha lisas (A) e rugosas (B).



**Figura 8.** Detalhe de uma planta de ervilha forrageira.

amarelo), creme, marrons ou com manchas de cor castanha-púrpura.

Como na maioria das dicotiledôneas, as reservas do endosperma são direcionadas para o embrião, se acumulando nos cotilédones, sendo assim denominadas exoalbuminosas.

## Cultivares

As características que influem na escolha da cultivares para cada tipo varietal devem estar relacionadas ao sistema de cultivo utilizado e principalmente à finalidade a que se destinam. Assim, deve-se levar em consideração a arquitetura e o porte da planta (deter-

minado ou indeterminado), coloração das vagens (claras ou escuras), textura do cotilédone (lisos amiláceos ou enrugados doces) e cor do cotilédone que, com raras exceções quando utilizados na alimentação humana, são verdes.

As cultivares utilizadas para a produção de ervilha seca possuem grãos redondos e lisos, que são utilizados partidos ou inteiros; nesse último caso, visando o enlatamento (após reidratação). Grãos pequenos (140 g/100 a 160 g/100 grãos), de tamanho uniforme e com baixa porcentagem de descoloração são os ideais para a indústria. A cultivar mais plantada no país é a 'Mikado'. Essa cultivar (originária da Holanda) possui um ciclo aproximado de 110 dias e foi introduzida e avaliada nas condições brasileiras durante vários anos pela Embrapa Hortaliças. É bastante produtiva, apresenta ótima qualidade industrial (tamanho, boa reidratação e menor porcentagem de descoloramento dos grãos); é, entretanto, suscetível ao oídio, uma das principais doenças que ocorrem em nossas condições. A Embrapa Hortaliças desenvolveu e liberou várias cultivares visando o enlatamento tais como: 'Amélia', 'Dileta', 'Flávia', 'Kodama', 'Luiza', 'Maria', 'Marina' e 'Viçosa'.

Para o segmento de ervilha verde enlatada utilizam-se cultivares de grãos rugosos. Visando atender este seguimento do mercado, a Embrapa Hortaliças disponibilizou ao mercado,

as cultivares 'Axé', 'Forró', 'Frevo', 'Pagode' e 'Samba'. Estas cultivares são indicadas especialmente para a agroindústria de grãos verdes enlatados ou congelados, sem a necessidade de reidratação antes de serem processadas. A cultivar 'Axé' pode ainda ser utilizada na produção de ervilha verde debulhada. Outras cultivares de origem estrangeira têm sido utilizadas por algumas (poucas) empresas aqui no país que atuam neste segmento. Existem outras cultivares de ervilha verde que são utilizadas para a produção de ervilha debulhada, geralmente utilizada por pequenos agricultores e comercializadas em feiras.

A diferença básica entre as cultivares de sementes lisas e rugosas é sua composição química. As sementes lisas (que é uma característica dominante) apresentam teores mais elevados de amido e menor teor de sacarose quando comparadas com as sementes rugosas que apresentam um excesso de sacarose. Durante a maturação das sementes, ocorre inicialmente maior acúmulo de açúcares e menor síntese de amido; logo em seguida, o conteúdo de açúcar cai bruscamente e o teor de amido aumenta. Em cultivares de sementes lisas, o primeiro estágio é bem mais curto; sendo que nas sementes rugosas, o acúmulo de açúcar é significativo. Com a redução do teor de açúcar durante a maturação, as sementes das cultivares de ervilha verde apresentam fenô-

tipos caracterizados por enrugamento (sementes rugosas). Estas diferenças de composição química e formato das sementes podem influenciar a qualidade fisiológica e sanitária. Por exemplo, as sementes das cultivares de ervilha verde, por possuírem maior teor de açúcar, são mais suscetíveis ao ataque de fungos durante a germinação e estabelecimento de plântulas.

No segmento de ervilha-vagem a cultivar mais utilizada no Brasil é a 'Torta de Flor Roxa', que apresenta porte indeterminado, com plantas entre 1,2 metros a 1,5 metros, uniflorais e tegumento das sementes pigmentado e cotilédones amarelos (Figura 9). O comprimento das vagens é de 10 cm a 14 cm e a largura é de 2 cm a 3 cm. O ciclo é de aproximadamente 100 dias com início de colheita aos 70 dias. A maioria das cultivares é suscetível ao oídio; entretanto, a cultivar 'MK 13' apresenta resistência a esta doença.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 9.** Sementes pigmentadas da cultivar Torta de Flor Roxa.

As cultivares de ervilha do tipo forrageira são indicadas para adubação verde e cobertura do solo, preferencialmente antecedendo gramíneas, ou para alimentação animal como pasto, silagem ou ração. Apresentam características importantes para a conservação e fertilidade do solo, sendo cultivada no inverno. Representa também opção vantajosa devido ao rápido crescimento inicial, precocidade, grande massa verde, uniformidade, redução da utilização de fertilizantes a base de nitrogênio nas culturas subsequentes e redução dos custos de produção e dos impactos ambientais. A aptidão dos grãos para a formulação de ração animal, principalmente para suínos, pode ser mais uma alternativa de utilização, por apresentar altos níveis de proteína bruta. Nesse segmento, a Embrapa Hortaliças desenvolveu em parceria com a Embrapa Trigo, a cultivar forrageira 'BRS Sulina' (Figura 10), indicada para adubação verde

e para cobertura de solo, no inverno. 'BRS Sulina' apresenta um rápido crescimento inicial, precocidade e uniformidade, reduzindo assim o uso de herbicidas dessecantes em sistema de plantio direto.

### Exigências climáticas

Um bom desenvolvimento da cultura da ervilha está relacionado, entre outros fatores, às condições climáticas favoráveis. Por ser uma cultura adaptada a climas temperados, o seu desenvolvimento vegetativo é favorecido por temperaturas compreendidas entre 13 °C e 18 °C e umidade relativa entre 60% a 70%; a umidade relativa do ar não afeta diretamente a produção, entretanto acima de 80% pode propiciar o aparecimento de doenças, como aumento da incidência do fungo *Ascochyta pisi*, além de prejudicar a qualidade dos grãos.

É uma planta bem tolerante a baixas temperaturas, sendo que as sementes germinam a partir de 4 °C, embora geadas possam prejudicar seu cultivo, principalmente na fase de florescimento e durante a formação de vagens (Figura 11). A produtividade é prejudicada em temperaturas acima de 27 °C, podendo ainda afetar a qualidade dos grãos, favorecendo a conversão dos açúcares em amido. Assim, o cultivo da ervilha adapta-se melhor na região Sul do país, em regiões serranas ou de planalto e em

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 10.** Campo de produção de sementes da cultivar BRS Sulina.

microclimas de temperatura amenas com altitude superior a 500 m. No Planalto Central, seu cultivo é realizado durante o inverno sob condições de irrigação, principalmente nas fases iniciais do seu desenvolvimento.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 11.** Vagens de ervilha com danos causados por geada.

A ervilha é considerada uma das culturas cujo desenvolvimento mais fielmente responde ao sistema de unidades térmicas ou graus-dia. Nesse conceito, a taxa de desenvolvimento da planta é condicionada pela temperatura do ar no ambiente de cultivo. Outros fatores ambientais com potencial efeito no ciclo da cultura não são considerados no cálculo de graus-dia. Em linhas gerais, a necessidade de graus-dia de crescimento da ervilha é na ordem dos 700 a 850 graus-dia para as cultivares precoces, 850 a 1.000 para as cultivares semiprecoces e mais do que 1.000 graus-dia para as cultivares tardias.

## Escolha da área

A escolha da área a ser destinada à produção de ervilha é de extrema importância. Não é aconselhável o cultivo em uma área que foi anteriormente cultivada com outras leguminosas, uma vez que essas apresentam muitas pragas e doenças comuns. Neste último aspecto, certos patógenos causadores de importantes doenças podem permanecer no solo e restos de cultura por vários anos.

A cultura adapta-se a diversos tipos de solos, desde que bem drenados, de textura arenosa a francoarenosa; assim, os aluviões ricos em matéria orgânica (entre 2% a 4%), pH entre 5,5 e 6,5 e com uma condutividade elétrica menor que 0,4 dS/m determinada no extrato aquoso de proporção 1:2 (solo/água) são os mais adequados. A cultura é sensível a hipóxia e o excesso de água no solo pode retardar a germinação. O excesso de umidade pode também favorecer a podridão das sementes, principalmente em ervilhas de sementes rugosas. As cultivares de sementes rugosas, durante o processo de germinação, exudam um maior teor de açúcar que favorece ao ataque de microrganismos no solo.

A boa sistematização do terreno facilita o plantio, os tratos culturais e principalmente a colheita. Em solos compactados, é necessário o uso de

subsoladores para evitar o encharcamento. No sistema convencional de plantio, utiliza-se uma aração mais profunda para enterrar os restos culturais, seguida de duas gradagens. A primeira gradagem visa destorroar e nivelar o terreno, e a segunda, tem por objetivo incorporar o herbicida, se for o caso. Pode-se ainda utilizar o sistema de plantio direto, sem o preparo do solo (Figura 12).

## Adubação

O conhecimento prévio das exigências nutricionais da cultura é de grande importância para se estabelecer a quantidade de fertilizantes para obtenção de uma boa produção. Deve-se levar em consideração as curvas de crescimento e absorção de nutrientes em função da idade da planta. Plantas de ervilha, dependendo da cultivar, crescem pouco no primeiro mês, mas alcançam uma alta taxa de crescimento já no segundo mês. Os teores dos nutrientes nas plantas apresentam-se na seguinte ordem decrescente de importância: N, K, Ca, S, P, Mg, B, Mn, Cu e Mo.

A cultura responde bem à aplicação de fósforo e potássio, que proporcionam frequentemente aumento substancial no tamanho das vagens, no número de grãos e conseqüentemente, uma maior produção. O nitrogênio é o nutriente mais exigido, (aproximadamente 40 kg por tonelada de grãos são extraídos durante um ciclo da cultura). Para o suprimento dessa demanda de nitrogênio, o uso de estirpes de *Rhizobium leguminosarum* (Figura 13) é prática comum, proporcionando eficiência comparável à adubação com 50 kg / ha de nitrogênio. O cobalto e o molibdênio são dois elementos de grande importância para a fixação simbiótica de nitrogênio em plantas de ervilha, e assim, devem ser adicionados durante a inoculação das sementes com estirpes de *R. leguminosarum*.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 12.** Detalhe da produção de ervilha no sistema de plantio direto.

A cultura é sensível ao excesso de sais e de calcários, uma vez que neste último tipo de solos as plantas podem apresentar sintomas de cloroses, ocasionando o endurecimento dos grãos. A formação dos nódulos nas suas raízes, em simbiose com o rizóbio é muito afetada pelas limitações ambientais, como a baixa luminosidade, baixo pH, temperaturas extremas e desequilíbrios hídricos.



**Figura 13.** Raiz de ervilha apresentando nódulos decorrente da simbiose com *Rhizobium leguminosarum*.

A quantidade de calcário recomendada irá depender dos resultados da análise do solo, devendo ser aplicado e incorporado uniformemente até 25 cm de profundidade, pelo menos três meses antes do plantio. O uso do calcário dolomítico é recomendado, uma vez que supre também a necessidade de magnésio da planta.

Um programa de fertilização padrão sugerido para a cultura da ervilha é de 20 kg/ha de N, 50 kg/ha a 80 kg/ha de  $P_2O_5$ , 100 kg/ha a 140 kg/ha de  $K_2O$  e 20 kg/ha de S. No entanto, o esquema depende da exportação média de nutrientes em função da mobilização total dos nutrientes, do conhecimento da análise de solo, do precedente cultural no sistema de rotação, da classe de fertilidade e da produção esperada. Por

exemplo, no caso de ervilha torta, a adubação pode ser diminuída em até dois terços caso o cultivo seja estabelecido após o tomate.

Caso haja necessidade de adubação complementar de nitrogênio, deve-se aplicar de 30 kg/ha a 40 kg/ha de N aos 30-40 dias após o plantio. Esta adubação pode ser feita pela água de irrigação (ferti-irrigação) ou a lanço; nos dois casos, deve-se fazer a irrigação em seguida.

### Origem e qualidade da semente

O sucesso da produção de qualquer cultura depende, principalmente, de um adequado estabelecimento de plântulas no campo, fator este diretamente relacionado com a qualidade das sementes. A utilização de sementes de boa qualidade proporcionará maiores possibilidades de sucesso da lavoura e, conseqüentemente, da produção. A semente de boa qualidade deve ter alta germinação, elevada pureza física e ser livre de pragas e doenças. A semente classificada também facilita o plantio mecanizado. Assim, a qualidade fisiológica da semente é motivo de preocupação, recebendo maior atenção do agricultor, por estar diretamente relacionada ao estabelecimento das plântulas em campo e à obtenção de um estande uniforme, com reflexos diretos no desenvolvimento inicial da lavoura.

Desta forma é de extrema importância conhecer a origem da semente. A baixa qualidade das sementes pode ocasionar a contaminação da área por pragas e doenças, além de apresentar baixa germinação e vigor, ocasionando estandes desuniformes, colocando em risco todo o investimento realizado.

A qualidade genética da semente a ser utilizada é outro importante atributo que deve ser observado; ela está relacionada à pureza varietal, ou seja, à identidade genética da cultivar que é definida durante o processo de produção de sementes através de cuidados específicos. A identidade genética da cultivar, representada por características de produtividade, resistência a pragas e doenças, ciclo e arquitetura da planta, qualidade do produto, dentre outras, deverá estar expressa nas sementes a serem comercializadas, as quais garantirão que todas estas características selecionadas pelo melhorista se manifestem nas plantas em campo.

### **Espaçamento, semeadura e densidade de plantio**

A obtenção de bons níveis de produtividade está também relacionada com o número de plantas por unidade de área. O espaçamento ideal é aquele onde as plantas ficam equidistantes, para que a absorção da energia solar e dos nutrientes seja feita de

forma mais racional possível. De modo geral, o espaçamento recomendado para um campo de produção de ervilha destinada à indústria é de 20 cm entre linhas com cerca de 20-30 sementes por metro linear, dependendo da população desejada e da qualidade da semente (Figura 14).



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 14.** Vista de um campo de produção de ervilha destinada à indústria.

A semente deve ser colocada a uma profundidade de 5 cm, mas em solos mais pesados e que apresentem melhor retenção de umidade o plantio deve ser mais superficial, entre 2 cm a 3 cm.

O espaçamento adequado é aquele em que as folhas das plantas cubram toda a superfície entre fileiras na época do máximo florescimento, sem que ocorra um entrelaçamento entre elas. Por esse motivo, as propostas de espaçamento e densidade de plantio têm procurado atender às necessi-

dades específicas dos tratos culturais e à melhoria da produtividade. Para as cultivares destinadas à indústria, a quantidade de semente por hectare irá depender do tamanho das mesmas, sendo normalmente necessários em média, 100 kg/ha a 150 kg/ha. Deve atentar para regulagem da sementeira, com o objetivo de minimizar a ocorrência de danos mecânicos, bem como se obter uma distribuição uniforme de sementes nas linhas de plantio, dando preferência a lotes com sementes de tamanho uniforme, para facilitar a regulagem do equipamento de plantio. Deve-se calcular a quantidade de semente para manter uma densidade de cerca de 80 plantas/m<sup>2</sup> ou 800.000 plantas/ha.

Já no cultivo de ervilha-vagem (ervilha torta), o espaçamento recomendado é de 1,0 m entre linhas e 0,10 m a 0,2 m entre plantas, o que corresponde a densidades entre 100.000 e 200.000 plantas por hectare. No segmento de ervilha torta (de crescimento indeterminado), o tutoramento deve ser conduzido em “cerca” de 1,50 m de altura, utilizando várias linhas de fitilho, que vão sendo colocadas de acordo com o desenvolvimento das plantas, ou em “cerca cruzada”, como em tomate. As plantas desenvolvem-se entre os dois fitilhos e/ou são fixadas naturalmente por meio das gavinhas (Figura 15).



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 15.** Plantas de “ervilha torta” tutoradas com fitilhos.

### Irrigação

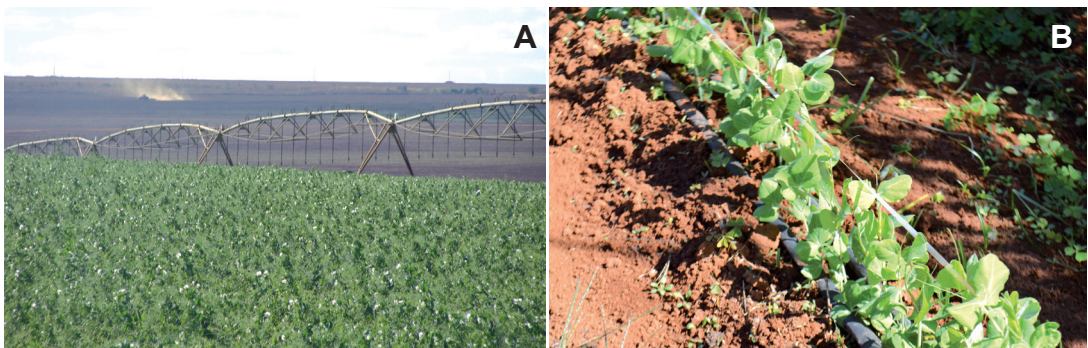
A água é fator fundamental no cultivo da ervilha. O déficit hídrico pode afetar o desenvolvimento das plantas, o enchimento e a qualidade dos grãos e sementes, afetando de forma significativa a produtividade. O manejo adequado e eficiente da irrigação é também indispensável para obtenção de um estande adequado. Assim, para garantir uma alta produção, as irrigações devem ser realizadas antes que o déficit hídrico afete o metabolismo das plantas, comprometendo a sua produção. No Brasil central, a ervilha tem sido produzida durante a estação seca (maio a setembro), assim é obrigatório o uso da irrigação para suprir as necessidades hídricas das plantas. Em média, as cultivares de ervilha de ciclo longo (110 a 120 dias) requerem de 300 mm a 500 mm e as de ciclo curto (70 a 80 dias) necessitam em média de 200 mm a 400 mm de água ao longo do ciclo de reprodução.

O manejo inadequado da irrigação pode ocasionar alguns problemas durante a produção de ervilha, como por exemplo: (a) maior incidência de doenças; (b) desenvolvimento vegetativo em excesso, provocando acamamento das plantas; (c) desuniformidade na maturação dos grãos; (d) descoloramento dos grãos, e (e) impactos negativos na produtividade. Portanto, o manejo adequado da água de irrigação é de suma importância.

Os critérios para se estabelecer o momento da irrigação podem ser baseados em função do potencial de água no solo, sendo as culturas, em geral, mais sensíveis a baixos potenciais em determinados estádios de crescimento que em outros. Os períodos mais críticos ao déficit de água no solo são durante a floração e enchimento das vagens. O nível de umidade do solo pode ser monitorado usando tensiômetros comerciais que devem ser instalados em áreas representativas da lavoura. A leitura do tensiômetro vai indicar o momento correto de efetuar a irrigação.

O método de irrigação recomendado para campos de produção de ervilha é o de aspersão, como os do tipo canhão e o pivô central (Figura 16A). O método de aspersão pode ser utilizado nas mais diversas condições climáticas, nos diversos tipos de solos e topografias. Apresenta um custo moderado e uma boa eficiência de irrigação entre 60% e 90%, dependendo das condições do vento. Porém, para apresentar um bom desempenho, é necessário um bom dimensionamento do sistema. A escolha do sistema ideal de irrigação deve visar à facilidade de manejo da água e a economia do sistema. Dessa forma, a disponibilidade de recursos e a qualificação da mão de obra são fatores de extrema importância para escolha do tipo de irrigação a ser utilizado. O sistema de gotejamento tem sido utilizado na produção de ervilha torta (Figura 16B), mas é economicamente inviável para o cultivo visando processamento industrial.

Fotos: Warley Marcos Nascimento



**Figura 16.** Irrigação de campo de produção de ervilha: sistema de pivô central (A) e por gotejo na produção de ervilha torta (B).

As irrigações em campos de produção de ervilha devem ser suspensas antes das plantas entrarem em senescência. Para ervilhas de grãos secos, as irrigações devem ser paralisadas quando 45% a 50 % das vagens estiverem com grãos já formados. Irrigação ou chuva próximos à colheita podem acarretar em um maior descoloramento de grãos, afetando a qualidade dos mesmos para enlatamento. Para ervilhas de grãos verdes, a irrigação pode se estendida até próximo à colheita, pois assim ocorre a retardação da conversão de açúcar em amido, tornando os grãos mais doces e tenros. Para a ervilha torta, a irrigação deve ser realizada enquanto houver colheita das vagens.

### Doenças e seu controle

A ocorrência de doenças limita a produção e reduz a qualidade fisiológica, sanitária, nutricional e comercial do produto. A incidência e intensidade das doenças variam de acordo com a região, a época e o sistema de plantio, a cultivar, a qualidade sanitária da semente e as condições climáticas. Os patógenos causadores das principais doenças que ocorrem na cultura da ervilha são descritos a seguir:

***Rhizoctonia solani* Khun** – Fungo cosmopolita comumente associado à podridão de pré-emergência e ao tombamento (*damping-off*) em

pós-emergência, (Figura 17). Sua ocorrência depende de vários fatores, principalmente da alta umidade e do alto potencial de inóculo no solo. A doença é mundialmente distribuída, causando redução de estandes e de produtividade. O controle da doença é mais eficiente quando se adotam medidas integradas, envolvendo práticas culturais (principalmente um bom manejo da irrigação durante o estabelecimento da lavoura), tratamento de sementes com fungicidas recomen-



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 17.** Plantas de ervilha apresentando um típico sintoma de constricção dos tecidos causados pelo ataque do fungo *Rhizoctonia solani* Khun.

dados, utilização de sementes de boa qualidade sanitária e fisiológica e rotação com gramíneas. No entanto, até o momento, a principal medida adotada e a opção mais econômica para minimizar os efeitos negativos dessa doença tem sido o tratamento das sementes com fungicidas recomendados. Os fungicidas que apresentam uma maior eficiência no controle e não que afetam negativamente a qualidade fisiológica das sementes de ervilha são Carbendazim, Pencyrom, Iprodione e Carbendazim + Thiram. Em ensaios conduzidos na Embrapa Hortaliças, a mistura Iprodione + Thiram apresentou excelentes níveis de controle da doença.

***Erysiphe* sp. (*Oidium* sp.)** – É uma doença de grande importância, sendo responsável por elevadas perdas, tanto em países produtores tradicionais, quanto em regiões novas, afetando a qualidade industrial do grão e a viabilidade das sementes, devido à redução do número e do tamanho das vagens e sementes por planta.

O fungo infecta as folhas, estípulas, hastes, gavinhas e vagens, provocando desde crestamento até a morte da planta. Os sintomas iniciais são pequenas pontuações (correspondendo a colônias iniciais do fungo) na superfície adaxial das folhas mais velhas (Figura 18). Com o passar do tempo, as lesões vão ficando branco-pulverulentas e o tecido conta-

minado se torna purpúreo e ocorre a formação de colônias com uma grande massa de esporos (conídios) nas lesões maduras. A doença é, geralmente, identificada pelo sinal do agente causal e, raramente, pelos sintomas do hospedeiro. Os principais sintomas do ataque do fungo são distorção, amarelecimento e queda prematura de folhas, além da deformação das vagens e o trincamento das sementes, as quais tornam-se se cinza-amarronzadas e não granadas.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 18.** Sintomas de lesões branco-pulverulentas em folha de ervilha provocados pelo fungo *Erysiphe* sp.

A doença é mais severa em períodos secos e/ou em áreas irrigadas por gotejo. No período chuvoso e/ou em condições de irrigação por aspersão, os danos são menores, uma vez que os esporos são lavados para o solo reduzindo a quantidade de inócu-

lo. Os oídios são parasitas obrigatórios que dependem do tecido hospedeiro para viver, tendo, desta forma, nenhuma capacidade saprofítica. Os principais métodos de controle tem sido a aplicação de fungicidas e o emprego de cultivares resistentes. No Brasil, os fungicidas registrados para o controle do oídio são os benzimidazóis, triazóis e inorgânicos, a base de enxofre; entretanto, o uso de fungicidas pode aumentar o risco de surgimento de variantes do fungo com níveis maiores de tolerância aos diferentes princípios ativos.

Neste contexto, o controle mais recomendado seria a utilização de cultivares resistentes. Exemplos de cultivares de ervilha seca resistentes são: Trioфин, Luíza, Viçosa, Marina, Samba, Maria e Kodama. Algumas pesquisas com as cultivares Trioфин, Luíza, Marina e Kodama mostraram que a resis-

tência dessas cultivares não é do tipo imune, pois podem eventualmente apresentar um leve crescimento micelial do fungo, com pontuações necróticas no estágio inicial das lesões. Vale salientar que a cultivar Mikado, a mais cultivada neste segmento de ervilha seca no país, é altamente susceptível ao oídio. Com relação ao grupo varietal de ervilhas tortas, a maioria das cultivares é susceptível a este patógeno, com exceção da cultivar 'MK 13' que apresenta um alto nível de resistência a este patógeno.

***Ascochyta pisi*** – É um fungo que ataca desde a pré-emergência da planta até seu estágio vegetativo e reprodutivo. Ocorre na parte aérea da planta, principalmente nas folhas, caules e vagens (Figura 19). Os sintomas vão desde necroses da parte aérea até a formação de cancrios escuros



Fotos: Wartley Marcos Nascimento

**Figura 19.** Sintomas de *Ascochyta pisi* nas folhas (A) e corpos de frutificação nas vagens (B) de ervilha.

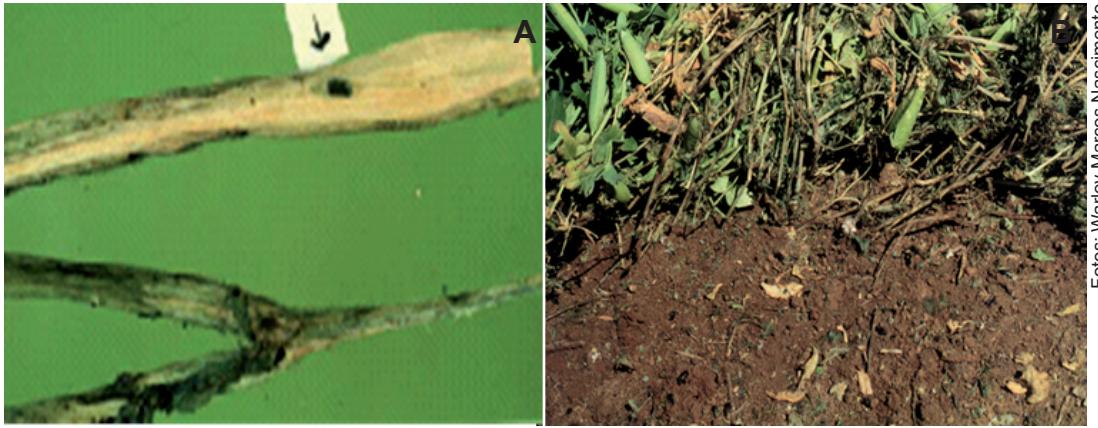
nas vagens. Quando o ataque ocorre nas vagens mais velhas, pode ser observado a presença de picnídios do patógeno associados com as lesões. Em estágio mais avançado, o fungo provoca a seca das folhas e do caule, tornando-os enegrecidos.

Alta umidade relativa do ar e precipitações excessivas favorecem o desenvolvimento desta doença. Em condições de inverno chuvoso, a alta umidade relativa do ar (acima de 80%) e temperatura abaixo de 23 °C, podem vir a causar sérios danos econômicos. Assim, regiões mais secas, como o Centro Oeste, têm permitido o cultivo de ervilha sem a ocorrência desta doença. No cultivo de ervilha torta, dar preferência a irrigação por gotejamento, o qual minimiza o aparecimento e desenvolvimento da doença. O principal agente disseminador do patógeno são as sementes infectadas/infestadas; assim, o uso de sementes livres de patógeno ou o tratamento das mesmas com fungicidas são as principais estratégias para o controle da doença. Além disso, a utilização de tratamentos culturais, como a rotação de cultura por três a quatro anos, o plantio em épocas secas e a destruição dos restos culturais são técnicas que devem ser adotadas como medidas de controle da doença.

***Sclerotinia sclerotiorum*** – Essa patógeno causa uma doença conhecida como mofo-branco, provoca grandes perdas na lavoura, princi-

palmente quando cultivada sob condições de temperatura amena e de alta umidade. É uma das doenças mais importantes da cultura da ervilha no Brasil, estando presente nas principais regiões produtoras de ervilha. Os danos podem ser diretos, com morte de plantas e redução da produção, mas o maior problema reside na inviabilização de áreas para novos plantios, pois o fungo permanece no solo por muitos anos, não existindo métodos eficazes para a sua erradicação. Em áreas livres do patógeno, o fungo, na sua forma de resistência, os escleródios, pode ser transportado junto com o lote de sementes ou pode ser transmitido pelas sementes através de micélios dormentes. Caso o lote de sementes esteja contaminado com escleródios, a utilização da esteira inclinada durante o beneficiamento de sementes pode ser utilizada para reduzir ou até mesmo eliminar os escleródios do lote de sementes. Em condições favoráveis de umidade e temperatura, os escleródios e o micélio se desenvolvem e iniciam a infecção das plântulas. Muitas das sementes contaminadas podem não germinar, mas podem transmitir o micélio e escleródios.

O principal sintoma é o aparecimento de um abundante micélio branco sobre as partes atingidas da planta, assim as folhas e flores desprendidas ficam retidas (Figura 20). Geralmente, a infecção tem início no estágio do florescimento quando as



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 20.** Plantas de ervilhas apresentando corpos de frutificação no caule (A); Campo de produção de ervilha atacado por *Sclerotinia sclerotiorum* (B).

flores são atingidas pelo fungo, que acabam atacando outros órgãos. Esses órgãos atacados tornam-se desbotados e secos. Assim, a planta pode apodrecer, morrer e transmitir a doença para plantas vizinhas. O plantio em solos compactados, o excesso de água de irrigação, o estande elevado e o crescimento excessivo das plantas favorecem a ocorrência da doença. A utilização de cultivares de ervilha áfilas ou semi-áfilas permite uma maior aeração entre as plantas, o que minimiza a ocorrência da doença.

Seu controle deve ser de forma preventiva, utilizando-se sementes certificadas, para evitar a entrada do patógeno nas áreas onde não foi constatada a presença da doença e a limpeza cuidadosa dos implementos agrícolas. A aplicação de fungicidas à base de procimidone e a redução da água de irrigação são medidas utilizadas para o controle da doença.

**Tomato spotted wilt virus (TSWV)** – É um vírus encontrado principalmente em campos de produção na região Centro-Oeste durante o período seco quando o inseto vetor, o trips, abandona as hospedeiras alternativas e migra para áreas irrigadas. A doença induzida pela infecção do TSWV é conhecida pelo nome de vagem marrom, devido ao bronzeamento das vagens, as quais podem apresentar anéis necróticos concêntricos e estrias avermelhadas. Seu ataque é mais acentuado durante a formação de vagens e enchimento de grãos. Nas folhas baixas pode ser observado um mosqueado suave e nas folhas e hastes pequenas, pontuações necróticas. Uma planta severamente atacada apresenta uma clorose apical acentuada, além de murcha das folhas. Não existem evidências de transmissão desta virose via sementes. Embora induzindo sintomas severos, a vagem

marrom não é uma doença de grande importância devido a sua relativa baixa incidência. Para seu controle, deve-se evitar o plantio de ervilha próximo a plantações de plantas hospedeiras, como pimentão, tomate, alho, cebola e lentilha. A utilização de cultivares com tolerância de campo, como por exemplo, a cv. Mikado, tem sido o método de controle mais eficiente.

***Meloidogyne* spp.** – Esse grupo de patógenos induzem galhas radiculares que podem causar danos consideráveis em campos de produção. Diversas espécies podem atacar a ervilha, incluindo uma nova espécie (*M. pisi*) que foi descrita por pesquisadores da Embrapa Hortaliças afetando o cultivo da ervilha no Brasil. Os sintomas iniciais do ataque dos nematoides podem incluir murcha das plantas nos horários mais quentes, além de tornar as plantas raquíticas e amareladas, sintomas que se confundem com os de severa deficiência mineral. Plantas de ervilha atacadas exibem raízes deformadas, com galhas coalescentes que apodrecem com facilidade.

Não são conhecidas cultivares resistentes. Desta forma, o controle dos nematóides-de-galhas em ervilha tem sido realizado com o uso de nematicidas e através de rotação de culturas com gramíneas (milho e sorgo) e com plantas leguminosas (crotalárias, estilosantes e mucunas) que não são hospedeiras dos nematoides.

## Pragas e seu controle

A ervilha é atacada por um número reduzido de pragas nas condições brasileiras, sendo que o pulgão da ervilha (*Acyrtosiphon pisum*), as lagartas das vagens (*Helicoverpa* sp.), e os percevejos verde (*Nezara viridula*) e pequeno (*Piezodorus guildinii*) são as principais pragas de importância econômica da cultura.

***Acyrtosiphon pisum*** – O pulgão da ervilha apresenta uma fase áptera de grande porte demandando um grande volume de seiva das folhas e caules das plantas, causando deformação, murcha ou morte das mesmas. As reboleiras de ataque de pulgão em ervilha para processamento industrial são facilmente distinguíveis, uma vez que ocorre um “afundamento” do setor da lavoura atacada. As plantas que resistem ao ataque têm seu desenvolvimento atrasado. A visita de pássaros na lavoura pode ser um indicativo da presença de pulgões ou outros insetos. Além disso, os pulgões são responsáveis pela disseminação do vírus *Pea Seed-borne Mosaic Virus* – PSbMV.

O controle deve ser iniciado a partir do início da floração; para tanto, deve-se percorrer constantemente a lavoura para que se possa detectar precocemente as reboleiras com presença do pulgão, iniciando imediatamente o controle químico com inseticidas recomendados, de preferência aficidas específicos.

***Helicoverpa sp.*** – As lagartas das vagens se alimentam de folhas e hastes das plantas, mas tem preferência pelas estruturas reprodutivas como botões florais e vagens (Figura 21), causando deformações ou podridões nestas estruturas ou até mesmo a sua queda. Apresenta grande mobilidade e alta capacidade de sobrevivência, mesmo em condições adversas, podendo completar várias gerações ao ano e finalizando o seu ciclo de ovo a adulto no período de quatro a seis semanas. Como táticas de controle, pode ser usada as armadilhas com feromônio sexual da praga, a eliminação de restos culturais e o uso de inseticidas seletivos.

***Nezara viridula*** – Esse inseto é conhecido com percevejo verde ou maria fedida, sendo também uma praga da cultura da soja. Os danos causados por esse percevejo na cultura da ervilha variam com a idade e a condição fisiológica do inseto. Insetos em jejum por 24 horas fazem o mesmo número de puncturas que os insetos que se alimentam continuamente.

Sementes danificadas pelo ataque do inseto, geralmente, são mais suscetíveis ao ataque por pragas de grãos armazenados. Seu controle é realizado através do uso de inseticidas sintéticos.

***Piezodorus guildinii*** – Esse inseto é conhecido como o percevejo pequeno. Os insetos adultos e as ninfas, a partir do 3º estágio, atacam as vagens e grãos de ervilha, desde o início da formação até o final do ciclo, causando um grande estrago no período de enchimento de grãos. Seu controle é realizado por meio de aplicação de inseticidas.

Na produção de ervilha torta, onde alguns produtores utilizam a estrutura da cultura anterior (geralmente tomate ou pepino), incluindo o mulching, é comum a ocorrência de caracóis ou lesmas que se abrigam sob o plástico (Figura 22A). Estes moluscos raspam (com uma estrutura denominada rádula) as folhas, reduzindo a área fotossintética (Figura 22B), causando assim, perdas na



**Figura 21.** Lagartas das vagens (A) se alimentando das vagens e sementes (B e C).



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 22.** Ocorrência de caracóis sob o plástico (A); folhas de ervilha apresentando sintomas causados por caracóis (B).

produtividade. O manejo envolve uma série de medidas de controle, como o uso de iscas tóxicas, coleta e eliminação manual e uso de armadilhas.

### Plantas daninhas e seu controle

A interferência de plantas daninhas em campos de produção de ervilha deve ser minimizada pelo menos durante o período crítico, ou seja, até que a cultura se desenvolva, cubra suficientemente a superfície do solo e não sofra mais a interferência negativa delas (Figuras 23). A competição imposta pelas plantas daninhas é um dos fatores que limitam a produtividade de uma cultura, pois a competição por água, luz e nutrientes afeta significativamente a produtividade e a qualidade fisiológica das sementes e grãos. Além disso, as plantas daninhas podem ser hospedeiras de patógenos causadores de doenças



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 23.** Campo de ervilha livre de plantas daninhas.

O controle das plantas daninhas, em campos de ervilha, deve ser mais seletivo nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura, entre os 40 e 60 dias após a semeadura, pois a ervilha é bem competitiva e cobre a superfície do solo rapidamente. Quando não é realizado um controle eficiente das plantas daninhas, pode ocorrer uma redução na produção e na qualidade dos grãos de ervilha. Exemplo é

a ocorrência de maria pretinha (*Solanum nigrum*) (Figura 24), em campos de produção de ervilha, onde durante a colheita tem seus frutos esmagados na colheitadeira conferindo uma coloração e sabor indesejável aos grãos de ervilha. Para o controle das plantas daninhas é recomendado uma combinação de herbicidas para o controle de folhas largas e estreitas aplicados em pré-emergência. Em áreas com baixa densidade de plantas daninhas

ou com a presença de plantas daninhas menos agressivas, podem ser usados herbicidas de pós-emergência. Em pequenas áreas de produção de ervilha torta, o controle de plantas invasoras geralmente é manual, por meio de capinas.

## Colheita

Em ervilha destinada à indústria de reidratação (grãos secos), a colheita é recomendada quando os grãos atingirem entre 14% a 18% de umidade (base úmida). É recomendado realizar a colheita no período da manhã, pois pode haver perda de grãos nas horas mais quentes do dia, quando as plantas estão mais secas. Deve-se evitar a colheita dos grãos em dias de chuva, pois a chuva compromete a qualidade dos grãos, principalmente os destinados à reidratação, por provocar a descoloração dos mesmos.

A determinação do ponto de colheita dos grãos secos para industrialização é de grande importância, pois quanto mais tempo os mesmos permanecerem no campo maior será o número de grãos descoloridos, prejudicando a sua qualidade final. Já para cultivares de grãos verdes, o ponto de colheita é determinado pelo ponto de maciez do grão, que é determinado pelo aparelho tenderômetro, sendo recomendado a colheita dos grãos quando a leitura encontra-se entre as faixas de 95 - 115.

Foto: Osmar Pereira Artiga



**Figura 24.** Planta de maria pretinha (*Solanum nigrum*).

Sendo a ervilha uma planta sujeita ao acamamento, principalmente no final do ciclo, a colheita com automotriz exige maior atenção visando à redução de perdas. Para facilitar a colheita das plantas acamadas, adapta-se à plataforma de corte das colheitadeiras, garfos levantadores. Os garfos levantadores têm a finalidade de suspender as plantas acamadas para o corte; os mesmos podem ser acoplados aos dedos simples ou duplos das barras de corte, distribuídos a cada dois ou três dedos. Uma boa densida-

de de plantas favorece a colheita; em lavouras com maior densidade, a barra de corte poderá trabalhar um pouco mais distanciada da superfície do solo, sem ocasionar perdas significativas (Figuras 25A, 25B, 25C e 25D).

As colheitadeiras devem ser adaptadas de forma que causem o mínimo de danos nos grãos, pois os grãos liberam lipoxigenases quando sofrem fermentos, e estas catalisam a oxidação de ácidos graxos poliinsaturados que causam sabor desagra-



**Figura 25.** Colheita de grãos secos (A) e detalhe da plataforma de corte (B); colheita de grãos verdes (C) e detalhe da máquina de colheita de grãos verdes (D).

dável. A velocidade de deslocamento da colheitadeira deve ser de 2,5 km/h. A velocidade do molinete deve ser 25% superior à velocidade da máquina, que deverá trabalhar na segunda marcha. A velocidade do cilindro batedor e a abertura do côncavo devem ser ajustadas para reduzir os danos mecânicos. O cilindro batedor deve trabalhar a uma rotação em torno de 400 rpm a 600 rpm. Para evitar danos mecânicos, é ainda recomendável o uso do cilindro de barras *standard*.

Já a colheita da ervilha de vagem é realizada de forma manual, e a época ideal de colheita é quando as vagens, verdes, atingem o máximo tamanho e as sementes ainda não estão completamente desenvolvidas. Dependendo da cultivar, esta época coincide quando o comprimento das vagens estiver

variando de 12 cm a 14 cm e 2,5 cm - 3,5 cm de diâmetro. Um outro sinal indicativo de colheita é quando os grãos estiverem mais salientes dentro da vagem, em média, cerca de 70 dias após o plantio (Figura 26).

### Secagem dos grãos

No segmento de ervilha seca, o processo de secagem é utilizado para reduzir o grau de umidade dos grãos, prática de fundamental importância. A partir dela, conseguimos manter um produto de boa qualidade para a armazenagem, industrialização e o consumo final. Para uma armazenagem segura dos grãos secos de ervilha, os mesmos devem ser submetidos à secagem até atingir entre 12% - 13% de umidade, utilizando para isto, temperaturas entre 55 °C - 60 °C.



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 26.** Colheita manual de vagens (A); vagens no ponto de colheita (B).

Como os grãos são extremamente sensíveis à ação do calor, deve-se tomar o cuidado com a temperatura utilizada durante a secagem. Altas temperaturas podem causar danos importantes nas suas características, como por exemplo, a alteração na integridade dos tecidos, na acidez, nos níveis de proteínas e até mesmo influenciar na mudança da aparência do grão. Deve-se ter em mente que um processo de secagem eficiente é aquele, que além de reduzir o teor de água, favorece o aumento do potencial de conservação pós-colheita, preservando as características físicas e as propriedades tecnológicas, atribuindo alto valor comercial ao produto.

### **Beneficiamento dos grãos**

No segmento de ervilha verde, por ser perecível, o grão deve ser resfriado para 0 °C logo após a colheita e deve ser mantido em temperaturas superiores ao seu ponto de congelamento, que é de aproximadamente - 0,6° C, e próximas a 0 °C sob umidade relativa do ar elevada. O transporte da lavoura para a indústria e mesmo dentro da indústria, deve ser realizado o mais rápido possível, pois a respiração da ervilha fresca é alta chegando a provocar significativo aumento da temperatura do produto armazenado, se não houver uma boa circulação do ar frio.

Ao chegar à indústria, os grãos de ervilha colhidos frescos são descar-

regados numa esteira transportadora para que possa ser feita uma primeira seleção e controle da qualidade e em seguida, os grãos passam por uma série de ventoinhas para que as impurezas mais leves sejam retiradas. Após a retirada das impurezas mais leves, os grãos são colocados em um tambor rotatório para serem lavados com hipoclorito de sódio, e posteriormente enxugados. Este processo tem a finalidade de remover impurezas e repor o grau de umidade que possa ter diminuído durante o transporte.

Após a limpeza, os grãos são classificados de acordo com o seu tamanho por meio de peneiras de diferentes diâmetros. Após todas estas operações, é recomendado realizar o processo de branqueamento para que ocorra a inibição da atividade das lipoxigenases. Esse processo consiste em uma exposição rápida da semente a água quente que faz uma inativação térmica desta e outras enzimas. Assim, o processamento industrial deve ser realizado imediatamente após a colheita para preservar melhor as características originais da ervilha, garantindo maior qualidade ao produto final.

As ervilhas destinadas ao congelamento são levadas para um frigorífico de leiteo fluidizado onde é utilizado o método de congelamento *Individually Quick Frozen* (congelamento individual rápido). Os grãos vão passando por uma esteira perfu-

rada, por onde passam sopros de ar gelado que congelam rapidamente as ervilhas uma a uma. Esse procedimento deve ser feito rapidamente para manter a forma, textura e sabor dos grãos, e também para evitar uma menor quantidade de cristais de gelo, para que durante o congelamento os grãos estejam soltos.

Já para o beneficiamento dos grãos secos, as operações são similares às utilizadas para as sementes. Os equipamentos comumente utilizados são a máquina de ventilador e peneiras e a mesa de gravidade. A utilização da máquina de ar e peneiras e da mesa de gravidade elimina materiais indesejáveis, aumentando a pureza física e sanitária dos lotes. Caso exista grande quantidade de grãos partidos ou mal formados, pode-se utilizar o separador de espiral, que tem como base de separação o formato do grão, sendo geralmente utilizado na linha de beneficiamento de grãos arredondados (lisos). O separador de correia inclinada também pode ser utilizado, geralmente no final do beneficiamento contribuindo para a melhoria da qualidade, como na eliminação de grãos partidos (bandas) e ou escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.

O processamento da ervilha requer grãos com propriedades físicas bem definidas, necessitando, na maioria das vezes, de um pré-tratamento dos grãos antes de serem pro-

cessados, sendo, o mais comum, a reidratação dos grãos, a qual pode ser realizada de diversas formas, como por exemplo: a) imersão de grãos em água; b) exposição dos grãos a uma atmosfera de vapor saturado; e c) percolação de um leito de grãos por ar úmido. Após a reidratação dos grãos de ervilha recém-colhidos, pode ser observado altas porcentagens de grãos duros, que não absorvem água. Essa porcentagem vai diminuindo ao longo do armazenamento, com quatro a cinco meses de armazenamento essa porcentagem já é mínima.

### **Embalagem e armazenamento dos grãos**

O armazenamento em condições adequadas é fundamental para que se obtenha excelência de conservação dos grãos, alterando o mínimo possível suas estruturas físicas e nutricionais, além de ajudar na comercialização da produção, evitando as pressões do mercado na época da colheita. Os principais fatores que influenciam na qualidade do armazenamento são a temperatura e a umidade relativa do ar. A umidade relativa do ar está relacionada com o grau de umidade dos grãos, além de controlar a ocorrência dos diferentes processos metabólicos que os mesmos possam sofrer. Já a temperatura influencia na velocidade dos processos bioquímicos, ocasionando aumento da atividade respiratória e esgotamento das substâncias de reserva acumula-

das. Dessa forma, as melhores condições para a manutenção da qualidade dos grãos são baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura.

O período de armazenagem de grãos de ervilha pode variar de alguns meses até anos, assim, é fundamental que os mesmos estejam armazenados em locais adequados. Grãos em geral podem ser embalados em sacarias ou colocados a granel. Grãos de ervilha congelados devem ser colocados em embalagens de plástico de pesos variáveis que devem ser mantidos em câmaras frigoríficas a uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  e uma umidade relativa de 80% a 90%.

## Rendimento

O rendimento é dependente da cultivar utilizada e das técnicas de cultivo. A produtividade da ervilha destinada a indústria de grãos verdes tem variado de 3,0 t/ha a 7,0 t/ha e a ervilha destinada a indústria de grãos secos entre 1,5 t/ha a 3 t/ha. Para a ervilha torta, a produtividade média é de 9.000 kg/ha a 13.000 kg/ha de vagens, sendo que neste último caso, a comercialização é feita em bandejas de poliestireno expandido (isopor) envolta por filmes plásticos contendo cerca de 250 g de vagens. A ervilha forrageira pode chegar a um rendimento em torno de 1.500 kg de grãos e cerca de 13 toneladas de massa verde/ha.

## Mercado e comercialização

Conforme mencionado, os grupos varietais de ervilha são diferenciados pelo tipo de grão, coloração, formato das vagens, entre outros. Estas características podem estar relacionadas a forma de comercialização e consumo nos diferentes segmentos. Assim, em uma forma didática, de acordo com a utilização principal, pode-se classificar a forma de comercialização ou consumo em cinco grupos distintos:

1. **Ervilha de grãos secos** – Estes grãos podem ser utilizados de três formas, principalmente: (a) grãos partidos para confecção de sopas; (b) reidratados e enlatados; (c) farináceos para confecção de sopas instantâneas e outros produtos na panificação (Figura 27).

2. **Ervilha de grãos verdes para enlatamento e ou congelamento** – Geralmente comercializada em latas ou sacos plásticos (ervilha congelada) (Figura 28).

3. **Ervilha de grãos verdes** – Debulhados ou em vagens para debulhar para consumo in natura (Figura 9).

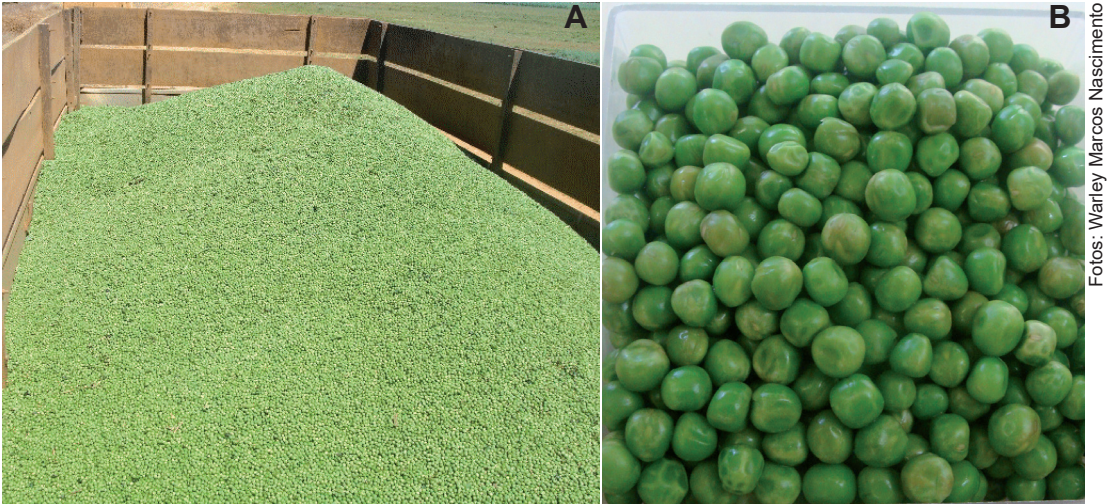
4. **Ervilha-vagem do tipo comestível (ervilha torta)** – Comercializados em bandejas de poliestireno expandido (isopor) em embalagens de 250 g (Figura 30).

## Ervilha



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 27.** Grãos de ervilha: partidos (A); reidratados (B) e na forma de farinha (C).



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 28.** Grãos verdes recém colhidos (A) e congelados (B).



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 29.** Vagens para debulhar (A) e grãos verdes debulhados (B).



**Figura 30.** Ervilha-vagem do tipo comestível (ervilha torta) em bandeja de poliestireno expandido (isopor).

**5. Ervilha forrageira** – Produção de forragem, utilização de cobertura morta ou ração animal (Figura 10).

### Produção de sementes

Embora as condições de produção de grãos e sementes de ervilha sejam similares, existem algumas particularidades que devem ser levadas em consideração para obtenção de sementes com alta qualidade, as quais são descritas a seguir:

### Exigências climáticas

A produção de sementes de ervilha deve ser conduzida em clima seco e com temperaturas mais amenas. Os maiores índices de produção são obtidos quando os plantios são feitos no mês de abril; contudo, pode-se estender o período de plan-

tió até a segunda quinzena de maio, nas condições do Planalto Central. Em regiões com inverno chuvoso, não se recomenda o plantio de ervilha para produção de sementes devido à grande incidência de doenças, como por exemplo, *Ascochyta pisi*.

### Adubação

O baixo teor de nitrogênio e o alto teor de fósforo no solo provoca o aparecimento de “coração oco” nas sementes de ervilha, o que acarreta em sementes de baixo vigor. A deficiência de manganês, principalmente em solos úmidos com alto teor de matéria orgânica, causa o aparecimento de uma anormalidade caracterizada por uma coloração marrom no interior dos cotilédones, prejudicando também a qualidade fisiológica das sementes. Geralmente, é observado baixa concentração de cálcio e boro nas sementes de ervilha devido à baixa mobilidade desses nutrientes no floema. Assim, a recomendação de adubação nas áreas destinadas à produção de sementes deve ser baseada na análise de solo, levando em consideração a concentração dos nutrientes citados.

### Roguing

A operação de *roguing* é a técnica usada para a eliminação manual de plantas contaminantes (atípicas e outras que estão fora do padrão) em

campos de produção de sementes, com a finalidade de assegurar que o campo produza sementes de desejável pureza genética, varietal e física (Figura 31). O formato da vagem, número de flores por pedúnculo floral, coloração das flores (Figura 32), coloração da base da estípula, coloração da testa e do hilo são características importantes a serem observadas durante as inspeções dos campos de produção de sementes de ervilha.

Foto: Watley Marcos Nascimento



**Figura 31.** Realização de *roguing* em um campo de produção de sementes de ervilha.

Foto: Watley Marcos Nascimento



**Figura 32.** Campo de produção de sementes de ervilha de flor branca apresentando contaminação por planta com flor roxa.

## Polinização e isolamento do campo

A ervilha é uma cultura tipicamente autógama, com uma taxa de cruzamento natural variando de 0,12% com uma distância de isolamento de 3 metros, ou de 0,80% com a distância de isolamento de apenas 1 metro. A Instrução Normativa n° 45 de 2013 do Ministério da Agricultura, que regula os padrões nacionais para a produção, distribuição e comercialização de sementes de ervilha, recomenda um isolamento físico dos campos ou bordadura de no mínimo 50 m.

## Colheita de sementes

Na colheita de sementes de ervilha pode ser utilizada diversas máquinas. Em áreas menores, a colheita pode ser feita em duas etapas. Primeiro, faz-se o corte e enleiramento das plantas utilizando-se enxadas e garfos. Neste caso, as sementes podem estar com umidade próxima de 30% - 44%. Após a semente atingir a umidade desejada, procede-se a trilha utilizando-se batedeiras ou colhedeiras de semi-arrasto (Figura 33). Em áreas maiores, a colheita é realizada utilizando-se colheitadeiras automotrizas; neste caso, o teor de água das sementes deve ser um pouco menor, isto é, próximo de 16%.

Sendo as sementes de ervilha arredondadas e com o tecido embrio-



**Figura 33.** Colheita de sementes de ervilha utilizando uma colhedeira de semi-arrasto.

nário juntamente com os cotilédones em toda a semente, apresentam grande suscetibilidade à danificação mecânica. Assim, tanto sementes destinadas ao segmento seco (sementes lisas) como no segmento verde (sementes rugosas) devem ser cuidadosamente colhidas evitando assim a ocorrência de danificações mecânicas; estas danificações reduzem a qualidade fisiológica (germinação e vigor) das sementes.

### **Secagem de sementes**

O método mais utilizado para secagem de sementes de ervilha é o artificial, o qual permite que as sementes sejam secas sob condições padronizadas e uniformes, garantindo uma eficiente remoção de água das mesmas sem lhes afetar a qualidade fisiológica. O método caracteriza-se pela possibilidade de modificação e controle das propriedades físicas,

como, temperatura e fluxo de ar de secagem. No caso da ervilha, como nas demais sementes de hortaliças, o método mais empregado é o estacionário e a temperatura de secagem deverá ser de aproximadamente 32 °C.

### **Beneficiamento de sementes**

Assim como na colheita, o beneficiamento de sementes de ervilha deve ser realizado cuidadosamente, pois podem ocorrer, neste processo, seja nas moegas, elevadores e demais equipamentos, danos mecânicos. A coloração das sementes é outro aspecto de grande importância, pois pode estar relacionada a qualidade fisiológica do lote de sementes. Através de uma selecionadora eletrônica podem-se eliminar sementes manchadas, misturas varietais, sementes sem tegumento, enfim melhorar a qualidade do lote. Em ervilha, é muito comum o descoloramento das sementes, principalmente em decorrência de chuvas ou irrigações na pré-colheita. Sementes descoloridas geralmente apresentam menor vigor e germinação. Assim, a separação pela cor, além de influenciar a qualidade fisiológica, seleciona as sementes que irão apresentar uma maior tolerância a *R. solani* em campo.

### **Tratamento de sementes**

Um grande número de doenças de grande importância tem as sementes

como uma forma de disseminação e perpetuação na natureza. Assim, o tratamento de sementes é considerado uma das medidas mais recomendadas, por controlar as doenças na fase que antecede à implantação de um cultivo. É uma medida de simples execução além de ser uma técnica de baixo custo e de grande eficácia. Contudo, é preciso conhecimento sobre o potencial da doença no campo e do tipo de patógeno presente, bem como suas propriedades de disseminação, sua capacidade de estabelecimento no solo e o período de sobrevivência desse patógeno.

A principal medida adotada e a opção mais econômica para minimizar os efeitos negativos das doenças tem sido o tratamento químico, através do uso de fungicidas, antibióticos e nematicidas (Figura 34). O uso de produtos químicos na produção de sementes de ervilha é uma prática eficiente, principalmente quando as condições climáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e a emergência, deixando a semente exposta a fungos que habitam o solo, como por exemplo, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., entre outros, os quais provocam deterioração e morte das plantas no solo.

Para uma maior eficácia, é preciso levar em conta a ação isolada ou integrada de fatores, como as condições físicas e fisiológicas do lote,



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 34.** Sementes de “ervilha torta” tratadas e peliculizadas.

tipo de patógeno alvo do tratamento, tipo de infecção/contaminação das sementes, a formulação e o ingrediente ativo do produto, características do solo, profundidade de semeadura, entre outros fatores.

### **Embalagem das sementes**

Na escolha da embalagem, devem ser consideradas as condições climáticas sob as quais as sementes serão armazenadas até o próximo plantio, a forma de comercialização, disponibilidade e as características mecânicas das embalagens. A embalagem deve apresentar resistência à ruptura, proteção contra insetos, roedores e trocas de vapor d’água com a atmosfera. No caso de sementes de ervilha, é recomendado utilizar sacos valvulados de papel de 40 Kg (Figura 35).



**Figura 35.** Sementes de ervilhas armazenadas em sacos valvulados de papel de 40 Kg.

### Avaliação da qualidade das sementes

Na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, rotineiramente é usado o teste de germinação (Figura 36) e, de modo complementar, são utilizados os resultados das análises de vigor para identificar diferenças na qualidade fisiológica dos lotes, principalmente daqueles com porcentagem semelhante de plântulas normais. O teste de germinação apresenta alto grau de confiabilidade, quanto à possibilidade de reprodução dos resultados

e como parâmetro para a fiscalização do comércio. Para sementes de ervilha, existe metodologia padronizada para o teste de germinação nas Regras para análise de sementes (RAS), sendo recomendados os substratos Rolo de Papel ou entre Areia, a temperatura de 20 °C, com leituras aos cinco e oito dias, correspondendo respectivamente a primeira contagem e a contagem final da germinação.



**Figura 36.** Teste de germinação em sementes de ervilha.

Em se tratando de cultivares de ervilhas utilizadas para processamento industrial, onde a uniformidade das épocas e duração do florescimento e maturação são necessárias para obtenção de produto adequado, a utilização de testes de vigor, capazes de detectar diferenças significativas de qualidade fisiológica entre lotes de germinação semelhante, torna-se praticamente obrigatória no programa de produção de sementes. Para ervilha, os testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica

ca têm apresentado bons resultados; este último, é recomendado inclusive como teste padronizado de vigor para a espécie.

Além da qualidade fisiológica, a sanidade da semente também tem reflexos diretos sobre o estabelecimento das plântulas em campo. Assim, o teste de sanidade de sementes é recomendado, pois é um eficiente método para determinar a condição sanitária de um lote de sementes, fornecendo informações para programas de certificação, serviços de vigilância vegetal, tratamento de sementes, entre outros.

### Literatura recomendada

AGUERRE, R.; SUAREZ, C.; VIOLLAZ, P. E. Drying kinetics of rough rice grain. **Journal of Food Technology**, v. 17, n. 6, p. 679-686, 1982.

ATHIÉ, I.; CASTRO, M. F. P. M.; GOMES, R. A. R.; VALENTINI, S. R. T. **Conservação de grãos**. Campinas: Fundação Cargill, 1998. 236 p.

BECKER, H. A.; SALLANS, H. R. A study of diffusion in solids of arbitrary shape, with application to the drying of the wheat kernel. **Cereal Chemistry**, v. 32, p. 212-226, 1955.

BLIXT, S. **Mutation genetics in Pisum**. Agriculture Horticulture Genetica, v. 30. p. 2-259, 1972.

BLIXT, S. Pisum. In: FRANKEL, O. H.; BENNETT, E. (Ed.). **Genetic resources in plants: their exploration and conservation**. Oxford: Blackwell, 1970. p. 321-326.

BRAND, T. S.; BRANDT, D. A.; van der MERWE, J. P.; CRUYWAGEN, C. W. Field peas (*Pisum sativum*) as protein source in diets of growing-finishing pigs. **Journal of Applied Animal Research**, v. 8, p. 159-164, 2000.

CALIARI, M. F.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n. 1, p. 52-75, 1990.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV: FUNEP, 1990. 261 p.

COUTO, F. A. D. A. Aspectos históricos e econômicos da cultura da ervilha. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 158, p. 5-7, 1989.

- FIELDS, P. G.; XIE, Y. S.; HOU, X. Repellent effect of pea *Pisum sativum* fractions against stored-product insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 37, p. 359-370, 2001.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- GEORGE, R. A. T. **Vegetable seed production**. 3rd ed. Cambridge, 2009. 320 p.
- GIORDANO, L. B. Produção de sementes de ervilha. In: CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HASEGAWA, M. (Coord.). **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FAVJ: FUNEP, 1990. p.113-126,
- GIORDANO, L. B.; MARQUES, M. R. C.; MELO, P. E. Estimativa da taxa de cruzamento natural em ervilha. **Horticultura Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 82-83, 1991.
- GIORDANO, L. de B. Cultivares de ervilha. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 158, p. 22-25, 1989.
- GONÇALVES, M.; NASCIMENTO, W. M. Determinação do ponto de maturidade fisiológica de sementes de ervilha cv. Dileta. **Horticultura Brasileira**, v. 12, n. 2, p.184-187, 1994.
- GRITTON, E. T. Field pea. In: FEHR, W. R.; HADLEY, H. H. (Ed.). **Hybridization of crop plants**. Madison: American Society of Agronomy, 1980. p. 347-356.
- HAGEDORN, D. J. (Ed.). **Compendium of pea diseases**. 3 rd ed. Minnesota: American Phytopathological Society, 1989. 57 p.
- MACHADO, J. C.; SOUZA, R. M. Tratamento de sementes de hortaliças para controle de patógenos: princípios e aplicações. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 147-272.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- MARQUELLI, W. A.; GIORDANO, L. B.; OLIVEIRA, C. A.; CARRIJO, O. A. Desenvolvimento, produção e qualidade da ervilha sob diferentes tensões de água no solo, em dois estádios da cultura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 7, p. 1041-1047, 1991.
- MARQUELLI, W. A.; GIORDANO, L. B.; SILVA, W. L. C.; GUEDES, A. C. Época de paralisação das irrigações em ervilha. **Horticultura Brasileira**, v. 5, n. 1, p. 18-20, maio 1987.

- MARQUELLI, W. A.; OLIVEIRA, C. A. da S. Irrigação da ervilha. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 158, p. 32-7, 1989.
- MULLET, J. H.; WILKINSON, R. J. The relationship between amounts of electrolyte lost on leaching seed of *Pisum sativum* and some parameters of plant growth. **Seed Science and Technology**, v. 7, p. 393-398, 1979.
- NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Hortaliças**: tecnologia de produção de sementes. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 314 p.
- NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 432 p.
- NASCIMENTO, W. M. Efeito do beneficiamento na qualidade de semente de ervilha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 309-313, 1994.
- NASCIMENTO, W. M.; CICERO, S. M. Qualidade de sementes de ervilha tratada com fungicidas. I: qualidade sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 1, p. 5-12, 1991.
- NASCIMENTO, W. M.; CICERO, S. M. Qualidade de sementes de ervilha tratada com fungicidas II: qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 13, n. 1, p.13-19, 1991.
- NASCIMENTO, W. M.; GIORDANO, L. B. Avaliação de cultivares de ervilha quanto ao descoloramento de grãos. **Horticultura Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 24-25, 1988.
- NASCIMENTO, W. M.; GIORDANO, L. B.; CÂMARA, F. L. A.; LEITE, S. L. S. Produção de sementes de cultivares de ervilha destinadas à industrialização. **Horticultura Brasileira**, v. 5, n. 1, p. 34-36, 1988.
- NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V. Utilização do separador de correia inclinada no beneficiamento de sementes de ervilha (*Pisum sativum* L.). **Informativo Abrates**, v. 5, p. 84-85, 1995.
- NASCIMENTO, W. M.; SILVA, P. P.; FREITAS, R. A. Produção de sementes de ervilha. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Produção de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 315 p. v. 1.
- NASCIMENTO, W. M.; FREITAS, R. A.; GOMES, E. M. L.; SOARES, A. S. Metodologia para o teste de envelhecimento acelerado em sementes de ervilha. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 205-209, 2007.
- PEREIRA, A. S. Ervilha: uma fonte de nutrientes. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 158, p. 52-54, 1989.

- PERES, J. R. R.; SUHET, A. R.; VARGAS, M. A. T. Fixação de nitrogênio atmosférico pela ervilha em solos de cerrados. **Informe Agropecuário**, v. 14, n. 158, p. 19, 1989.
- REGRAS para análise de sementes. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Secretária de Defesa Agropecuária, 2009. 395 p.
- REIS, N. V. B. dos; OLIVEIRA, C. A. da S.; GIORDANO, L. de B. Graus-dia e época de plantio para produção de grãos secos de ervilha. **Horticultura Brasileira**, v. 7, p. 12-14, 1989.
- SANTOS, J. R. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. B. Resistência de campo a oídio (*Oidium* sp.) em germoplasma de ervilha (*Pisum sativum*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 123-125, 1993.
- SANTOS, J. R. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; GIORDANO, L. B.; COBBE, R. V. **Doenças da ervilha (*Pisum sativum* L.)**. Brasília: Embrapa – CNPH, 1991. 39 p. (Embrapa-CNPH. Documentos, 7).
- SHARMA, R. D.; FONSECA, C. E. L. Efeito de *meloidogyne javanica* no crescimento da ervilha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 115-120, jan. 2000.
- SILVA, P. P.; FREITAS, A. R.; NASCIMENTO, W. M. Pea seed treatment for *Rhizoctonia solani* control. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 1, p. 17-20, 2013.
- TOMM, G. O.; GIORDANO, L. de B.; SANTOS, H. P. dos; VOSS, M.; NASCIMENTO, W. M. N.; ÁLVARES, M. do C. **Ervilha BRS forrageira**: uma nova alternativa para cobertura de solo. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 4 p. Folder.
- VIEIRA, F. V.; PINTO, C. M. F.; VIEIRA, C. Ervilha (*Pisum sativum* L.). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: Epamig, 2007. 800 p.
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.
- VIEIRA, R. F.; RESENDE, M. A. V.; SANTOS, C. M. Épocas de plantio de ervilha em Patos de Minas, Uberaba e Janaúba, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 74-80, 2000.
- VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R. F. **Leguminosas graníferas**. Viçosa: UFV, 2001. 206 p.

WANG, H.; HWANG, S. F.; CHANG, K. F.; TURNBULL, G. D.; HOWARD, R. J. Characterization of *Ascochyta* isolates and susceptibility of pea cultivars to the ascochyta disease complex in Alberta. **Plant Pathology**, v. 49, p.540-545, 2000.

WARNOCK, S. J.; HAGEDORN, D. J. Stigma receptivity in peas (*Pisum sativum* L.). **Agronomy Journal**, v. 46, p. 274-277, 1954.

YALÇIN, I.; OZARSLAN, C.; AKBAS, T. Physical properties of pea (*Pisum sativum*) seed. **Journal of Food engineering**, v. 79, n. 2, p. 7







---

# Feijão-vagem

Nei Peixoto  
Antonio Ismael Inácio Cardoso

## Introdução

O feijão-vagem, feijão-de-vagem ou simplesmente vagem pertence à mesma espécie do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), distinguindo-se deste apenas pela utilização de suas sementes e vagens imaturas como hortaliça. Estas apresentam baixo teor de fibras e produzem grãos com ótima qualidade para consumo humano. Essa espécie é originária do continente americano, provavelmente do México e Guatemala, mas foi selecionada na Europa, para

onde foi levada no século XVI. Essa seleção foi feita a partir de mutações ocorridas em feijão-comum, que apresentou baixo teor de fibras nas vagens. Os materiais mutantes foram posteriormente selecionados na França e nos Países Baixos. As primeiras cultivares lançadas no início do século XIX resultaram de cruzamentos entre os feijões cultivados na Europa e os procedentes da América Central. Hoje é uma das principais hortaliças cultivadas no mundo, cuja produção está em torno de 6,5 milhões de t/ano, sendo a China o principal produtor.

No Brasil é uma das dez hortalças com maior volume produzido. A região Sudeste concentra o maior volume de produção, com destaque para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, seguida da região Sul. A produção é feita principalmente por agricultores familiares, com predominância do sistema de cultivo tutorado, normalmente feito em sucessão a outras culturas, como pepino e, principalmente, tomate. O cultivo do feijão-vagem demanda muita mão de obra, principalmente para colheita, classificação e embalagem.

Além de serem fontes de vitaminas A, B1, B2 e C, as vagens são ricas em fósforo, potássio e cálcio. Também são importantes fontes de proteína e de fibras, essenciais para o bom funcionamento do sistema digestivo.

Atualmente, para a produção de vagens de qualidade existem cultivares com hábito de crescimento indeterminado ou determinado, e diferentes manejos e sistemas de cultivo que serão descritos neste capítulo. O feijão-vagem é pouco pesquisado no Brasil, mas muitas informações obtidas com o feijão-comum podem ser utilizadas para o feijão-vagem.

## Botânica

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) pertence à família Fabaceae, antiga Leguminosae. Aproxima-

mente 55 espécies pertencem ao gênero *Phaseolus*. Destas, apenas cinco são cultivadas: *P. vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius* e *P. polyanthus*. A espécie *P. vulgaris* L. é diploide, com  $2n = 2x = 22$  cromossomos.

É espécie autógama, com flores hermafroditas, onde ocorre a cleistogamia, ou seja, a polinização do estigma ocorre antes da abertura do botão floral. A morfologia floral favorece a autopolinização, pois as anteras, protegidas pelas pétalas, estão no mesmo nível do estigma. Quando ocorre a deiscência das anteras, os grãos de pólen caem diretamente sobre o estigma. Apesar do elevado grau de autogamia, pode ocorrer fecundação cruzada, principalmente devido à ação de insetos. A maioria dos autores relata menos de 1% de polinização cruzada, mas existem relatos de até 11%.

O feijão-vagem tem quatro classes de raízes: primária, basais, adventícias e laterais. A raiz primária origina-se da radícula já presente no embrião da semente e apresenta forte gravitropismo positivo e, na ausência de obstáculos no solo, cresce verticalmente para baixo. As raízes superficiais e as adventícias, numerosas e extensas, intensificam a exploração superficial do solo. Portanto, a planta explora pouco as camadas profundas do solo, sendo muito sensível à fal-

ta de água no solo. Como as demais espécies da família Fabacea, em condições favoráveis, com inoculação natural ou artificial, apresentam nódulos, em função da associação mutualística da planta com estirpes de *Rhizobium* spp. Estas bactérias fixam nitrogênio da atmosfera, que implica menor gasto de adubo nitrogenado em comparação com cereais. Os nódulos, que contêm as bactérias, são quase esféricos e podem apresentar tamanho variado.

O caule é herbáceo e seu comprimento e ramificação dependem do hábito de crescimento da planta. Nas cultivares de crescimento determinado, cuja altura da planta varia de 30 cm a 70 cm, o caule geralmente é ereto e apresenta inflorescência apical. As cultivares de crescimento indeterminado têm caule volúvel com poucas ramificações e a planta pode alcançar mais de 2 m de comprimento, com tendência a se enrolar, no sentido levógero, em plantas ou estacas (Figura 1).

O feijão tem dois tipos de folhas: simples e compostas. As folhas simples são as duas primeiras (primárias) a serem formadas. Elas aparecem no segundo nó do caule e têm formato cordiforme (Figura 2), enquanto as demais são trifoliadas, com tamanho e forma variáveis (Figura 3). O folíolo central das folhas compostas é simétrico, enquanto os dois folíolos laterais são assimétricos.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 1.** Plantas de feijão-vagem de crescimento indeterminado.



Foto: Antonio Ismael Inácio Cardoso

**Figura 2.** Folhas de feijão-vagem com formato cordiforme.



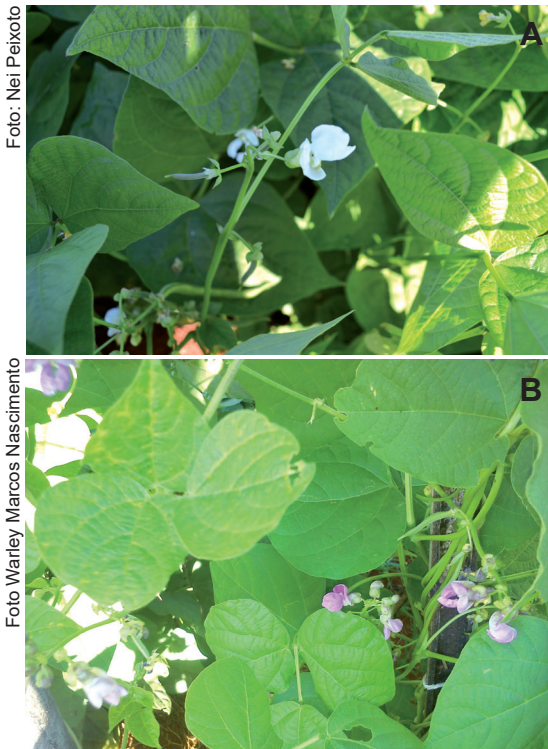
Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 3.** Folhas de feijão-vagem trifoliadas.

As flores são hermafroditas, de coloração branca, amarela, creme, rósea ou roxa (Figura 4). As flores são distribuídas em inflorescência tipo racimo. Nas cultivares de crescimento determinado se localizam no final das hastes. Nas cultivares de crescimento indeterminado o florescimento ocorre da base para o ápice da planta. Pelo grande período de florescimento que pode passar de dois meses, pode-se observar na mesma planta desde flores em antese até vagens bem desenvolvidas. Nesse último tipo de florescimento, a colheita deve ser realizada parceladamente para evitar que as vagens passem do ponto de comercialização.

As vagens, cilíndricas ou achatadas (Figura 5), são verdes, roxas, vermelhas, amarelas ou com mais de uma cor. As vagens roxas (Figura 6) ficam verdes após o cozimento. Por apresentarem baixo teor de fibras, as vagens são indeiscentes quando secas, ao contrário das do feijão-comum e das espécies silvestres que lhes deram origem. Destacam-se, no Brasil, dois tipos de vagens: manteiga e macarrão. No estágio ideal para colheita, as vagens do tipo manteiga (achatadas) alcançam 21 cm - 23 cm de comprimento e 1,5 cm - 2,0 cm de largura. As vagens do tipo macarrão (arredondadas) alcançam 15 cm - 17 cm de comprimento e diâmetro médio de 1,0 cm.

As sementes, de formato reniforme ou alongado, foscas ou brilhantes, podem ser brancas, cremes, marrons,



**Figura 4.** Flor de feijão-vagem de coloração branca (A) e rósea (B).



**Figura 5.** Vagens achatadas.

Foto: Nei Peixoto



**Figura 6.** Vagens de coloração roxa.

vermelhas, pretas ou com mais de uma cor. As sementes brancas são as preferidas para a industrialização, pois sementes escuras podem colorir a calda em que são conservadas, que é indesejável.

### Cultivares

Uma boa cultivar deve, além de ser produtiva, apresentar as características desejáveis de vagens, ser uniforme quanto às características (formato, tamanho e cor) do grupo de vagens a que pertence, com vagens retas e baixo teor de fibras, além de resistência ou tolerância às principais doenças, tais como antracnose, ferrugem, mancha angular e crestamento bacteriano.

Não existem híbridos em feijão-vagem, sendo comercializadas, apenas cultivares de polinização aberta. As cultivares podem ser classificadas quanto ao hábito de crescimento, indeterminado (Figura 7) ou determi-

nado (arbustivas) (Figura 8), e quanto às características comerciais relacionadas ao formato e cor das vagens. As cultivares indeterminadas apresentam maior potencial produtivo, desde que se disponha de mão de obra e materiais para tutoramento.

As cultivares arbustivas vem ganhando espaço entre os agricultores, devido ao fácil manejo, pois possibilitam o plantio de grandes áreas irrigadas. Essas cultivares dispensam o tutoramento, apresentam florescimento concentrado e ciclo vital mais curto, de 60 a 80 dias. Na comerciali-



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 7.** Plantas de feijão-vagem de crescimento indeterminado.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 8.** Plantas de feijão-vagem de crescimento determinado.

zação, às vezes, as vagens das cultivares arbustivas são denominadas de holandesas (Figura 9).

As características comerciais das cultivares mais relevantes para o mercado são formato e cor das vagens. Quanto ao formato, as vagens classificam-se em cilíndricas (tipo macarrão) ou achatadas (tipo manteiga), embora haja formatos intermediários, com cores verde, roxa, vermelha, amarela e multicoloridas no ponto de colheita. No Rio de Janeiro, vagens do tipo manteiga são as preferidas, diferentemente dos demais estados.

No mercado brasileiro de sementes podem ser encontradas, entre outras, as seguintes cultivares trepadoras: Macarrão Trepador, Macarrão Favorito, Macarrão Preferido, Macarrão Bragança, Macarrão Horti-

vale, todas de formato cilíndrico e cor verde, além das cultivares Teresópolis Manteiga Trepador e Manteiga Maravilha, de formato achatado, verdes. Dentre as cultivares arbustivas tem sido comercializadas Napoli, Mimoso Rasteiro e Macarrão Rasteiro. Outras cultivares brasileiras como Alessa, Andra e Cota, desenvolvidas pela Pesagro, Coralina e Turmalina, desenvolvidas pela EMGOPA em parceria com o CIAT, UEL 1 e UEL 2, desenvolvidas pela Universidade Estadual de Londrina, também são plantadas, embora em menor área.

Muitas cultivares de feijão-vagem podem ser encontradas no mercado mundial de sementes, com ampla variabilidade que podem ser utilizadas no melhoramento genético da espécie para o desenvolvimento de novas cultivares, aliando produtividade, concentração de florescimento e colheita, resistência ou tolerância às principais doenças e fatores abióticos, tais como estresse hídrico, temperaturas extremas e acidez do solo. Tais caracteres podem ser encontrados dentro da espécie, com genótipos altamente divergentes que poderão resultar na obtenção de cultivares com características desejáveis ao produtor, ao mercado e ao consumidor.

### Exigências climáticas

Entre os fatores climáticos que mais afetam o feijão-vagem desta-

Foto: Nei Peixoto



**Figura 9.** Vagens do tipo holandesa.

cam-se a temperatura e a precipitação pluvial. Desenvolve-se melhor em temperatura amena e não tolera geada nem temperatura elevada. A germinação ocorre em temperatura do solo de 12 °C a 35 °C, com amplitude ótima de 21 °C a 27 °C. Em temperaturas abaixo de 15 °C, pode ocorrer menor emergência de plântulas, que ocorre de forma mais lenta e desuniforme. Para um bom crescimento vegetativo as temperaturas médias devem estar entre 18 °C e 27 °C. Temperaturas baixas, inferiores a 15 °C, atrasam o crescimento e desenvolvimento da planta e podem reduzir seu potencial produtivo. Temperaturas elevadas, principalmente acima de 35 °C de dia e/ou 25 °C à noite, prejudicam a viabilidade dos grãos de pólen, podendo resultar em abortamento de flores, menor fixação de vagens ou produção de vagens deformadas, com baixo valor comercial. Temperatura elevada talvez seja o fator climático que mais influencia o abortamento de flores e a fixação das vagens. Temperaturas elevadas também podem aumentar a população de algumas pragas como a mosca-branca, importante vetor de viroses.

Chuvas frequentes favorecem doenças fúngicas e bacterianas no feijão-vagem. Ademais, o excesso de água no solo pode reduzir a aeração do solo e prejudicar o crescimento das plantas. Na fase inicial da cultura, o excesso de água pode provocar o apodrecimento das sementes e

aumento da incidência de plântulas tombadas.

Sob condições de baixa umidade do solo, há redução na absorção e translocação de água e nutrientes na planta, redução na fotossíntese e translocação de fotoassimilados, dentre outros fatores, acarretando menor crescimento da planta e produtividade. Como o sistema radicular é superficial, a planta é suscetível a estresse hídrico, se não for irrigada. As fases do ciclo de vida do feijão-vagem mais sensíveis ao estresse hídrico são florescimento e enchimento das vagens que, no caso das cultivares de crescimento indeterminado, compreendem a maior parte, pelo menos 60%, do ciclo vital da planta.

Ventos fortes podem prejudicar o crescimento das plantas e provocar a queda de vagens, principalmente em cultivo tutorado. Por isso, recomenda-se a marcação das linhas de semeadura no sentido predominante dos ventos, para se evitar rompimento das espaldeiras, arranquio ou danos das plantas. Ventos fortes associados a baixa umidade relativa do ar e/ou alta temperatura reduzem o pegamento e desenvolvimento das vagens.

### **Escolha da área**

Em localidades com temperaturas médias acima de 8 °C e abaixo de 32 °C, o cultivo do feijão-vagem pode

ser feito durante todo o ano, mas a cultura desenvolve-se melhor com temperaturas médias entre 18 °C e 27 °C. Em regiões de verão muito quente (temperatura média acima de 32 °C) e chuvoso há elevada queda de flores, prejudica a aparência das vagens que ficam em contato com o solo e reduz a produtividade. Por isso, período de outono-inverno é mais apropriado para cultivo nessas regiões, desde que as temperaturas médias não sejam inferiores a 18 °C. Regiões altas (altitude acima de 800 m) ou com inverno rigoroso devem ser evitadas para o cultivo no outono-inverno.

Na semeadura de janeiro a março, nas localidades onde há muita soja, pode haver elevada incidência de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e do mosaico dourado por ela transmitido, que pode reduzir muito a produtividade. Nessa época, deve-se obedecer ao vazio sanitário estabelecido para cada região, o qual é definido pela Instrução Normativa nº 15, de 16 de junho de 2014, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essa Instrução estabelece o período de um mês com a ausência de plantas vivas hospedeiras da mosca-branca no campo, com o objetivo de minimizar a incidência desse inseto e do mosaico dourado. Assim, a semeadura deve ser realizada considerando-se o ciclo vital de cada cultivar, de modo que obedeça ao período estabelecido para cada localidade. Não se pode esquecer

que o feijão-vagem pertence à mesma espécie do feijão-comum e, portanto, o vazio sanitário inclui todos os tipos de feijão.

### **Solos e adubação**

Solos com textura média, não compactados, bem drenados, com alto teor de matéria orgânica, pH entre 5,5 e 6,5 são os mais adequados para o feijão-vagem. Essas condições, além de favorecer as plantas, também beneficiam a associação da planta com bactérias do gênero *Rhizobium*, fixadoras de nitrogênio do ar.

Recomenda-se analisar o solo pelo menos dois meses antes da instalação da cultura para, se necessário, realizar a correção do solo com calcário para elevar a saturação por bases para 60% a 70%. Um solo corrigido apresenta menor teor de alumínio, que pode ser tóxico, e melhor aproveitamento e absorção da maioria dos macronutrientes. Destaca-se que a calagem é uma das práticas mais baratas e eficazes permitida tanto no sistema de produção convencional como no orgânico.

A adubação depende da análise química e da textura do solo. Para o estado de São Paulo, recomenda-se, em quilos por hectare, de 50 a 300 de  $P_2O_5$ , 0 a 100 de  $K_2O$  e 45 a 100 de N. O fósforo deve ser aplicado no sulco de plantio e as doses de nitro-

gênio e de potássio divididas em 25% no plantio e 75% dividido em três adubações em cobertura aos 25, 50 e 75 dias após a emergência para cultivares trepadoras (crescimento indeterminado). Para as cultivares arbustivas (crescimento determinado) recomenda-se 40% do nitrogênio e do potássio no sulco de plantio e apenas uma cobertura, com os outros 60%, aos 20 dias após a sementeira. No entanto, se houver disponibilidade de mão de obra, recomenda-se realizar a adubação em cobertura com maior número de parcelamentos, principalmente nas cultivares com crescimento indeterminado, podendo-se fazer semanalmente a partir dos 25 dias após a emergência.

Os nutrientes acumulados em maior quantidade na planta são N e K. Embora o P seja absorvido e acumulado em menor quantidade na planta que N e K, é, geralmente, mais limitante à produção, pois, além de a maioria dos solos ser pobre neste nutriente, a maior parte do P adicionado via adubação torna-se indisponível às plantas em razão da retenção do P no solo.

Além dos três macronutrientes (NPK) que normalmente são adicionados antes do plantio e dos adicionados via calagem (Ca e Mg), também o enxofre (S) é importante, por ser constituinte de alguns aminoácidos importantes. Vem ocorrendo um aumento das áreas deficientes em S. Isto esta-

ria ocorrendo devido ao aumento da produtividade das culturas que removem grandes quantidades de S e ao uso de fertilizantes que apresentam pequenas quantidades ou não apresentam esse nutriente. Por isto, recomenda-se aplicar de 15 kg/ha a 30 kg/ha de S, principalmente em solos pobres em matéria orgânica, importante fonte deste nutriente. O S pode ser fornecido pelo sulfato de amônio (21% de N e 24% de S) como fonte de N em cobertura.

Caso o solo seja deficiente em micronutrientes, principalmente boro e zinco, recomenda-se corrigi-lo, de preferência aplicando-se junto à adubação de plantio fertilizantes que contenham esses micronutrientes ou, no caso de nutrientes com maior mobilidade na planta, em aplicações foliares. Destaca-se, também, o molibdênio, importante no processo de fixação biológica do N atmosférico, seja pela inoculação com *Rhizobium* spp. ou pela presença de isolados nativos, e de ser necessário na redução do nitrato de amônio.

Em sistema orgânico de produção, recomenda-se utilizar antes do plantio 10 m<sup>3</sup> a 30 m<sup>3</sup> por hectare de esterco bovino curtido ou composto orgânico, sendo as doses maiores recomendadas para solos pobres ou arenosos. Se for utilizar esterco de galinha, a dose não deve ultrapassar 8 m<sup>3</sup> por hectare. Esses adubos orgânicos

devem ser incorporados ao solo pelo menos uma semana antes do plantio.

Alguns produtores plantam o feijão-vagem logo após o tomateiro para aproveitar a estrutura do tutoramento. Nesse caso, é comum fazer a semeadura do feijão-vagem sem adubação de plantio, aproveitando-se apenas o residual da adubação pesada do tomateiro. Nesse caso, deve-se semear o feijão-vagem no sulco de plantio do tomate.

Tem crescido, no mundo, a adoção de sistemas alternativos de produção em que o solo é considerado um organismo vivo, no qual não se admite a aplicação de fertilizantes solúveis. Nesse caso, toda adubação é feita com compostos orgânicos ou biofertilizantes produzidos na unidade produtiva. Também se pode fazer o enriquecimento do solo com matéria orgânica e com adubos verdes (que reciclam nutrientes). Em razão de o feijão-vagem ser leguminosa, deve-se dar preferência a gramíneas como milho, milheto, sorgo e aveia como adubo verde.

### **Sintomas de deficiência**

Plantas deficientes em N apresentam folhas amareladas ou verde-pálidas, iniciando-se pelas folhas velhas devido à mobilidade desse nutriente na planta. Em média, plantas deficientes apresentam teor de N na folha inferior a 30 g/kg de matéria seca.

Plantas deficientes em P são menores e as folhas velhas apresentam coloração verde-azulada, mais pálida que as novas, além de apresentarem caule mais curto e fino. Em média, plantas deficientes apresentam teor de P na folha inferior a 2,5 g/kg de matéria seca. No caso de deficiência de K, ocorre clorose marginal nos folíolos das folhas mais velhas, que podem evoluir para necrose das margens e redução no crescimento da planta. Em média, plantas deficientes apresentam teor de K na folha inferior a 20 g/kg de matéria seca.

Plantas deficientes em Ca apresentam redução no crescimento e pode ocorrer morte dos brotos novos. O Ca é um dos nutrientes mais imóveis na planta, por isso os sintomas podem ocorrer mesmo que o solo apresente teores adequados do mesmo, principalmente em condições de estresse hídrico que provocam redução na absorção de água, pois o Ca é absorvido ao longo do ciclo vital da planta, quase não havendo redistribuição das folhas mais velhas para os órgãos novos, diferentemente de N, K e P. Em média, plantas deficientes apresentam teor de Ca na folha inferior a 10 g/kg de matéria seca.

A deficiência em Mg se manifesta com clorose internerval das folhas mais velhas, enquanto plantas deficientes em S podem apresentar folíolos mais

novos com clorose. Em média, plantas deficientes apresentam teor de Mg e S na folha inferior a 2,5 g/kg e 2,0 g/kg de matéria seca, respectivamente.

### **Fixação biológica de nitrogênio**

As espécies leguminosas, como o feijoeiro, podem aproveitar o N presente no ar do espaço poroso do solo via simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*. Esse processo é denominado fixação biológica do nitrogênio (FBN). A FBN pode contribuir, em média, com 40% do N que o feijoeiro necessita, ou seja, pode representar grande economia em fertilizantes. Esse processo não tem sido explorado pelos produtores de feijão-vagem, mas tem permitido economia de N em feijoeiro comum. Se a FBN for utilizada pelo produtor de feijão-vagem, as doses recomendadas de N podem ser reduzidas em cerca de 40%.

### **Adubação em cobertura**

Principalmente nas cultivares de crescimento indeterminado (tutoradas), com potencial produtivo maior que o das arbustivas e mais longo ciclo vital, somente a adubação de plantio não é suficiente para suprir as necessidades das plantas ao longo de todo o ciclo, principalmente após o início do florescimento, quando aumenta a demanda em nutrientes pelas plantas.

## **Estabelecimento e tratos culturais**

### **Semeadura e espaçamento**

Um dos fatores mais importantes para o sucesso da cultura é a escolha da cultivar e da semente que, além dos aspectos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária, atenda às necessidades do produtor e a demanda do mercado, ao sistema de produção e às condições edafoclimáticas. Infelizmente não existe em nosso país um programa oficial de avaliação de cultivares das espécies hortícolas, cabendo ao produtor correr o risco na escolha das cultivares disponíveis no mercado.

A semeadura é direta, como a realizada com o feijão-comum. A profundidade de semeadura deve ser de 2,5 cm a 5,0 cm.

O espaçamento varia de 1,0 m a 1,2 m entre fileiras e de 20 cm a 30 cm entre plantas na fileira, com uma ou duas plantas por cova, quando o tutoramento é feito exclusivamente para o cultivo do feijão-vagem. Quando o feijão-vagem vem em sucessão ao tomateiro, utiliza-se o mesmo espaçamento do tomateiro. Se a semeadura for feita em cova, pode-se distribuir até três sementes por cova, com posterior desbaste para duas plantas.

No cultivo rasteiro com cultivares arbustivas, o cultivo pode ser mecanizado em todas as fases. O espaçamento adotado tem sido de 40 cm a 60 cm

entre fileiras, com 10 a 15 sementes por metro de sulco, dependendo do porte e arquitetura da cultivar (Figura 10).

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 10.** Espaçamento utilizado no cultivo rasteiro de feijão-vagem.

### Tutoramento

O tutoramento consiste na condução das plantas para que não fiquem em contato com o solo. É utilizado nas cultivares de crescimento indeterminado. Tem grande importância para obter altas produtividades e qualidade dos frutos, evita o pisoteio das plantas, que são mais longevas, e diminui a incidência e severidade de doenças pela ventilação mais eficiente do dossel das plantas. Também evita que os frutos fiquem em contato com o solo, o que ocasionaria a sua descoloração ou apodrecimento.

Por ser cultivada em nosso país principalmente com cultivares trepadoras, e por pequenos produtores, diversos sistemas de condução são adotados, utilizando tutores vivos, como o milho e, mais comumente, tutores

de bambu, capim elefante maduro e seco, e varas diversas encontradas nas propriedades (Figura 11). Em localidades onde venta pouco, ou dentro de casa de vegetação, a utilização de fitas plásticas resistentes é comum (Figura 12), mas no ambiente aberto há necessidade de intercalar alguns tutores rígidos para evitar diferentes tensões nas fitas depois de amarradas no fio de arame que as sustentam. Em qualquer desses casos há necessidade de se montar, previamente, o sistema de sustentação, tipo cerca com esticadores na cabeceira e estacas, que podem ser de bambu, a cada 8 a 10 metros. Não há a necessidade de fazer o amarrão das hastes ao tutor, pois



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 11.** Tutoramento de plantas de feijão-vagem utilizando estacas de bambu.



**Figura 12.** Tutoramento de plantas de feijão-vagem utilizando fitas plásticas.

as plantas crescem contornando e fixando-se ao tutor. Às vezes pode ser necessário o amarrio do caule apenas no início do crescimento da planta.

O sistema mais comum de tutoramento é o adotado para tomateiro, cuja estrutura o produtor utiliza, em sucessão com pepino e feijão-vagem, quando aproveita, inclusive, resíduos da adubação pesada do tomateiro.

### Outros tratos culturais

Diferentemente de várias espécies conduzidas com tutoramento, não há a necessidade de chegamento de terra junto ao caule (“amontoa”) no feijão-vagem trepador. Esse trato não é vantajoso para a cultura e demanda mão de obra.

A utilização de cobertura do solo (*mulching*) pode ser alternativa no manejo de plantas daninhas/es-

pontâneas, na manutenção da umidade do solo e na redução da flutuação da temperatura do solo. Podem ser utilizadas coberturas com restos vegetais ou plástico (Figura 13). Apesar das vantagens da cobertura do solo, ela ainda não é muito utilizada pelos produtores, exceto por aqueles que plantam o feijão-vagem em sucessão ao tomate manejado com cobertura plástica.

Alguns produtores plantam feijão-vagem em consórcio com outra cultura. Por exemplo, cultivares de crescimento indeterminado podem ser plantadas após o milho, utilizando as plantas desta espécie como tutor. As cultivares de crescimento determinado podem ser plantadas nas entrelinhas de plantas frutíferas ou de outras hortaliças com espaçamento largo entre fileiras, como chuchu. Na consorciação de culturas, há melhor aproveitamento da área, e quando é realizada



**Figura 13.** Produção de feijão-vagem utilizando cobertura do solo (*mulching*)

com espécies pertencentes a famílias botânicas diferentes, pode haver redução de pragas e doenças.

## Irrigação

O feijão-vagem é sensível tanto ao déficit como ao excesso de água no solo. A necessidade hídrica das plantas aumenta até a fase de colheita de vagens imaturas. Déficits nas fases de florescimento e desenvolvimento de vagem reduzem a produtividade e a qualidade das vagens.

Com relação aos sistemas de irrigação na produção de cultivares de crescimento determinado, é comum o uso do sistema por aspersão (Figura 14), exceto quando o cultivo for protegido, quando se utiliza o sistema de irrigação por gotejo. Nas cultivares de crescimento indeterminado, o uso da irrigação por aspersão deve ser evitado, pois, além de molhar as folhas e ser pouco eficiente no uso da água,

pode danificar as hastes longas e flexíveis. Nas cultivares trepadoras, recomenda-se o sistema de irrigação localizado, que permite maior eficiência no uso da água e a fertirrigação (irrigação mais adubação são aplicados juntos), além de não molhar as plantas, o que pode reduzir a incidência e severidade de doenças. No entanto, irrigação localizada exige maior investimento inicial que a irrigação por aspersão. Por isso, ainda é comum a utilização do sistema por sulco, que tem menor custo de implantação que os citados anteriormente. A irrigação por sulco apresenta como desvantagens menor uniformidade de distribuição da água, menor eficiência no uso da água e disseminação de patógenos de solo, relativamente aos outros sistemas citados. Produtores que plantam o feijão-vagem após o tomate utilizam o sistema de irrigação já existente que, normalmente, é o por sulco, apesar de o sistema de irrigação localizada estar aumentando. Em áreas de várzeas pode ser utilizado o sistema por subirrigação.

Existem diversas maneiras de se determinar quando e quanto irrigar. O momento da irrigação pode ser determinado pela medida da tensão da água do solo, com tensiômetros, pelo método do tanque classe A, por métodos fisiológicos, etc. A quantidade de água a se aplicar pode ser determinada pelo método da água disponível no solo, pela evapotranspiração

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Foto 14.** Irrigação em feijão-vagem através do sistema de aspersão.

da cultura etc. Os coeficientes das culturas ( $K_c$ ) são 0,27 no período de emergência, 0,40 no período de desenvolvimento vegetativo e 1,05 no período do florescimento e frutificação. Com base no potencial matricial para indicar quando irrigar, estudos verificaram que o momento de irrigação de cultivares dos tipos Manteiga e Macarrão, de crescimento indeterminado, foi -0,015 Mpa, até o período da terceira folha trifoliolada, e caiu para -0,025 Mpa, no início do florescimento, e -0,030 Mpa, no período da colheita de vagens.

Excesso de água também é prejudicial ao feijão-vagem, pois reduz a aeração do solo e a absorção de água e nutrientes e favorece patógenos. Em período chuvoso, recomenda-se o plantio em pequenos camalhões ou canteiros para aumentar a drenagem do excesso de água na zona radicular.

### Plantas daninhas e seu controle

O controle de plantas daninhas deve ser feito durante quase todo ciclo vital da cultura, sendo o período crítico, nas cultivares de crescimento indeterminado, entre 28 e 58 dias após a emergência, quando competição compromete a produtividade. Em cultivos tutorados, o controle de plantas daninhas é feito, usualmente, por meio de capinas, enquanto em cultivo não tutorado tem-se utilizado herbicidas registrados para o feijão-comum.

Além dos métodos de controles de plantas daninhas “tradicionais” (capina e herbicida), outras técnicas podem ser utilizadas. Deve-se utilizar sementes de origem idônea, sem a presença de sementes de espécies proibidas. Também o esterco ou cobertura morta devem ser isentos de sementes e propágulos vegetativos de plantas indesejáveis, como a tiri-rica, por exemplo. Deve-se destacar que a cobertura morta (Figura 15), se isenta de propágulos de plantas indesejáveis, ajuda no manejo das plantas daninhas. Quando o trator ou equipamentos para preparo do solo forem utilizados em outra área, devem ser bem limpos para evitar introdução de espécies indesejadas.



Foto: Antonio Ismael Inácio Cardoso

**Figura 15.** Produção de feijão-vagem sobre plantio direto.

No caso de usar herbicidas, deve-se observar se o produto é registrado para o feijão e seguir as recomendações de aplicação. Existem produtos que podem ser utilizados antes do

plântio do feijão e após o seu plântio, tanto em pré como em pós-emergência das plantas. Deve-se, sempre que possível, fazer rotação de princípios ativos para evitar a multiplicação de espécies daninhas resistentes a um determinado produto.

## Manejo orgânico

Alimentos orgânicos, inicialmente consumidos por pequena parcela da população, vêm conquistando espaço no mercado. Pesquisas mostram que consumidores citam a preocupação com a saúde como a principal motivação para consumir alimentos orgânicos, devido, sobretudo, à ausência de agrotóxicos.

O aumento da demanda por produtos orgânicos, associado ao preço mais elevado do produto, em relação aos produtos convencionais, tem atraído muitos produtores para a agricultura orgânica. A produção do feijão-vagem no sistema orgânico tem sido realizada sem grandes dificuldades, pois, ao se tratar a cultura como componente de um sistema que se interage, as plantas de feijão-vagem ficam menos sujeitas a doenças e pragas, porque inimigos naturais as controlam com eficiência. A vegetação espontânea que surge na cultura não é considerada como daninha, pois muitas delas alimentam os organismos que, em sua ausência, passariam a se ali-

mentar da cultura, por falta de opção. Desta maneira, faz-se o controle nas linhas de plântio, cerca de 20 cm a 30 cm de cada lado, e nas entrelinhas faz-se apenas um manejo na altura das plantas espontâneas, roçando e deixando-as atingir até 20 cm. Outras atraem inimigos naturais das pragas potenciais da cultura ou, ainda, fornecem matéria orgânica para o solo. Também pode ser feita a soltura de inimigos naturais que podem ser comprados de empresas especializadas. Em localidades onde há equilíbrio ambiental, há redução na necessidade de controle de pragas, visto que os inimigos naturais conseguem reduzir, com eficiência, a população destas.

Com a redução das reservas naturais de fertilizantes e de petróleo, principais matérias-primas para a fabricação de fertilizantes nitrogenados para a agricultura convencional, a procura por sistemas mais sustentáveis é bem-vinda. Nos sistemas orgânicos, a manutenção da fertilidade do solo pode ser feita com o plântio de adubos verdes e com a incorporação de esterco ou compostos orgânicos ao solo da área. Toda cultura é extratora de nutrientes e o que for retirado para comercialização (exportação de nutrientes) deve ser repostado. Os adubos orgânicos, além de serem fonte de nutrientes, melhoram as características físicas e biológicas do solo. A FBN também é útil no manejo da fertilização das plantas em manejo orgânico.

No entanto, apesar de existirem pesquisas e recomendações de utilização de bactérias do gênero *Rhizobium* para o feijoeiro-comum, não existem pesquisas com feijão-vagem. Porém, provavelmente, por ser da mesma espécie, as recomendações podem ser extrapoladas. Além disto, há as estirpes naturais que podem se associar às plantas de feijão-vagem.

No manejo de pragas e patógenos no sistema orgânico, não podem ser utilizados compostos sintéticos (“agrotóxicos”). No entanto, existem práticas e produtos alternativos recomendados para o manejo orgânico. Alguns desses produtos serão discutidos no manejo de pragas e doenças. Também existe a possibilidade de cultivo em ambiente protegido, com as plantas de feijão-vagem protegidas das chuvas e da entrada de insetos (Figura 16).



Foto: Antonio Ismael Inácio Cardoso

**Figura 16.** Produção de feijão-vagem em cultivo protegido.

## Pragas e seu controle

Grande número de insetos causa dano em diferentes órgãos e estádios de desenvolvimento do feijão-vagem. A seguir serão citadas apenas algumas pragas mais comuns, assim como algumas medidas de controle.

Na fase de emergência tem-se, dentre outras, a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e a lagarta-elasmó (*Elasmopalpus lignosus*), que podem cortar as plântulas recém emergidas. Plantas com caule menos tenro são pouco afetadas por essas pragas. Algumas estratégias de manejo incluem a eliminação ou incorporação profunda de restos de cultura ao solo, catação manual da lagarta enterrada nas proximidades da planta atacada; pulverização com inseticidas específicos ou, no caso de sistema orgânico, aplicação de preparado à base de pimenta junto ao colo das plantas.

Outro grupo de pragas são as desfolhadoras, como a vaquinha (*Dia-brotica speciosa*), a minadora (*Liriomyza* sp.) e algumas espécies de lagartas. Essas pragas causam perda de área foliar, reduzindo o crescimento e o potencial produtivo das plantas. No início do ciclo de vida das plantas, os danos são relativamente maiores. No caso da vaquinha, as larvas também podem atacar as raízes, com danos diretos e indiretos, pois os fe-

rimentos facilitam a entrada de patógenos causadores de doenças, como o *Fusarium* sp. Não existem estudos sobre nível de dano econômico para desfolhadores em feijão-vagem. Em feijão-comum, as plantas podem tolerar níveis consideráveis de desfolha (20% - 66%) sem que ocorra redução na produtividade, sendo mais sensível à desfolha no estágio de plântula.

Outro grupo de pragas é o dos raspadores e sugadores, com destaque para a cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*), os tripes, os pulgões, a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e os ácaros. Geralmente causam mais danos em época seca que em época chuvosa. A mosca-branca é vetor do mosaico-dourado, doença altamente danosa à cultura e de difícil controle. Em regiões onde se cultiva soja ou algodão, geralmente as populações de mosca-branca são altas e podem causar grande redução de produtividade.

Também existem insetos que prejudicam as vagens e sementes, como as lagartas-das-vagens (*Maruca testulalis*, *Helicoverpa armigera*, dentre outras) e os percevejos-das-vagens (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildini*, dentre outros), com redução de produtividade e da qualidade das vagens.

Todas essas pragas devem ser controladas, dentro da filosofia do manejo integrado, que envolve prá-

ticas culturais, controle biológico e uso de defensivos apropriados para a cultura, de acordo com o sistema de produção adotado.

No manejo integrado de pragas (MIP), várias práticas são recomendadas como rotação e consorciação de culturas, monitoramento de pragas e inimigos naturais, métodos físicos, biológicos e químicos de controle. Quase não há pesquisas com feijão-vagem, mas, há muitas com feijão-comum, que podem ser adaptadas, principalmente no que se refere ao monitoramento das pragas.

Quanto a métodos físicos destacam-se a utilização de armadilhas luminosas e de “placas” coloridas. Por exemplo, “placas” de cor amarela cobertas com goma colante podem atrair e prender vaquinhas.

Para o controle biológico, inicialmente deve-se manter diversidade de espécies na área e no entorno da lavoura para que inimigos naturais possam se multiplicar. Existem alguns inseticidas biológicos à base, por exemplo, de *Bacillus thuringiensis*, com efeito sobre algumas lagartas e brocas. Também existem substâncias que têm efeito como inseticidas naturais ou repelentes, tais como extratos de Nim, de alho, de pimenta e de primavera (*Bougainvillea*). Apesar de não existirem estudos com feijão-

-vagem, existem com outras hortaliças em que os extratos proporcionam controle de pragas.

## Doenças e seu controle

Muitas doenças podem prejudicar a produção e/ou qualidade do feijão-vagem. A importância de cada uma depende da cultivar (nível de resistência/tolerância), do local e da época de semeadura, ou seja, das condições ambientais mais ou menos favoráveis a cada patógeno.

Dentre as doenças fúngicas destacam-se antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) (Figura 17), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) (Figura 18), mancha-angular (*Pseudocercospora griseola*), murcha-de-fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*), mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), oídio (*Erysiphe polygoni*) e a podridão-radicular-seca (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*).

Foto: Antonio Ismael Inácio Cardoso



**Figura 17.** Vagem de feijão-vagem apresentando sintoma de antracnose causado por *Colletotrichum lindemuthianum*.

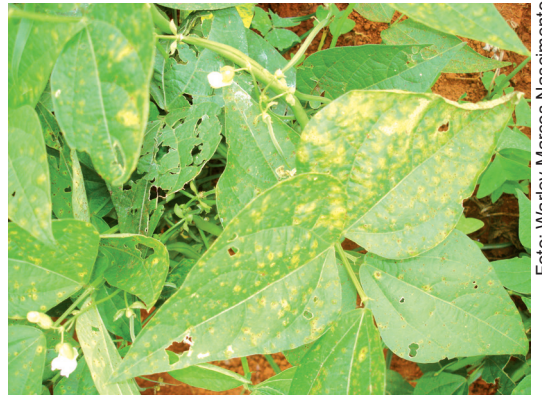


Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 18.** Folhas de feijão-vagem apresentando sintomas de ferrugem causada por *Uromyces appendiculatus*.

Dentre as bacterioses destaca-se o crestamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) e, dentre as viroses, o mosaico-comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV) e o mosaico-dourado (*Bean golden mosaic virus* - BGMV). O BCMV pode ser transmitido pelas sementes e por algumas espécies de afídeos (pulgões), enquanto o BGMV é transmitido pela mosca-branca (Figura 19).



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 19.** Folhas de feijão-vagem apresentando mosaico.

Assim como no controle integrado de pragas, também para as doenças devem ser adotadas medidas preventivas, culturais e curativas. Medidas, como época de semeadura, uso de sementes sadias e tratadas, densidade de semeadura adequada, nutrição e irrigação adequadas, rotação e consorciação de cultura, adoção de vazio sanitário, uso de cultivares resistentes ou tolerantes, são eficientes. Deve-se, sempre que possível, escolher áreas sem histórico de doenças do feijoeiro. É importante a limpeza de máquinas e implementos sempre que se mudar de área para evitar levar patógenos de uma área para outra. Os controles de vetores e da doença com os defensivos, no momento apropriado, complementam o controle. Dentre as medidas de controle biológico destaca-se a utilização de *Trichoderma* no manejo de fungos de solo. No sistema orgânico tem-se utilizado algumas caldas (bordalesa e sulfocálcica) com sucesso no manejo de doenças fúngicas e bacterianas em hortaliças. No entanto, faltam estudos com feijão-vagem. Portanto, cuidado deve ser tomado na utilização dessas para que não ocorra fitotoxidez, sobretudo em dias ou horários com temperaturas elevadas.

### Colheita, classificação e embalagem

A produção do feijão-vagem no Brasil é destinada, principalmente, ao

consumo de vagens in natura. Tem aumentado a produção destinada à indústria de conservas, que é muito inferior ao consumo in natura. Também há pequena produção de vagens que é refrigerada para a exportação.

No Brasil a colheita é feita manualmente, normalmente com vagens crescidas e tenras (Figura 20), quando ainda não apresentam saliências causadas pelas sementes em crescimento e com poucas fibras (Figura 21). A colheita de cultivares trepadoras inicia-se aos 50 a 75 dias após a semeadura, dependendo da cultivar e do clima, principalmente da temperatura. Normalmente são feitas duas



Foto: Antonio Ismael Inácio Cardoso

**Figura 20.** Colheita manual de feijão-vagem.



**Figura 21.** Vagens recém colhidas.

a três colheitas por semana, por até mais de 30 dias. A produtividade pode alcançar mais de 20 toneladas de vagens comerciáveis por hectare. As cultivares arbustivas têm ciclo vital de menos de 80 dias, com, no máximo, três colheitas de vagens comerciáveis, o que economiza mão de obra, reduz custo de produção e libera mais rapidamente a área para outras culturas. Além disso, praticamente todas as operações de cultivo das cultivares arbustivas, inclusive colheita, podem ser mecanizadas. As modernas cultivares arbustivas estão sendo selecionadas para uma só colheita. A produtividade dessas cultivares varia de 8 a 15 toneladas de vagens comerciáveis por hectare.

A colheita manual é fácil nos cultivos tutorados, pois as pessoas podem trabalhar de pé. No entanto, como a cor da vagem normalmente é verde com a das folhas, algumas vagens são deixadas para trás. Logo, na colheita

seguinte, elas passam do ponto ideal de comercialização. No caso de cultivares arbustivas adequadas a colheita única, as plantas podem ser arrancadas e as vagens colhidas com maior facilidade do que se o trabalhador tiver que colher agachado. Ressalta-se que os produtores norte-americanos, onde mais de 95% das lavouras são feitas com cultivares arbustivas, vem realizando colheitas mecânicas desde a metade da década de 1950 (Figura 22). Nesse caso, a maior parte da produção se destina às indústrias de congelamento ou de conserva. No Brasil, ainda não se tem colheitadeiras apropriadas para esse fim, mas as demais operações podem ser mecanizadas.

Com relação à classificação das vagens, o Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura, uma organização não governamental, com a participação da CEAGESP – Centrais de Abastecimento do Estado de São Paulo, implantou o Programa Brasileiro de Modernização da Horticultura de adesão voluntária pelas



**Figura 22.** Colheita mecânica de feijão-vagem.

demais Centrais de Abastecimento. Segundo a CEAGESP, o objetivo do programa é uma comercialização transparente e justa, possível com a adoção voluntária de normas de classificação, que descrevem o produto por características mensuráveis e exigem a obediência a padrões mínimos de qualidade e de homogeneidade visual. Com essa padronização, apenas olhando a etiqueta é possível saber o grupo varietal e as características visuais e mensuráveis.

Por esse sistema adotado na CEAGESP, o feijão-vagem é classificado de acordo com o seu grupo varietal (Holandesa, Macarrão, Manteiga e Metro), classe (tamanho), categoria (qualidade) e morfologia, que inclui a cor da vagem. No grupo varietal denominado Holandesa, enquadram a maioria das cultivares arbustivas. O tamanho é caracterizado pelo comprimento da menor vagem do lote. O produtor deve obedecer às exigências de uniformidade de comprimento e diâmetro, dentro do limite de variação de 25% para o comprimento e de 50% para o diâmetro, entre a maior e a menor vagem do lote. O resultado da multiplicação do menor comprimento por 1,25 indica o maior comprimento permitido no lote. Cada categoria obedece a limites de tolerância aos defeitos muito graves (por exemplo, vagens com podridões, murchas ou passadas), graves e leves, ao tamanho fora de especificação e a um grau mínimo de tenrura. O grau de tenrura, ou estágio de desenvolvimen-

to, é requisito importante da qualidade da vagem. Quanto mais tenra a vagem maior o seu valor comercial. A categoria Extra está restrita ao grau de tenrura 1, a categoria I poderá apresentar os graus de tenrura 1 e 2, e a categoria II poderá apresentar os graus de tenrura 1, 2 e 3.

Infelizmente, ainda é comum a comercialização de feijão-vagem em caixas de madeira tipo “K”, com 15 kg a 22 kg. Esse tipo de embalagem pode danificar vagens e aumentar a perda pós-colheita. Atualmente, alguns produtores comercializam as vagens em outras embalagens como bandejas de poliestireno expandido (“isopor”) recobertas com filme de policloreto de vinila (PVC) (Figura 23). Essa embalagem melhora a aparência das vagens e sua conservação. Se essas bandejas forem acondicionadas em ambiente refrigerado ( $7 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ ), há aumento da vida útil das vagens, que podem durar 12 dias com boa aparência e com pouca perda de massa.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 23.** Feijão-vagem em bandeja de poliestireno expandido e cobertas com filme de PVC.

No processo de senescência pós-colheita, o feijão-vagem amarelece, fica fibroso e endurecido. A exposição dessa hortaliça ao etileno acelera esses sintomas e, por isto, ela deve ficar longe de frutos climatérios, motores de combustão e outras fontes de etileno.

### Produção de sementes

As sementes atualmente utilizadas para a implantação desta cultura no Brasil são nacionais, com importação inexpressiva. Por serem cultivares de polinização aberta, alguns produtores multiplicam suas próprias sementes. No entanto, se não houver rigoroso controle do campo, principalmente sanitário, pode haver a produção de sementes de má qualidade fisiológica e/ou sanitária. Como o custo das sementes representa menos de 7% do custo de produção, geralmente não compensa assumir os riscos de produção própria de sementes.

Se o objetivo da lavoura for a produção de sementes, a semeadura deve ocorrer de março a maio, para colher em período seco, em localidades onde a pressão de mosca-branca é baixa. Nas regiões produtoras de soja, essa baixa pressão da praga só ocorre a partir do final de abril. Além de manter a qualidade das sementes, a semeadura nesse período reduz a ocorrência de doenças, inclusive as transmissíveis pelas sementes como o mosaico comum, a murcha de *Fusarium*, a *Sclerotinia*

e a antracnose, além da pressão de pragas ser também menor.

O sistema de condução da lavoura para a produção de sementes, geralmente é o rasteiro, isto é, sem tutoramento, para qualquer cultivar, seja ela arbustiva ou trepadora. Se o objetivo é a produção de sementes genéticas ou básicas de cultivares trepadoras, recomenda-se o sistema tutorado, que permite melhor visualização de plantas atípicas para eliminação ou *roguing*.

Os tratos sanitários da lavoura para produção de sementes são semelhantes aos da cultura comercial, mas com maior ênfase no controle das doenças transmissíveis pelas sementes, inclusive com a eliminação de plantas doentes, e melhor controle de insetos transmissores de doenças e de percevejos que podem reduzir a qualidade das sementes. Também, deve-se ter mais rigor no controle de plantas de outras espécies ou cultivar, para evitar que as sementes colhidas apresentem misturas inconvenientes.

A irrigação deve ser interrompida quando a maioria das vagens estiver fisiologicamente madura. Para as cultivares trepadoras, é recomendada irrigação localizada, por gotejamento, quando cultivadas sem tutoramento, para reduzir o contato de vagens maduras com solo úmido, o que pode reduzir doenças.

Existem alguns tratos nos campos de produção de sementes que não são feitos nos campos de produção de vagens imaturas, tais como o isolamento e o *roguing*. O isolamento visa impedir que ocorra polinização indesejável das plantas onde serão colhidas as sementes. Como a espécie é fortemente autógama, com baixíssima taxa de fecundação cruzada, isolamento de 3 m entre campos de produção de sementes de cultivares distintas é suficiente. No entanto, na prática, as empresas têm utilizado pelo menos 50 m entre cultivares para maior garantia, inclusive contra mistura física durante a colheita.

O *roguing* consiste na eliminação de plantas atípicas, ou seja, de plantas com características diferentes da descrita para a cultivar. Devem ser eliminadas plantas com ciclo vital ou característica morfológica distinta do esperado: folhas, flores ou frutos com formato ou cores diferentes. É uma técnica essencial para a manutenção da qualidade genética do lote a ser produzido. Durante o *roguing* aproveitase para também eliminar plantas doentes, principalmente se o patógeno que a causou for transmitido por sementes.

A colheita é feita por arranque manual ou mecânico, quando as plantas apresentarem folhas amareladas e secas. Em seguida, as plantas são secadas ao sol em fileiras ou montes

no campo, em terreiro de secagem ou sobre lonas, para posterior trilha. Esta é realizada com trilhadeira, quando as sementes estiverem com teor de água de 16% a 20%. Na colheita semi-mecanizada, a secagem é feita no campo e a trilhadeira recolhe as plantas. Há diferenças entre cultivares quanto à deiscência, que depende do teor de fibras na vagem. Vagens de cultivares do grupo Manteiga tendem a ser mais deiscentes, enquanto as de cultivares do grupo Macarrão são mais indeiscentes por causa do baixo teor de fibras no tegumento, o que torna mais difícil a trilha.

Pelas normas de certificação, a pureza física mínima do lote deve ser de 98% e a germinação mínima de 80%, com validade do teste de seis meses.

### Literatura recomendada

ARF, O.; LEMOS, L. B.; SORATTO, R. P.; FERRARI, S. (Ed.). **Aspectos gerais da cultura do feijão *Phaseolus vulgaris* L.** Botucatu: FEPAF, 2015. 433 p.

ATHANÁZIO, J. C.; TAKAHASHI, L. S. A.; ENDO, R. M.; SILVA, G. L. da. "UEL 2": cultivar de feijão-de-vagem tipo manteiga de hábito de crescimento determinado.

**Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 92, 1998.

- CARNEIRO, J. E. de S.; PAULA JÚNIOR, T. J. de.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2015. 384 p.
- CARRIJO, I. V. Mimoso Rasteiro AG-461: nova cultivar de feijão-vagem. **Horticultura Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 96, nov. 1991.
- CASTIGLIONI, V. B. R.; TAKAHASHI, L. S. A.; ATHANÁZIO, J. C.; MENEZES, J. R.; FONSECA, M. A. R.; CASTILHO, S. R. 'UEL 1' nova cultivar de feijão-de-vagem com hábito de crescimento determinado. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 164, 1993.
- DALLA PRIA, M.; SILVA, O. C. da. (Org.). **Cultura do feijão: doenças e controle**. Ponta Grossa: UEPG, 2010. 452 p.
- DE OCA, G. M. Mejoramiento genético de la habichuela en el CIAT y resultados de viveros internacionales. In: DAVIS, J.; JASSEM, W. (Ed.). **El mejoramiento genético de la habichuela en America Latina: memorias de un taller**. Cali: CIAT, 1987. p. 60-72 (Documentos de trabajo, 30).
- EVANGELISTA, R. M.; CARDOSO, A. I. I.; CASTRO, M. M.; GOLDONI, C. L. Conservação pós-colheita de cultivares de feijão-vagem. **Nucleus**, v. 8, n. 2, p. 155-161, 2011.
- FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006. 432p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.
- GEPTS, P. Origin and evolution of common bean: past events and recent trends. **HortScience**, v. 33, n. 7, p. 1124-1130, Dec. 1998.
- KAPLAN, L. What is the origin of the common bean? *Economic Botany, Bronx*, v. 35, n. 2, p. 240-254, 1981.
- LEAL, N. R. Andra: nova cultivar de feijão-de-vagem. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 29, 1990.
- LEAL, N. R.; BLISS, F. Alessa: nova cultivar de feijão-de-vagem. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 29-30, 1990.
- MARTINS, C. C.; VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de feijão-vagem. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). *Hortaliças: tecnologia de produção de sementes*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. v. 1. p. 205-238.
- PEIXOTO, N. **Interação genótipo x ambiente e divergência genética em feijão-vagem *Phaseolus vulgaris* L.** 2001. 67 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal).

Universidade Estadual Paulista,  
Jaboticabal.

PEIXOTO, N.; THUNG, M. D. T;  
SILVA, L. O. e; FARIAS, J. G.;  
OLIVEIRA, E. B.; BARBEDO, A. S. C.;  
SANTOS, G. **Avaliação de cultivares  
arbustivas de feijão-vagem, em  
diferentes ambientes do Estado de  
Goiás**. Goiânia: EMATER-GO, 1997.  
20 p. (Boletim de Pesquisa 01).

QUINTELA, E. D. **Manejo integrado  
de pragas do feijoeiro**. Santo  
Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e  
Feijão, 2001. 28 p. (Embrapa Arroz e  
Feijão. Circular técnica, 46).

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.;  
QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M.  
C. **Recomendações de adubação  
e calagem para o Estado de São  
Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto  
Agrônômico : Fundação IAC, 1997.  
285 p.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual  
de horticultura orgânica**. Viçosa,  
MG: Aprenda fácil, 2014.

VAZ, D. da C. **Avaliação agrônômica  
e divergência genética em feijão-  
vagem arbustivo**. 2014. 46 f.  
Dissertação (Mestrado em Produção  
Vegetal). Universidade do Estado de  
Goiás, Ipameri.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.;  
BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2. ed.  
Viçosa, MG: Universidade Federal de  
Viçosa, 2006.





---

# Grão-de-bico

Warley Marcos Nascimento  
Patrícia Pereira da Silva  
Osmar Pereira Artiaga  
Fabio Akiyoshi Suinaga

## Introdução

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma das mais importantes leguminosas cultivadas, sendo a segunda mais consumida no mundo, atrás somente da soja. É uma espécie que pode ser cultivada sob grande variedade de climas, desde o sub-tropical até ao árido e semi-árido das regiões Mediterrânicas. É originário da região sudeste da Turquia, nas adjacências com a Síria, de onde foi levado para a Índia e Europa, sendo que a sua introdução no Brasil foi rea-

lizada por imigrantes espanhóis e do Oriente Médio.

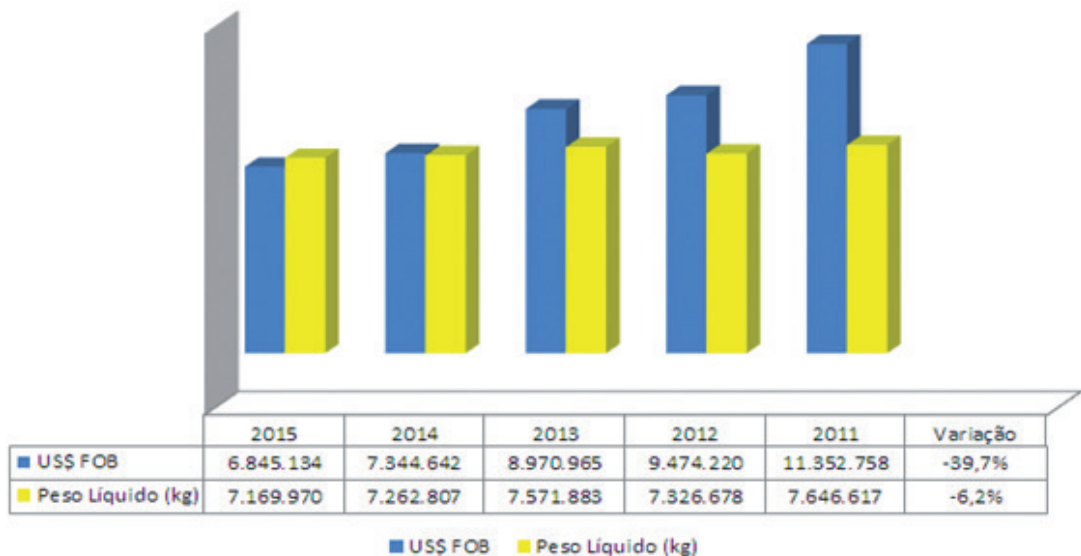
A produção e o consumo dessa leguminosa estão, em sua maioria, nos países em desenvolvimento, como no subcontinente Indiano, Oeste da Ásia, Norte e Leste da África, Sudoeste Europeu e Centro Americano. Os dez países com maior área cultivada são: Índia (6.665.000), Paquistão (1.045.000), Turquia (723.000), Irã (646.000), Austrália (152.000), Etiópia (132.000), México (124.000), Myamar (101.000), Malásia (95.000) e, Ban-

gladesh (91.000). Por sua vez, os dez países com maior produtividade em kg/ha são: Líbano (2.039), Jordânia (1.700), México (1.597), Egito (1.557), China (1.333), Itália (1.253), Macedônia (1.200) e, Chile (1.187).

A produção mundial de grão-de-bico aumentou apenas marginalmente durante as últimas três décadas devido à diminuição da área plantada, enquanto a produtividade aumentou em torno de 37% durante o mesmo período. Este fato pode ser justificado pelo desenvolvimento de novas cultivares de alto rendimento e também às novas tecnologias de produção. No Brasil, a produção é praticamente inexistente, levando o país a importar a quase

totalidade do que é consumido, principalmente da Argentina e do México. Há cinco anos, o volume importado era de quatro mil toneladas. De janeiro a maio de 2013, foram consumidas 2,3 mil toneladas no país. A Figura 1 apresenta os dados de importação de grão-de-bico no período de 2011-2015. Observa-se que em 2015 foram importadas cerca de 7 mil toneladas no valor de 6,8 milhões de dólares.

Além disto, no Brasil, há uma grande demanda pelo consumo do grão-de-bico, uma vez que essa leguminosa apresenta um teor de proteína elevada, variando de 25,3% a 28,9%, uma composição balanceada de aminoácidos (isoleucina, leucina,



**Figura 1.** Importações brasileiras de grão-de-bico entre os anos de 2011 - 2015.

Fonte:MDIC/SECEX, 2016

Varição: Incrementos percentuais entre os anos de 2015-2016

lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina) e um alto teor de lisina, além de cálcio, fósforo, ferro, vitaminas A, B e B2. Estudos nutricionais demonstram que o grão-de-bico possui muito mais nutrientes que o feijão, leguminosa mais consumida pela população brasileira (Tabela 1).

Seus brotos podem ser consumidos como vegetais ou saladas. Seus grãos podem ser consumidos verdes, secos e fritos, torrados e cozidos na forma de lanches, doces e condimentados. Os grãos podem também ser moídos na forma de farinhas e utilizados em sopas, pastas e para fazer pães e quando preparados com sal, pimenta e limão podem ser servidos como acompanhamentos.

## Botânica

O grão-de-bico é uma leguminosa, diploide ( $2n=16$ ), autógama, em que a polinização é completada antes da abertura das flores, fenômeno denominado de cleistogamia. Pertence a família Fabaceae, subfamília Papilionoideae e da tribo Cicereae. O gênero *Cicer* possui 43 espécies, sendo 9 anuais incluindo o grão-de-bico, 33 perenes e uma não especificada. Possui uma ampla variação morfológica, devido a fatores genéticos e ambientais e também a interação entre eles.

Sua germinação é do tipo hipógea (Figura 2). As plântulas crescem de forma ereta mostrando ao nível do solo as primeiras folhas que

**Tabela 1.** Composição nutricional do feijão e do grão-de-bico (por 100 g).

Componente	Feijão-preto	Feijão-carioca	Grão-de-bico
Calorias (cal)	77	76	355
Proteínas (g)	45,5	4,8	21,2
Lipídeos (g)	0,5	0,5	5,4
Colesterol (mg)	0,0	0,0	0,0
Carboidrato (g)	14	13,6	57,9
Fibra (g)	8,4	8,5	12,4
Cálcio (g)	29	27	114
Ferro (mg)	1,5	1,3	5,4

Fonte: UNICAMP (2011).

surgem fechadas, sendo que os cotilédones permanecem sob o solo. As primeiras folhas verdadeiras têm dois ou três pares além de uma folha terminal. A maior parte da plântula é rica em pilosidade. A raiz primária é comprida e ramifica com muita rapidez. Suas hastes apresentam ramificações, sendo estas classificadas em: primárias, secundárias e terciárias. No entanto, a descrição convencional remete a cinco classes de hastes:

- Primária basal (emerge das axilas foliares na parte inferior da haste principal);
- Primária apical (emerge das axilas foliares na parte superior da haste principal);
- Secundária basal (emerge das axilas foliares da haste primária basal);
- Secundária apical (emerge das axilas foliares da haste primária apical);
- Terciária (emerge das axilas foliares da haste secundária basal e apical).

Quanto a coloração, as hastes de grão-de-bico podem apresentar duas variações: verde e com manchas de cor púrpura. Estas cores são utilizadas para diferenciar os dois tipos de grão-de-bico, kabuli de cor verde, e desi de cor verde com manchas púrpuras. Pode-se ainda citar cinco hábitos de crescimento baseados na inclinação das hastes:



Foto: Watley Marcos Nascimento

**Figura 2.** Germinação hipógea do grão-de-bico.

ereto, semiereto, semi-inclinado, inclinado e prostrado. Os tipos eretos e semieretos são mais adaptados para a colheita mecanizada, enquanto que os tipos semi inclinado e inclinado são utilizados em áreas com baixa precipitação e alta evapotranspiração.

A superfície da planta é densamente recoberta por tricomas glandulares e não glandulares. Estas estruturas atuam como uma barreira mecânica contra vários fatores externos como, por exemplo, ataque de herbívoros e patógenos, radiação ultravioleta, calor extremo, perda excessiva de água e proteção química, através de liberação de substâncias lipofílicas.

As folhas do grão-de-bico podem ser alternas, imparipinadas, com comprimento variando de 5 cm a 10 cm, compostas por 9 a 19 folíolos também alternos, quase sempre sésseis, ovados ou oblongos, frequentemente obtusos, sendo os superiores serra-

dos dentados e os inferiores inteiros, denominados uni foliados (Figura 3). As flores são geralmente de cor púrpura e branca e podem ser utilizadas para diferenciar os tipos de grão-de-bico (Figura 4). O florescimento continua por até 50 dias em condições favoráveis, porém em condições adversas, pode ser paralisado após apenas 20 dias. Em condições de temperaturas amenas, somente 20% a 50% das

flores produzem vagens e a cultura necessita de um maior tempo para a maturação.

As vagens são infladas e o número pode variar de algumas a até trezentas por planta (Figura 5). O tamanho da vagem é uma característica importante na contribuição da produção, sendo classificada em pequena, média e grande. Geralmente, as vagens podem conter uma a duas sementes, embora até 4 sementes já foram observadas. Três formatos da semente podem ser observados: angular (formato bicado ou cabeça de carneiro), cilíndrico (formato da cabeça de coruja), e arredondado (formato da semente de ervilha). A superfície da semente pode ser enrugada ou áspera que é característico para o tipo desi e lisa ou ligeiramente enrugada, característica do tipo kabuli. O peso de 100 sementes pode variar de 8 g a 75 g.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 3.** Folhas superiores de grão-de-bico serradas e dentadas.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 4.** Flores brancas de grão-de-bico



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 5.** Vagens de grão-de-bico.

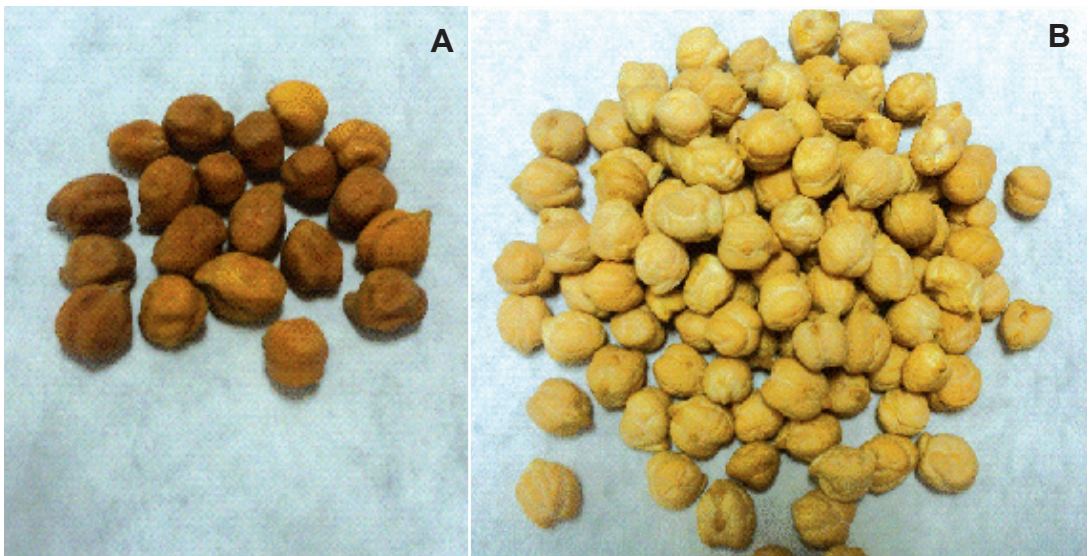
Como já mencionado anteriormente, são encontrados dois principais grupos distintos de grão-de-bico:

**Tipo desi:** suas sementes são coloridas e protegidas por um espesso tegumento (Figura 6A). As cores mais comuns incluem várias tonalidades e combinações de marrom, amarelo, verde e preto. As sementes são geralmente pequenas e angulares com superfície rugosa. As flores geralmente são de cor púrpura e as plantas mostram diversos graus de pigmentação de antocianina nas hastes. O tipo desi corresponde a aproximadamente 85% da área cultivada no mundo e o seu consumo é na forma de farinhas e grãos partidos.

**Tipo kabuli:** é caracterizado pela cor das sementes, podendo ser

brancas ou beges com a forma de cabeça de carneiro, tegumento fino e liso (Figura 6B). As flores são brancas com ausência de pigmentação de antocianina na haste. Em comparação com o tipo desi, o kabuli tem níveis mais elevados de sacarose e níveis mais baixos de fibra. Este tipo geralmente apresenta as sementes de tamanho maiores sendo mais valorizado no mercado. Possui vagens e folhas maiores e apresenta uma estatura mais alta.

Há, ainda, um terceiro tipo de grão-de-bico no mercado mundial, conhecido como Gulabi, variedade cujo tamanho se encontra entre o Kalubi e o Desi. Sua superfície é lisa, de forma mais arredondada e parecida com uma ervilha.



Fotos: Warley Marcos Nascimento

**Figura 6.** Sementes de grão-de-bico: tipo desi (A) e kabuli (B).

## Cultivares

No Brasil, o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC foi pioneiro na recomendação de cultivares de grão-de-bico quando em 1989 indicou a cultivar IAC Marrocos, do grupo kabuli, que apresenta grãos de tamanho médio de 260 g/1000 sementes, ciclo de 125 a 140 dias com recomendação de plantio para o estado de São Paulo.

A Embrapa Hortaliças selecionou, em 1994, a cultivar Cícero, com características de grão para consumo in natura, de ciclo precoce em torno de 100 dias com peso médio de 1.000 sementes acima de 640 gramas e com coloração do tegumento creme claro (Figura 7).

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 7.** Sementes da Cultivar Cicero.

A Epamig, em 1999, recomendou a cultivar Leopoldina com 125 a 135 dias de ciclo com 320 gramas por 1.000 sementes e grãos de cor creme com indicação de plantio para região

da zona da Mata e Norte do Estado de Minas Gerais.

A partir de 2015, a Embrapa Hortaliças tem disponibilizado, aos produtores do Planalto Central, uma nova cultivar de grão-de-bico. Trata-se da ‘BRS Aleppo’, selecionada em parceria com a UnB e recomendada para áreas irrigadas com alto potencial produtivo. Esta cultivar apresenta arquitetura de planta que permite a colheita mecanizada, sementes de cor creme claro e tamanho entre 8,0 mm e 9,5 mm com aptidão industrial e consumo in natura (Figura 8).

## Exigências climáticas

A escolha da melhor época de plantio tem grande efeito sobre o rendimento e o lucro do agricultor. Assim, deve se ter em mente que cada cultura necessita de condições favoráveis



**Figura 8.** Cultivar ‘BRS Aleppo’.

Fotos: Warley Marcos Nascimento

durante todo o seu ciclo vegetativo. A tomada de decisão quanto à época de plantio deve-se embasar nos fatores de riscos e nos objetivos esperados.

Na cultura do grão-de-bico, os principais estresses abióticos que prejudicam a sua produção são o frio, calor e a seca. Desses três fatores, o mais importante é a seca, e comparando com outras leguminosas como ervilha ou soja, o grão-de-bico é uma espécie mais rústica, exigindo temperaturas mais amenas e um clima mais seco. Pode assim, ser cultivado como cultura de sequeiro no final do período chuvoso ou com irrigação no período seco. Outra forma de contornar o efeito da deficiência de umidade em plantios é a alteração das datas de semeadura, antecipando-os a fim de aproveitar a umidade residual das últimas chuvas.

É uma cultura que se desenvolve bem em regiões com baixa a média precipitação pluviométrica e frio moderado. O excesso de chuvas logo após o plantio ou durante a época de floração e formação de vagens pode causar sérios danos a cultura. Muito calor, por sua vez, reduz o período de crescimento vegetativo e provoca um excessivo abortamento de flores, ocasionando uma redução na produção. Além disso, a ocorrência de chuvas e ou calor excessivo durante o período reprodutivo faz com que a planta do grão-de-bico não entre em processo

de maturação e continue a emitir flores por tempo indeterminado; por esta razão, regiões em que ocorram chuvas no período reprodutivo e clima quente devem ser evitados. Os intervalos de temperatura máxima e mínima mais favoráveis para a maioria das cultivares são de 25 °C a 30 °C e de 10 °C a 15 °C, respectivamente. A temperatura ótima para germinação das sementes situa-se entre 20 °C e 30 °C, sendo que nestas condições, a emergência das plântulas ocorre em cinco a seis dias após a semeadura. De modo geral, o Planalto Central vem se mostrando uma região bastante interessante para a produção, por apresentar um clima mais ameno, mais seco e com baixa umidade relativa.

### **Escolha da área**

A escolha da área para plantio do grão-de-bico é de grande importância para obtenção de produções elevadas, haja vista que o sucesso do cultivo dependerá da correta decisão das ações que antecedem o plantio. Os terrenos drenados e profundos, com uma textura sílico-argilosa, ricos em nutrientes e matéria orgânica, com um pH entre 6,5 e 7 são os mais indicados para o cultivo desta leguminosa. Assim sendo, solos muito ácidos devem ser corrigidos através de calagem com antecedência mínima de 60 dias antes do plantio.

O preparo da área de plantio é pré-requisito importante para se conseguir uma boa produtividade do grão-de-bico. A cultura é bem adaptada tanto ao sistema convencional quanto ao plantio direto (Figura 9). Deve-se dar preferência ao sistema de plantio direto devido às vantagens que o mesmo propicia no controle da erosão, melhorando a infiltração de água e aeração dos solos mesmo que para isso seja necessária a utilização de plantadoras adaptadas.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 9.** Produção de grão-de-bico em sistema de plantio direto.

## Adubação

A adequada adubação de campos de grão-de-bico leva a uma maior produção, aliada a uma maior qualidade do grão e maior resistência às adversidades que possam surgir durante a produção. A determinação dos elementos e quantidades a serem aplicadas na área destinada ao plantio é determinada de acordo com os teores presentes no solo e as exigências da cultura, baseada em análise da fertilidade do solo.

Conforme mencionado anteriormente, a cultura do grão-de-bico prefere solo com pH entre 6,5 e 7,0 e rico em matéria orgânica (acima de 2,5%). De uma forma geral, é recomendada a realização de uma adubação de 250 kg/ha a 300 kg/ha de superfosfato simples, 160 kg/ha de cloreto de potássio, 60 kg/ha de nitrogênio e uma cobertura com uréia na dosagem de 10 kg/ha a 25 Kg/ha entre 20 a 25 dias após a germinação das sementes. Caso haja necessidade de cobertura, recomenda-se realizar uma adubação nitrogenada parcelada, aplicando-se parte na semeadura e o restante em cobertura (30 dias, a lanço).

O grão-de-bico desempenha papel importante na manutenção da fertilidade do solo principalmente em terras secas, pela fixação do nitrogênio atmosférico. A maior parte da demanda de nitrogênio pela planta pode

ser obtida pela fixação simbiótica. A inoculação com bactérias do gênero *Rhizobium* é a mais efetiva e sustentável estratégia de manejo de nitrogênio em grão-de-bico (Figura 10). Devido à associação simbiótica entre o *Rhizobium* e as raízes, uma variável quantidade de nitrogênio é disponibilizada as plantas de grão-de-bico.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 10.** Raiz de grão-de-bico apresentando nódulos decorrente da associação simbiótica com *Rhizobium*.

A estimativa da quantidade de nitrogênio fixada pela cultura varia de 1 g/ha - 141 kg/ha. A ampla diferença se deve às variações de solo, temperatura, umidade, qualidade do *Rhizobium* e compatibilidade da planta com a bactéria. Uma vez que a fixação do nitrogênio é um processo simbiótico entre a planta hospedeira e bactérias, qualquer fator que afeta o crescimento da planta provavelmente afetará a fixação do nitrogênio. Dessa forma,

culturas de grão-de-bico devem ser produzidas em condições adequadas para obter o máximo de benefício da atividade rhizobial.

## Época de plantio

Na escolha da melhor época de plantio do grão-de-bico deve se levar em consideração que, ao longo do ciclo das plantas e em cada estágio de seu desenvolvimento, devam ocorrer condições ambientais favoráveis. Assim, para obtenção de um levado rendimento, o plantio do grão-de-bico deve ser realizado na primavera ou verão (em regiões de climas mais frios) ou no inverno (em regiões de clima tropical). É imprescindível que o período reprodutivo, ocorra em período seco com temperaturas noturnas mais amenas; esta condição favorece a fecundação e evita o abortamento das flores e um melhor pegamento de vagens. As maiores produtividades ocorrem em áreas de altitude acima de 600 metros, sob irrigação e temperaturas noturnas abaixo dos 15 °C. Nos cerrados brasileiros, de forma similar ao feijão, a cultura deve ser plantada em dois sistemas distintos: durante o final de janeiro até meados de fevereiro aproveitando a umidade do final das chuvas (cultivo de sequeiro); o outro, com irrigação a partir de março até 15 de maio em sucessão com milho (cultivo de inverno).

Estudos recentes relatam que a região do norte de Minas, em altitudes variando de 640 m a 760 m, apresenta potencial produtivo para a produção de grão-de-bico, sendo a melhor época de plantio para a cultivar Cícero', sob sistema irrigado, o mês de junho. Para a cultivar BRS Aleppo, a época de plantio mais recomendada foi maio (Montes Claros e Janaúba, MG) e junho (Janaúria, MG).

### **Origem e qualidade das sementes**

O sucesso na produção de grão-de-bico não depende somente do manejo cultural, mas também da oferta em quantidade e qualidade dos insumos requeridos e, em especial, da qualidade das sementes utilizadas. Portanto, a produção de um estande com qualidade depende em grande parte da utilização de sementes de boa qualidade.

O conceito de qualidade de sementes é amplo e envolve os componentes genético, físico, sanitário e fisiológico, de modo que a qualidade das sementes seja produto do somatório de todos estes atributos igualmente importantes. Sementes de baixa qualidade tendem a originar estandes desuniformes, que comprometem não apenas a produtividade, como também a qualidade e padronização do produto colhido.

As sementes de grão-de-bico, principalmente das cultivares do tipo kabuli, são mais suscetíveis a danos mecânicos durante a semeadura. De acordo com a regulagem da semeadeira, pode causar danos às sementes e reduzir o estande durante o estabelecimento da lavoura. Soma-se a isto, a germinação do tipo hipógea destas sementes, que poderá influenciar negativamente o estabelecimento de plantas.

### **Semeadura e espaçamento**

Entre as práticas e técnicas culturais empregadas para a obtenção de maior produção de grão-de-bico, a determinação do arranjo de plantas mais adequado é de extrema importância. A utilização de uma densidade de plantas não adequada por unidade de área pode levar a uma baixa produtividade, pois, plantas espaçadas de forma equidistante competem minimamente por nutrientes, luz e outros fatores.

O plantio de grão-de-bico é realizado através de semeadura direta e/ou convencional, utilizando plantadeira de precisão (Figura 11), com espaçamento de 40 cm a 50 cm entre plantas a uma profundidade de semeadura de 3 cm a 5 cm (Figura 12). Para maximizar a produtividade é recomendado manter uma população variando de 100.000 a 240.000 plantas/ha, dependendo do porte da cultivar. O gas-

## A Irrigação

As baixas produtividades do cultivo do grão-de-bico observadas a nível mundial (oscilando entre 490 kg/ha a 820 kg/ha) estão associadas às deficiências tecnológicas, como reduzido uso de fertilizantes para atender a demanda da planta e de água em plantios de sequeiro. Apesar dessas limitações, o grão-de-bico é uma das espécies que apresenta bons resultados de produção sob condições de reduzida umidade no solo. Estudos indicam que a utilização de irrigação permitiu alcançar uma produção média entre 1.000 kg/ha e 1.500 kg/ha, enquanto que em sequeiro a produção média ficou entre 400 kg/ha e 600 kg/ha. Os períodos considerados críticos ao déficit de água para a cultura são durante as fases de florescimento e enchimento de grãos.

Neste sentido, recomenda-se aplicar uma lâmina de água de 15 mm a 20 mm após a semeadura e até a emergência utilizar entre 4 mm e 6 mm a cada dois dias (Figura 13). Se ocorrerem chuvas durante o período, estas devem ser levadas em consideração, pois o total de água aplicada à cultura deve ser no máximo de 400 mm. Durante o período reprodutivo, deve-se dar preferência a turnos de rega mais espaçados (pelo menos uma semana), com lâminas de até 10 mm, o que diminui a ocorrência de mofo branco e é suficiente para uma boa produ-

Fotos: Warley Marcos Nascimento



**Figura 11.** Plantio de grão-de-bico utilizando plantadeira de precisão (A) e detalhe do disco (B).

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 12.** Espaçamento recomendado em campo de produção de grão-de-bico.

to de sementes varia de 50 kg/ha a 75 kg/ha para cultivares de sementes menores (tipo desi) ou de 100 kg/ha a 120 kg/ha para cultivares de sementes médias a grandes (tipo kabuli).



**Figura 13.** Irrigação em campo de produção de grão-de-bico.

vidade da cultura. Quando as vagens entrarem em maturação fisiológica, a irrigação deve ser interrompida.

### Doenças e seu controle

A ocorrência de doenças é uma das principais causas de redução da produção. As doenças podem ser causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides, e dependendo das condições ambientais, podem causar perda total da produção, depreciar a qualidade do produto ou até mesmo inviabilizar determinadas áreas para o cultivo. O grão-de-bico é atacado por um número diverso de doenças tais como: queima de *ascochyta*, murcha-de-esclerócio e de fusarium, podridões de raízes, viroses e nematoides de cistos, formadores de galhas, e parasitas.

**Queima de *ascochyta* (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrouse):** as sementes constituem a mais importante

via de disseminação da doença, sendo que o patógeno pode permanecer nestas estruturas por até dois anos. No campo, sua disseminação geralmente ocorre por meio da água da chuva e pelo vento. Seu desenvolvimento é favorecido por alta umidade relativa (acima de 80%) e temperaturas entre 20 °C e 27 °C. Por esse motivo, tem pouca importância em lavouras localizadas na região do planalto central, ao contrário da região sul onde pode tornar-se fator limitante da produção. O principal sintoma são lesões nas folhas e vagens. As manchas nas folhas geralmente são pequenas, arredondadas ou irregulares apresentando uma coloração acinzentada no centro e margens mais claras, podendo-se observar os picnídios do patógeno. Quando o patógeno afeta as vagens mais novas, aparecem cancrios escuros que podem atingir os grãos, e quando atacam vagens mais velhas, observa-se o aparecimento de picnídios. Por ser um fungo transmitido por sementes, o principal meio de controle é a utilização de sementes saudáveis, a preferência por épocas mais secas para realização do plantio, o controle da irrigação, a rotação de cultura e a destruição dos restos culturais.

**Murcha de Fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* (Padwick) Snyder & Hans):** o patógeno, na ausência do hospedeiro, pode sobreviver na matéria orgânica do solo por até quatro anos e também infectar outras

leguminosas como lentilha e ervilha. Sua infecção é sistêmica podendo afetar todas as partes da planta, inclusive as sementes, provocando uma redução de 10% a 15% na produção. Causam podridão de raízes e murcha, no início da infecção afetam as folhas basais tornando-as amareladas e, progressivamente, toda a planta começa a apresentar sintomas (Figura 14). Os principais métodos de controle são o tratamento das sementes, a rotação de cultura, o controle da irrigação, e uma adubação equilibrada. Ensaio realizados na Embrapa Hortaliças indicam os produtos tolyfluanida e captan para o tratamento de sementes visando o controle deste patógeno. Outra estratégia tem sido a utilização de cultivares mais tolerantes a *Fusarium*. A utilização de cultivares tolerantes a este patógeno tem sido uma melhor alternativa para o controle desta doença.

Foto: Watley Marcos Nascimento



**Figura 14.** Sintoma de podridão de colo, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*.

**Murcha de esclerócio (*Sclerotium rolfsii* Sacc):** é um patógeno de solo favorecido por alta temperatura e umidade. Causa podridão de colo, tombamento e murcha de plântulas, e quando ataca plantas mais velhas provoca o amarelecimento das folhas, que murcham e caem (Figura 15A). O fungo desenvolve-se ao longo da haste da planta, formando uma cobertura branca de micélio, (Figura 15B) podendo produzir esclerócio de cor creme, que se torna marrom escuro, com formato aproximadamente cilíndrico.



A



B

Fotos: Watley Marcos Nascimento

**Figura 15.** Sintomas causados por *Sclerotium rolfsii*: amarelecimento das folhas (A); cobertura branca de micélio na haste (B).

Seu controle é realizado por intermédio de práticas preventivas, incluindo rotação de culturas, controle da irrigação, aração profunda, eliminação de plantas daninhas, que são fontes de inóculo. Pode-se ainda utilizar o controle químico ou biológico.

**Podridões de raiz (*Rhizoctonia solani* Kuhn):** o fungo não produz esporos, e geralmente, é encontrado na forma micelial; utilizam como forma de sobrevivência no solo, a formação de estruturas globulosas denominadas escleródios ou esclerócios que podem sobreviver por até um ano. O patógeno provoca uma podridão escura do colo próximo ao solo, podendo estender-se por toda raiz provocando a morte da planta. Para o seu controle, devem ser adotadas a remoção e queima das plantas doentes, eliminação dos restos culturais e rotação de cultura com gramíneas. A aplicação de calcário, a 1 t/ha reduz o problema.

**Vira cabeça (*Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV*):** o vírus é transmitido por tripes, e a doença provoca arroxamento ou bronzeamento das folhas, ponteiro da planta virado para baixo, redução geral do porte da planta e lesões necróticas nas hastes. Não existem evidências de transmissão por sementes. Seu controle é difícil, e por isso é indicado a utilização de práticas integradas, como: rotação de culturas com espécies não suscetíveis ao vírus,

a escolha de áreas de plantio em maiores altitudes, a aplicação de inseticidas sistêmicos, o uso de barreiras para evitar a migração dos insetos vetores, entre outros.

**Nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*):** as plantas afetadas apresentam galhas pequenas e arredondadas no sistema radicular, que levam ao nanismo das plantas, às manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, o abortamento de vagens e o amadurecimento prematuro, além do murchamento da planta. As medidas tradicionalmente recomendadas para o controle de fitonematoides são a rotação de culturas e a aplicação de nematicidas.

### Pragas e seu controle

O grão-de-bico é uma leguminosa de inverno que tem apresentado características favoráveis relacionadas com a alta rusticidade, mas atenção especial deve ser dada às lagartas que atacam as vagens, pois as perfuram precocemente para se alimentarem dos grãos em formação causando sérios prejuízos à colheita. Apesar de ser uma cultura rústica, o ataque de pragas consiste em um dos principais componentes de perdas na produção desta leguminosa. A seguir serão listadas os principais artrópodes-praga desta cultura:

***Helicoverpa armigera*** – esta lagarta é cosmopolita e apresenta um alto grau de polifagia, atacando várias culturas no Brasil, como soja, algodão, milho, feijão, linhaça, girassol, cereais de inverno, citros, trigo, cevada, aveia e sorgo, algumas hortaliças, além do grão-de-bico. Seu ciclo de vida, em condições ótimas, varia de 35 a 40 dias/ciclo, podendo completar de 3 a 4 gerações por ciclo da cultura. Sua forma adulta é uma mariposa de 35 mm a 40 mm de ancho nas asas, com cor amarelo no primeiro par de asas, com um ponto escuro mais ou menos visível, e o segundo par de asas com cor mais clara com uma grande faixa escura distal. As lagartas alimentam-se tanto dos órgãos vegetativos como reprodutivos das plantas, causando deformações ou podridões nestas estruturas ou até mesmo a sua queda (Figura 16). Como táticas de controle, podem ser utilizadas as armadilhas com feromônio sexual da praga, a eliminação de restos culturais e o uso de inseticidas seletivos.

***Heliothis virescens***: o adulto é uma mariposa com 30 mm a 40 mm de envergadura e asas anteriores cinzas esverdeadas ou escuras. As lagartas apresentam o corpo claro e cabeça marrom, atacam as flores e vagens provocando sérios danos. Seu controle é realizado com o uso de inseticidas.



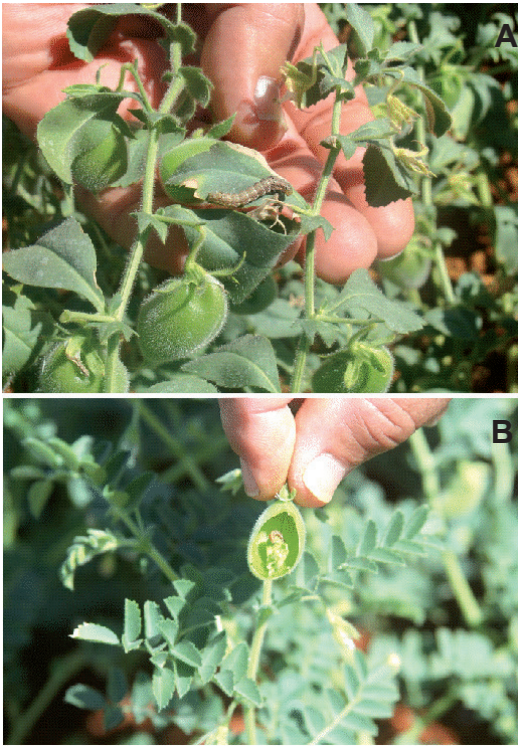
Foto: Miguel Michereff Filho

**Figura 16.** Lagartas da espécie *Helicoverpa armigera*.

**Lagarta das vagens (*Etiella zinckenella*):** a lagarta mede, aproximadamente, 20 mm de comprimento, com uma coloração amarela esverdeada ou azulada. Causa danos às vagens, onde penetra para consumir os grãos ainda em formação (Figura 17). Uma lagarta pode danificar diversas vagens, mas raramente tem sido observada causando danos mais intensos ao grão-de-bico.

Para controle, é recomendado após a floração três aplicações com inseticidas em intervalos de 12 dias com os seguintes produtos respectivamente: methamidofós (662 g/ha) + lifenuron (20 g/ha); acefato (375 g/ha) + clorfluazurom (20 g/ha); methomyl (107,5 g/ha) + espinosade (96 g/ha).

**Lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*):** mede em torno de 45 mm de com-



**Figura 17.** Detalhe da lagarta das vagens (A) e danos causados nos grãos (B).

primento, apresenta uma coloração marrom-acinzentada, é robusta, com tubérculos pretos em cada segmento. A lagarta ataca a região do colo da planta, seccionando-a, provocando o tombamento e murcha das plântulas. Plantas bem desenvolvidas quando atacadas conseguem se recuperar, embora a sua produção seja prejudicada. O tratamento mais indicado é o químico, tanto das sementes como a aplicação do produto no sulco de plantio e, por meio de pulverizações.

**Lagarta elasmó (*Elasmo palpus lignosellus*):** conhecida como bro-

ca do colo, mede de 10 mm a 20 mm, de cor escura e cabeça amarronzada. Ataca plantas novas, penetrando no caule, na região do colo, abrindo galerias no seu interior. As plantas são sensíveis ao ataque até 30 dias após a germinação, provocando murcha e morte da planta. A ocorrência é mais frequente em época seca, ou quando ocorre período de estiagem no início do desenvolvimento da planta. O controle mais indicado pode ser o químico ou o biológico com *Beauveria bassiana* ou *Metarhizium anisopliae*.

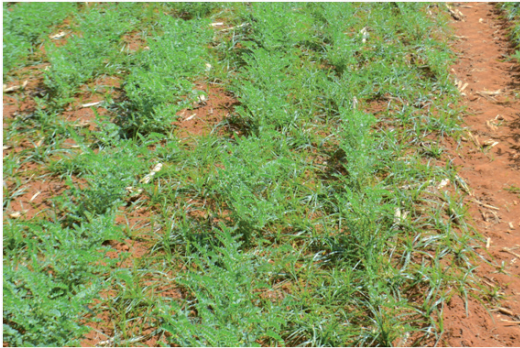
**Pragas de armazenamento** – as principais pragas que atacam os grãos armazenados são os carunchos (Coleoptera) e as traças (Lepidoptera). Provocam perfurações nos grãos, diminuindo seu valor comercial, além disso, atuam como porta de entrada para microrganismos. O seu controle é realizado por meio de expurgo dos grãos sob lona plástica, proporcionando um ambiente vedado, utilizando, em média, 1 pastilha de 3 g de fosfina por 15 sacos de 60 kg. O período de expurgo deve ser de 48 hs a 72 hs. Outra forma de controle é o tratamento dos grãos com inseticidas em pó antes do ensaque.

### **Plantas daninhas e seu controle**

As plantas daninhas podem interferir diretamente na cultura do grão-de-bico, através de competição por água,

luz e nutrientes, e dessa forma, acabam depreciando a qualidade do produto colhido (Figura 18). Atuam ainda de forma indireta como hospedeiras alternativas de pragas, doenças e também interferem nas práticas de colheita. A cultura apresenta problemas principalmente com a competição de plantas daninhas anuais de folha larga, devido ao padrão de crescimento similar.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 18.** Detalhe de um campo de produção de grão-de-bico infestado de plantas daninhas.

O manejo de plantas daninhas ganha mais importância em razão das características da planta de grão-de-bico. A lenta emergência das sementes, menor estatura das plantas, crescimento lento e área foliar limitada nos primeiros estádios iniciais, e o fechamento tardio do dossel nas entrelinhas, resulta em plantas com menor capacidade competitiva, portanto menor supressão sobre o crescimento das plantas daninhas.

Por esse motivo, o campo de produção de grão-de-bico deve ser

mantido livre de plantas daninhas, principalmente na fase inicial de crescimento, período compreendido entre 30 e 60 dias após a sua emergência (Figura 19). Essa interferência pode variar em função de vários fatores relacionados com as condições ambientais, características do solo e até da própria cultura.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 19.** Campo de produção de grão-de-bico livre de plantas daninhas.

O método de controle pode ser mecânico, químico e cultural. Quando possível, é aconselhável utilizar a combinação de dois ou mais métodos, sendo que o método químico é o mais utilizado, isto é, o uso de herbicidas (Figura 20). Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação.

Entretanto, no Brasil ainda carece de herbicidas registrados para a cultura. Estudos tem sido realizados pela Embrapa Hortaliças na avaliação da seletividade de herbicidas para esta cultura e a eficiência no controle de plantas daninhas, principalmente espécies dicotiledôneas.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 20.** Aplicação de herbicida em um campo de produção de grão-de-bico.

## Colheita

A maturação do grão-de-bico ocorre geralmente entre 60 a 70 dias após a floração, época em que as vagens e folhas se tornam marrom/amareladas (Figura 21). A colheita, quando manual, deve se iniciar com as plantas ainda não muito secas com um grau de umidade no grão em torno de 20%. Desta maneira, evita-se a deiscência das vagens no momento do arranquio ou do corte que deve ser rente ao solo evitando-se

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 21.** Campo de produção de grão-de-bico em ponto de colheita.

assim a contaminação dos grãos por impurezas no momento da trilhagem. Se esta operação for realizada por máquina recolhadora, deve-se formar linhas sobrepostas, que após cinco a seis dias do corte, estão prontas para serem trilhadas, sistema semelhante ao adotado à colheita semi mecanizada do feijoeiro.

Para o sucesso da colheita mecanizada de grão-de-bico alguns pontos devem ser considerados:

- A área deve estar bem sistematizada para que a plataforma da colheitadeira possa deslizar, evitando perdas e recolhendo toda a parte vegetativa da planta;

- Mesmo em áreas de plantio direto, não dispensar o uso de rolos destorroadores, pois os mesmos eliminam torrões que porventura possam ser recolhidos pela plataforma da colheitadeira prejudicando a qualidade dos grãos;

- Utilizar preferencialmente, cultivares de porte ereto que facilita a colheita mecanizada, minimizando perdas;

- Considerar o uso de colheitadeiras de cilindro axial ou de duplo batedor, pois são as que oferecem melhor qualidade de grão sem danos mecânicos (Figura 22).



**Figura 22.** Colheita de grão-de-bico utilizando colheitadeiras de cilindro axial (A) e detalhe da plataforma de corte e molinete (B).

## Secagem

Quando os grãos chegam à indústria, deve-se realizar o teste de umidade para verificar se esta característica se encontra ideal para o armazenamento (aproximadamente 13%). O armazenamento de grãos com elevado grau de umidade gera o aquecimento na massa, por meio da fermentação e desenvolvimento de fungos, que irão comprometer a qualidade do grão.

A remoção da umidade deve ser feita de forma que o produto fique em equilíbrio com o ar do ambiente onde será armazenado, preservando a aparência e a qualidade nutritiva dos

grãos. No caso do grão-de-bico, a secagem pode ser feita de duas formas, natural ou artificial. Quando a colheita é realizada de forma manual, geralmente se utiliza a secagem natural (no campo) antes da trilha, e quando os grãos são colhidos mecanicamente, sua umidade, na maioria das vezes, está acima da recomendada para armazenamento sendo necessário a sua secagem. Na secagem artificial de grão-de-bico, é recomendado o uso de silos com ventilação forçada de ar.

## Beneficiamento

Uma das últimas etapas na produção de grão-de-bico é o beneficiamento, tendo como finalidade aprimorar a qualidade do lote, através da retirada de grãos imaturos, rachados ou partidos, sementes de plantas daninhas, material inerte, entre outros. Para tanto, é preciso que os grãos passem por máquinas que levam em consideração as diferentes características físicas entre os grãos e o material a ser removido. No caso do beneficiamento dos grãos, os equipamentos geralmente utilizados são: a máquina de ventilador e peneira e a mesa de gravidade.

Como os grãos vêm do campo contendo uma grande variedade de impurezas que precisam ser removidas, é necessário realizar uma pré-limpeza para remoção de materiais maio-

res, menores e mais leves (Figura 23). Para esta operação, utiliza-se a máquina de ar e peneiras, que reduzem o volume de grãos e aumentam a uniformidade da massa, facilitando a operação dos equipamentos subsequentes. Após esse passo, o grão-de-bico é submetido ao processo de limpeza, também realizado com máquinas de ar e peneiras, porém com mais precisão, onde são utilizados ventiladores que removem materiais mais leves e peneiras com diferentes tipos de furos para separação por largura e espessura dos grãos. O último passo é a mesa de gravidade (densimétrica), que é utilizada para separar os grãos leves decorrentes do ataque de doenças e pragas e falhas no enchimento daquelas sementes bem formadas, intactas e mais pesadas.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 23.** Grãos contendo uma grande variedade de impurezas.

proteínas, atrai muitos insetos e apodrecem rapidamente se o ambiente for muito úmido. Além disso, o grão-de-bico é um produto sujeito ao ataque de doenças e à deterioração natural durante a fase de armazenamento, que causam sérios prejuízos qualitativos e quantitativos; por essa razão, o grão-de-bico deve ser armazenado de forma adequada. É importante que o grão-de-bico seja armazenado com umidade próximo de 13% e que passem pelo beneficiamento para a eliminação de impurezas, antes de serem ensacados e transferidos para o armazém.

Os grãos podem ser armazenados a granel ou em sacarias com capacidade de 60 kg, e empilhado sobre estrados de madeira em lotes de 200 sacas, sendo 20 sacas na base por 10 fileiras de altura. Os lotes devem estar bem arranjados dentro do armazém, em pilhas alinhadas entre si, deixando-se corredores e passagens entre elas para facilitar o manuseio e a fumigação, caso necessária. O ambiente de armazenamento deve ser sombreado, fresco e ventilado de modo a minimizar a atividade biológica dos grãos, de insetos e de fungos durante o armazenamento.

## Embalagem e armazenamento

O grão-de-bico, semelhante a outras leguminosas, por ser rico em

## Rendimento de grãos

O rendimento médio em lavouras de sequeiro varia de 600 kg/

ha a 750 kg/ha. Vale salientar que a média mundial tem sido cerca de 900 kg/ha. Nas condições irrigadas, os rendimentos são de 1.852 kg/ha a 2.500 g/ha. Entretanto, a nova cultivar de grão-de-bico, a 'BRS Aleppo', indicada para plantio em áreas irrigadas do Planalto Central, tem apresentado rendimento acima de 3.000 Kg/ha podendo em algumas condições de manejo chegar a 3.600 kg/ha.

### **Comercialização**

O grão-de-bico pode ser consumido na forma fresca, mas, normalmente, é consumido cozido, sendo misturado a outros alimentos como hortaliças, carnes, molhos e condimentos. Os grãos descascados e triturados são empregados para fazer sopas, pastas ou sobremesas. Já a sua farinha pode ser utilizada como ingrediente na fabricação de pães e bolos ou na formulação de alimentos infantis. No Brasil, além do produto enlatado, já cozido, pode ser encontrado o grão-de-bico seco a venda, embalado, normalmente em pacotes de 500g, ou a granel (Figura 24).

### **Produção de sementes**

No geral, a produção de sementes de grão-de-bico requer os mesmos cuidados tomados na produção de grãos. Contudo, existem certos aspectos que devem ser levados em consi-

deração na produção de sementes de alta qualidade, como:

#### **Escolha da área**

Deve-se evitar o plantio em áreas cultivadas previamente com leguminosas e ou próximo a áreas que possuem cultivos de espécies que abrigam doenças comuns ao grão-de-bico. Esse fator aumenta a incidência de pragas e doenças, que podem causar a deterioração das sementes no campo. Além disso, a escolha da área é importante para garantir a pureza física dos lotes de grão-de-bico.

#### **Rouging**

A operação de inspeção de campo é uma prática fundamental na produção de sementes, a qual consiste na eliminação manual de plantas contaminantes (atípicas e outras que estão fora do padrão da cultivar a ser multiplicada) em campos de produção de sementes. A finalidade do rouging é assegurar que o campo produza sementes de desejável pureza genética, varietal e física. Estas inspeções devem ser realizadas principalmente nas épocas de pré-floração, floração, pré-colheita e colheita.

#### **Colheita de sementes**

Após a fixação das vagens, ocorre um rápido crescimento durante os



**Figura 24.** Grão-de-bico seco, ensacado (A), reidratado (B), à vácuo (C) e a granel (D).

primeiros 10 a 15 dias, sendo que o crescimento das sementes acontece mais tarde. Logo após o desenvolvimento das vagens e o enchimento, a senescência das primeiras folhas se inicia. Quando há bastante umidade no solo, o florescimento e a formação das vagens continuarão nos nós superiores. O grão-de-bico pode tolerar altas temperaturas quando há um nível

adequado de umidade no solo. As sementes estarão prontas para a colheita quando 90% das hastes e vagens perdem sua cor verde e se tornam uma coloração amarelo dourado. Cuidados na regulagem das colheitadeiras devem ser tomados para minimizar a ocorrência de danos mecânicos (amassamento, trincas e quebras nas sementes).

## Beneficiamento de sementes

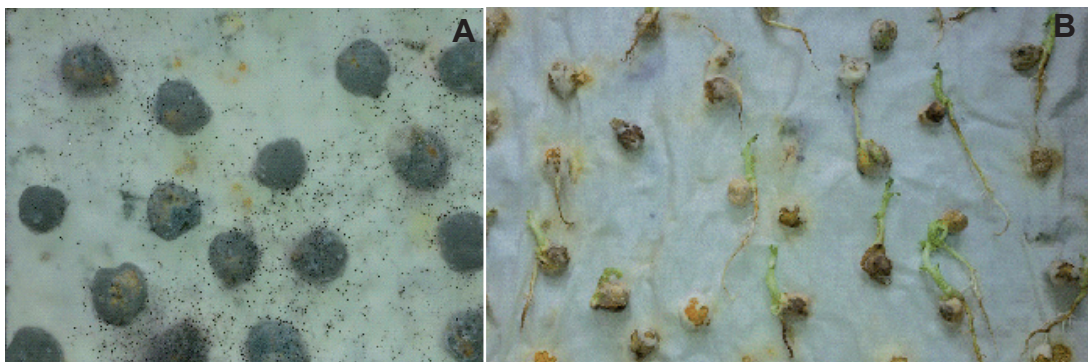
Assim como as demais leguminosas, as sementes de grão-de-bico apresentam reserva cotiledonar além de formato esférico. Estes fatores tornam as sementes de grão-de-bico mais suscetíveis aos danos mecânicos, afetando negativamente sua qualidade fisiológica (germinação e vigor). Desta maneira, cuidados especiais devem ser tomados durante o transporte (elevadores) e o beneficiamento das sementes. Os principais equipamentos utilizados no beneficiamento das sementes são a máquina de ar e peneira e a mesa de gravidade.

## Tratamento de sementes

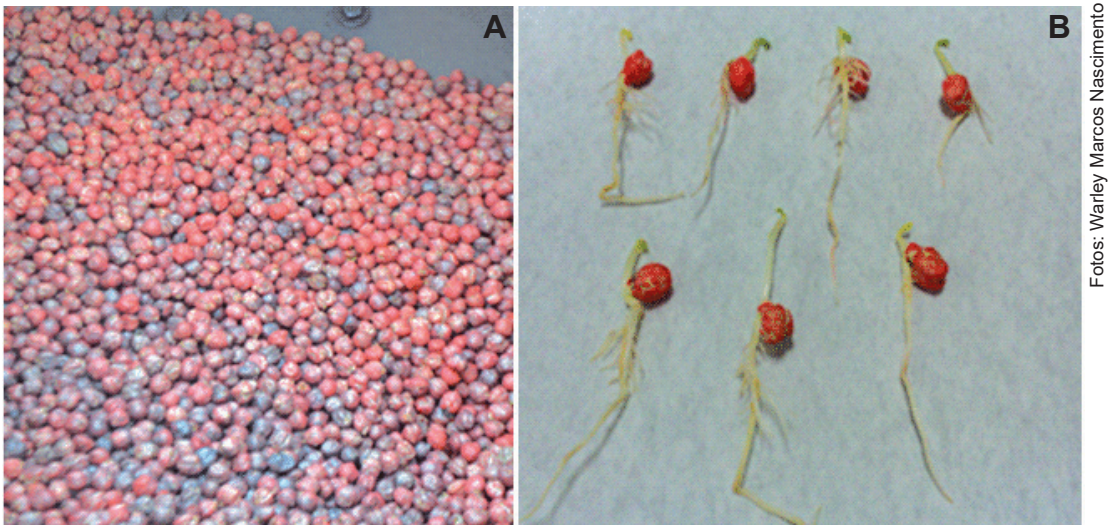
A produção de sementes de grão-de-bico está sujeita a uma série de adversidades bióticas e abióticas. Os danos causados pela associação de patógenos com sementes englobam uma série de implicações que po-

dem levar a danos intoleráveis, devido ao fato das sementes serem meios potenciais de transmissão de vários microrganismos que podem ser disseminados a longas distâncias e introduzidos em novas áreas de cultivo. Além de existirem um pequeno número de espécies de microrganismos, mais comumente espécies dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus*, que podem estar associados às sementes durante o armazenamento, vindo a causar sua deterioração (Figura 25).

Dentre o conjunto de práticas recomendadas para o controle de microrganismos, destacam-se o uso de semente de boa qualidade sanitária, a rotação de culturas, a pré-incorporação de resíduos seguida de aração profunda, entre outros tratamentos culturais. Mas a medida de controle mais utilizada hoje em dia têm sido o tratamento químico. Entre eles, o uso de sementes tratadas com fungicidas, (Figura 26), o que a torna uma ferramenta estratégi-



**Figura 25.** Grãos atacados por fungos de armazenamento (A) e deterioração natural durante o armazenamento (B).



**Figura 26.** Sementes de grão-de-bico tratadas quimicamente (A) e germinação de sementes tratadas (B).

ca dentro do contexto do manejo integrado de doenças. O tratamento de sementes mais utilizado tem sido com produto comercial a base de: 25 g/L Piraclostrobina 225 g/L de Tiofanato metílico, 250 g/L de Fipronil, na dose de 2 ml/kg contra fungos e insetos.

Lembrando que deve-se levar em consideração a ação isolada ou integrada de fatores, como as condições físicas e fisiológicas do lote, o tipo de patógeno, tipo de infecção/contaminação das sementes, a formulação e o ingrediente ativo do produto, características do solo, profundidade de semeadura, entre outros fatores.

### **Embalagem das sementes**

A embalagem de sementes é importante não apenas para o trans-

porte, armazenamento e comercialização, mas também para a conservação da qualidade. As embalagens utilizadas para o acondicionamento das sementes variam com as necessidades e disponibilidade de materiais. No caso de sementes de grão-de-bico, é recomendado utilizar sacos valvulados de papel de 40 kg.

As embalagens devem trazer informações sobre a espécie, cultivar e data. De acordo com a Instrução Normativa N° 40, de 21 de novembro de 2014, o lacre das embalagens de sementes deverá conter o número de inscrição do Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem) do produtor ou do reembalador, quando o produto for destinado ao comerciante. Ainda segundo o texto, a semente a granel somente poderá ser comer-

cializada diretamente do produtor ao usuário da semente.

### Análise de sementes

Geralmente para se avaliar a qualidade de um lote de sementes é utilizado o teste de germinação por apresentar alto grau de confiabilidade, quanto à possibilidade de reprodução dos resultados e como parâmetro para a fiscalização do comércio. Para sementes de grão-de-bico, existe metodologia padronizada para o teste de germinação nas Regras para análise de sementes (RAS), sendo recomendados os substratos Rolo de Papel (Figura 27) ou entre Areia, a temperatura alternada de 20 °C - 30 °C, com leituras aos cinco e oito dias, correspondendo respectivamente, a primeira contagem e a contagem final da germinação. Ensaio realizado na Embrapa Hortaliças sugerem, no teste de germinação de sementes de grão-de-bico, umidade do substrato de 2,0 vezes o peso do papel e temperaturas de 20 °C.

Para garantir um estabelecimento adequado do estande, é recomendada a realização de testes de vigor para determinar, muitas vezes, a velocidade de germinação e emergência das plântulas. A rapidez na germinação é muito importante porque reduz o grau de exposição das sementes e das plântulas às intempéries. O período de tempo compreendido entre a semeadura e a emergência das plân-

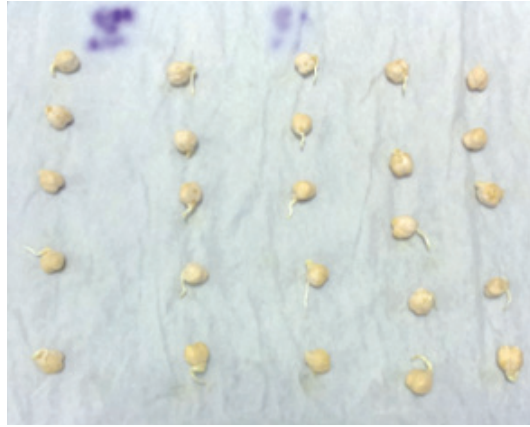


Foto: Watley Marcos Nascimento

**Figura 27.** Teste de germinação de sementes de grão-de-bico.

tulas é crítico e falhas no estande ou desuniformidade de plântulas podem prejudicar significativamente a produção final. Para a cultura do grão-de-bico não existe nem um teste de vigor padronizado, mas alguns autores recomendam o teste de envelhecimento acelerado, pelo fato do teste conseguir discriminar de forma eficiente os diferentes lotes testados por 72 horas em câmara de envelhecimento.

O teste de tetrazólio também pode ser utilizado na avaliação da viabilidade e vigor de sementes de grão-de-bico, na concentração de tetrazólio de 0,1% e nos tempos/temperatura de embebição de 4 horas a 41° C e de 6 horas a 41° C.

Pelo fato da semente de grão-de-bico ser rica em proteínas, fator que atrai microrganismos, é recomendada a realização de análise sanitária

dessas sementes, devido os reflexos negativos que a associação de patógenos com as mesmas podem gerar. As sementes podem abrigar e transportar microrganismos de todos os grupos taxonômicos, que podem ser patogênicos, levando à ocorrência de doenças, ou não patogênicos, levando a redução da qualidade durante o armazenamento.

## Referência

LIMA, D. M.; PADOVANI, R. M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; FARFAN, J. A.; NONATO, C. T.; LIMA, M. T. de; SALAY, E.; COLUGNATI, F. A. B.; GALEAZZI, M. A. M. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: Nepa-Unicamp, 2011. Disponível em: <[https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2016.

## Literatura recomendada

AGROFIT – SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS. Herbicidas registrados para cultura do grãos de bico. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso 09/01/2015.

ARTIAGA, O. P. **Avaliação de Genótipos de Grão-de-bico no Cerrado do Planalto Central Brasileiro**. 2012. 92 f. (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, DF.

ARTIAGA, O.P ; SPEHAR, C.R ; BOITEUX, L. S. ; NASCIMENTO, W. M. Avaliação de genótipos de grão de bico em cultivo de sequeiro nas condições de Cerrado. **Agrária**, v. 10, p. 102-109, 2015.

BHAN, V.M.; KUKULA, S. Weeds and their control in chickpea. In: SAXENA, M.C.; SINGH, K.B. (Ed.). **The chickpea**. Wallingford: C.A.B. International, 1987. p. 319-328.

BIABANI, A.; CARPENTER-BOGGS, L.; COYNE, C. J.; TAYLOR, L.; SMITH, J. L.; HIGGINS, S. Nitrogen fixation potential in global chickpea mini-core collection. **Biology and Fertility of Soils**, n. 47, n. 6, p. 679-685, 2011.

BICER, B. T.; SAKAR, D. Inheritance of pod and seed traits in chickpea. **Journal of Environmental Biology**, v. 31, n. 5, p. 667-669, 2010.

BOITEUX, L. S.; DE ÁVILA, A. C.; GIORDANO, L. de B.; LIMA, M. I.; KITAJIMA, E. W. Apical Chlorosis disease of chickpea (*Cicer arietinum*) caused by tomato spotted wilt virus in

- Brazil. **Journal of Phytopathology**, v. 143, n. 10, p. 629-631, 1995.
- BRAGA, N. R. Grão-de-bico: IAC avalia introdução no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, v. 38, n. 2, p. 137-138, 1986.
- BRAGA, N. R.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R. F. Comportamento de cultivares de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) na micro região de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 44, n. 255, p. 577-591, 1997.
- BRAGA, N.R. Grão-de-bico: IAC avalia introdução no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, 38(2): 137-138, 1986.
- FAOSTAT – FAO FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Dados estatísticos de grão de bico. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso 09/01/2015.
- FATIMA, Z.; ASLAM, M.; BANO, A. Chickpea nitrogen fixation increases production of subsequent wheat in rain fed system. **Pakistan Journal of Botany**, v. 40, n. 1, p. 369-376, 2008.
- GAUR, P. M.; TRIPATHI, S.; GOWDA, C. L. L.; RANGA RAO, G. V.; SHARMA, H. C.; PANDE, S.; SHARMA, M. **Chickpea seed production manual. Pantacheru: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics**, 2010. 28 p.
- GEORGE, R. A. T. **Vegetable seed production**. 3 rd ed. Cambridge: Cabi, 2009. 320 p.
- GIORDANO, L.B.; NASCIMENTO, W.M. ‘Cícero’: nova cultivar de grão-de-bico para cultivo de inverno. **Horticultura Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 80, 1994.
- KANTAR, F.; HAFEEZ, F. Y.; SHIVAKUMAR, B. G.; SUNDARAM, S. P.; TEJERA, N. A.; ASLAM, A.; BANO, A.; RAJA, P. Chickpea: Rhizobium management and nitrogen fixation. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Pondicherry: CABI, 2007. p. 179-192.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN, A. F. **Manual de Fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômicas Ceres, 2005. v. 2, cap. 61, p. 542.
- KNIGHTS, E. J.; AÇIKGOZ, N.; WARKENTIN, T.; BEJICA, G.; YADAV, S. S.; SANDHU, J. S. Area, production and distribution. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Pondicherry: CABI, 2007. p. 167-178.

- MAITI, R. K. The chickpea crop. In: MAITI, R.; WESCHE-EBELING, P. (Ed.). **Advances in chickpea science**. Enfield: Science Publishers, 2001. p. 1-32.
- NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 314 p.
- NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 432 p.
- NASCIMENTO, W. M. Clima e época de plantio. In: NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. B. (Ed.). *Cultivo do grão-de-bico (Cicer arietinum L.)*. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPB, 1998. p.3. (EMBRAPA-CNPB. Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças, 14).
- NENE, Y. L.; HAWARE, M. P.; REDDY, M. V. Chickpea diseases: resistance-screening techniques. **Information Bulletin**, n. 10, p. 1-10, 1981.
- PATEL, B.D.; PATEL, V.J.; PATEL, J.B.; PATEL, R.B. Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum L.*) under middle Gujarat conditions. **Crop Science**, v. 1, p. 180-183, 2006.
- PITELLI, R. A. **Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 1-24, 1987.
- REDDEN, R. J.; BERGER, J. D. History and origin of chickpea. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Pondicherry: CABI, 2007. p. 1-13.
- SADRI, B.; BANAI, T. Chickpea in Iran. In: SAXENA, N. P.; SAXENA, M. C.; JOHANSEN, C.; VIRMANI, S. M.; HARRIS, H. (Ed.). **Adaptation of chickpea in West Asia and North Africa Region**. Aleppo: ICARDA, 1996. p. 23-34.
- SHARIF, A.; BAKHSH, A.; ARSHAD, M.; HAQQANI, A. M.; NAJMA, S. Identification of genetically superior hybrids in chickpea (*Cicer arietinum L.*). **Pakistan Journal of Botany**, v. 33, n. 4, p. 403-409, 2001.
- SHARMA, H. C.; GOWDA, C. L. L.; STEVENSON, P. C.; RIDSDIL-SMITH, T. J.; CLEMENT, S. L.; RANGA RAO, G. V.; ROMEIS, J.; MILES, M.; EL BOUHSSINI, M. Host Plant Resistance and Insect Pest Management in Chickpea. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Pondicherry: CABI, 2007. p. 520-537.

- SINGH, G.; CHEN, W.; RUBIALES, D.; MOORE, K.; SHARMA, Y. R.; GAN, Y. Diseases and Their Management. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Pondicherry: CABI, 2007. p. 497-519.
- SINGH, K.B.; SAXENA, M.C. Chickpeas. **The tropical Agricultural Series**. CTA/Macmillan/ICARDA. Macmillan Education Ltd., London: UK, 1999. 134p.
- SPEHAR, C. R.; TRECENTI, R. Desempenho agronômico de espécies tradicionais e inovadoras da agricultura em semeadura de sucessão e entressafra no Cerrado do Planalto Central brasileiro. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 1, p. 102-111, 2011.
- UPADHYAYA, H. D.; KUMAR, S.; GOWDA, C. L. L.; SINGH, S. Two major genes for seed size in chickpea. **Euphytica**, v. 147, n. 3, p. 311-315, Feb. 2006.
- VALKAMA, E.; SALMINEN, J. P.; KORICHEVA, J.; PIHLAJA, K. Comparative analysis of leaves trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in Finnish Birch species. **Annals of Botany**, v. 91, n. 6, p. 643-655, May 2003.
- VIDAL, R. A.; PORTUGAL, J.; SKORA NETO, F. **Nível crítico de dano de infestantes em culturas anuais**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 133 p.
- VIEIRA, R. F.; RESENDE, M. A. V.; CASTRO, M. C. S. Comportamento de cultivares de grão-de-bico na Zona da Mata e Norte de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 166-170, jul. 1999.
- WESCHE-EBELING, P.; MAITI, R. K.; CUEVAS-HERNANDEZ, B.; VERDE-STAR, J. Food Science and Feed Quality. In: MAITI, R.; WESCHE-EBELING, P. (Ed.). **Advances in chickpea science**. Enfield: Science Publishers, 2001. p. 189-214.





---

# Lentilha

Rogério Faria Vieira  
Renan Cardoso Lima

## Introdução

**A** lentilha (*Lens culinaris Medik.*) é uma das mais antigas leguminosas graníferas cultivadas pelo homem. Aproximadamente 7000 A.C., essa espécie foi cultivada pela primeira vez no Sudoeste da Ásia. Vavilov (1949/50) encontrou grande diversidade genética de lentilha na Ásia Central, Mediterrâneo, Etiópia e Oriente Médio. Provavelmente, a lentilha originou-se no Oriente Médio, onde há muitas formas silvestres.

No mundo, são produzidas em torno de 60 milhões de toneladas de

grãos de leguminosas graníferas. Desse total, aproximadamente 8% são de lentilha (Tabela 1), cuja produção anual só é superada pelas do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris L.*), da ervilha (*Pisum sativum L.*) e do grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*). A produção mundial de lentilha é semelhante à da fava (*Vicia faba L.*) e do caupi (*Vigna unguiculata L. Walp.*).

A Ásia é o maior consumidor de lentilha. Fora da Ásia, apenas Canadá, Austrália e EUA estão entre os grandes produtores (Tabela 1). O Canadá é o maior produtor e exportador mundial de lentilha. A produção dessa

leguminosa aumentou entre 1961-63 e 2008-10: de 0,92 para 3,59 milhões de tonelada. Esse crescimento na produção deveu-se ao aumento da área cultivada, de 1,64 milhão de ha, em 1961-63, para 3,85 milhões de ha, em 2008-10, e ao aumento de produtividade. Esta teve um aumento de 560 kg/ha, em 1961-63, para 920 kg/ha, em 2008-10. Em 2013, a produtividade média mundial atingiu 1140 kg/ha (Tabela 1) Estima-se que a produção mundial de lentilha atinja 5,5 milhões de toneladas em 2030.

No Brasil, o cultivo da lentilha provavelmente começou no Rio Grande do Sul, que, em 1920, era o maior produtor brasileiro. A partir de 1955, a produção de lentilha nesse estado despencou, e a produção, hoje, é inexpressiva. A par-

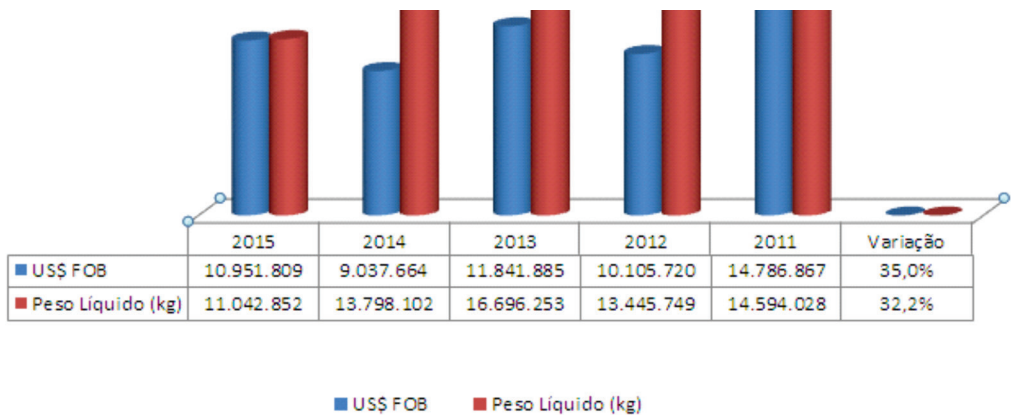
tir de 1984, a Embrapa Hortaliças em trabalho conjunto com a Universidade Federal de Santa Maria introduziu a lentilha no cerrado. Os resultados foram alentadores, especialmente com as cultivares precoces Precoz e Silvina, de origem argentina. A partir de 1988, em uma parceria da Epamig e da Universidade Federal de Viçosa com a Embrapa Hortaliças, as cultivares Precoz e Silvina foram testadas em quatro regiões de Minas Gerais (Zona da Mata, Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Norte). Os resultados desses estudos revelaram bom potencial de produtividade da lentilha nesse estado. Dados mostram que a importação de lentilha no ano de 2015 foi de 11 mil toneladas, representando um valor de 10 milhões de dólares (Figura 1).

**Tabela 1.** Dez maiores produtores mundiais de lentilha em 2013

País	Produção (1.000 t)	Área (1.000 ha)	Produtividade (kg/ha)
Canadá	1.880.500	954,2	1.970
Índia	1.134.000	1.890,0	600
Turquia	417.000	281,2	1.483
Austrália	324.100	144,9	2.237
EUA	227.658	140,4	1.621
Nepal	226.931	206,5	1.099
China	150.000	67,0	2.239
Síria	125.000	128,0	977
Etiópia	108.095	108,1	1.201
Irã	73.000	120,0	730
Mundo	4.951.720	4.344,7	1.140

Fonte: FAO (2014).

## Importações brasileiras de lentilha 2005-2015



**Figura 1.** Importação de lentilha no Brasil entre os anos de 2011-2015.

Fonte: MDIC/SECEX, 2016.

Variação: Incrementos percentuais entre os anos de 2011 e 2015.

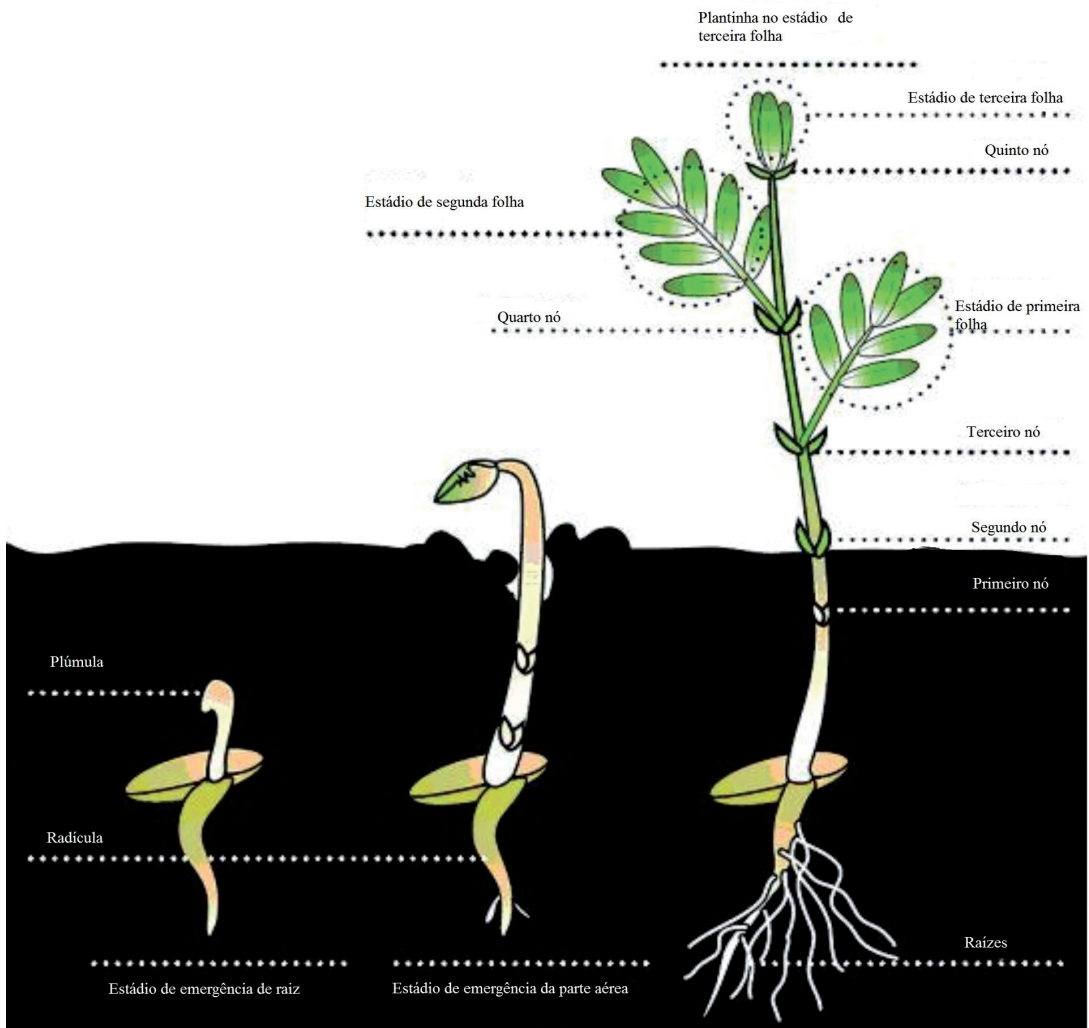
### Botânica

A lentilha é planta anual, com 20 cm a 75 cm de altura e hábito de crescimento indeterminado. Esta última característica indica que a planta continua a florescer até ocorrer um estresse, como seca, calor, deficiência de nitrogênio, dano mecânico ou dessecação química.

A germinação da semente é hipógea, ou seja, o cotilédone permanece sob o solo após a emergência da plântula (Figuras 2 e 3). Nesse estágio, os dois primeiros nós do caule ficam sob ou na superfície do solo (Figura 2). Esses nós podem rebrotar caso o caule principal seja danificado. No terceiro nó desenvolve-se a primeira folha. Novo nó pode desenvolver-se na planta jovem a cada

quatro ou cinco dias. No estágio em que as plantas apresentam de 11 (cultivares precoces) a 14 (tardias) nós ocorre o florescimento.

O caule é frágil e ramificado, e as folhas, com cerca de 5 cm de comprimento, são compostas. Os folíolos (4 a 7 pares) que compõem as folhas são oblongo-ovados ou oblongos. Antes do florescimento, novas folhas desenvolvem gavinhas na extremidade. As flores, autoférteis, são dispostas em cachos nas axilas das folhas. São produzidas de uma a três flores no pedúnculo, que podem ser brancas, brancas com veias azuis, rosáceas, azuis ou violáceas. As vagens têm menos de 2,5 cm de comprimento (Figura 3) e geralmente contêm uma ou duas sementes em forma de disco, com 3 mm a 9 mm de diâmetro



**Figura 2.** Estádios iniciais de desenvolvimento da lentilha.

Fonte: Saskatchewan Pulse Growers.

(Figuras 5A e 5B). A lentilha pode ser classificada em dois grupos com base no tamanho da semente. O grupo de sementes grandes – macrosperma (Figura 5A) tem massa de 50 g ou mais por 1.000 sementes. O grupo de sementes pequenas – microsperma (Figura 5B) apresenta massa de 40 g ou menos por 1.000 sementes.

A cor do tegumento da semente é creme-esverdeado (Figura 5A), cinza, bege ou marrom-avermelhada (Figura 5B); também há sementes pretas ou multicoloridas. Os cotilédones podem ser amarelos (Figura 5C), alaranjados (Figura 5D) ou, menos comum, verdes. As combinações de cores do tegumento e dos cotilédones, e o ta-

Foto: Rogério F. Vieira



**Figura 3.** Planta jovem de lentilha.

Foto: Rogério F. Vieira



**Figura 4.** Vagens da lentilha.

manho das sementes, são critérios usados mundialmente para diferenciar as classes comerciais. A classe de lentilhas verdes possui sementes mais achatadas que as da outra classe (comparar Figura 5A com Figura 5B) e cotilédones amarelos (Figura 5C). A lentilha verde possui sementes pequenas, médias ou grandes e é comercializada inteira. Essa classe é cultivada especialmente no Mediterrâneo e na América. A classe de lentilhas vermelhas (Figura 5B) normalmente possui cotilédones alaranjados (Figura 5D). As sementes dessa classe, a mais produzida e comercializada mundialmente, podem ser encontradas no comércio nas seguintes formas: inteiras (menos comum), sem o tegumento (denominadas *football*) ou sem o tegumento e partidas (Figura 5D), sobretudo no subcontinente indiano



Foto: David Stobbe

**Figura 5.** Sementes grandes de lentilha verde (A) ao lado de sementes pequenas de lentilha vermelha (B). Lentilha verde sem tegumento (C) ao lado de lentilha vermelha sem tegumento e partida (D).

(Bangladesh, Sri Lanka, Paquistão, Índia) e em partes da África. A semente da classe comercial vermelha pode variar de grande a muito pequena.

### **Exigências climáticas**

A lentilha é produzida em todo o mundo, com produção pequena nos trópicos. Em locais de clima subtropical, como em parte da Ásia (Turquia, Síria, Irã), no norte da África e na Austrália, a lentilha é cultivada no inverno; em locais de inverno rigoroso, como no Canadá e em parte dos EUA e Europa, é cultivada na primavera. No Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, a lentilha pode ser cultivada no outono-inverno, com irrigação. No Centro-Oeste, em particular, municípios com mais de 800 m de altitude oferecem ótimas condições para seu cultivo.

A temperatura ótima para a germinação da lentilha é 18 °C - 21 °C; temperaturas acima de 27 °C prejudicam a germinação. No outro extremo, as plântulas podem sobreviver a temperaturas até -6 °C. Mesmo quando a geada é forte o bastante para matar o caule principal, a planta pode rebrotar de um dos nós localizados abaixo ou na superfície do solo. Temperatura em torno de 24 °C é considerada ótima para o crescimento e desenvolvimento da lentilha, enquanto abaixo de 10 °C atrasam o florescimento e prolongam o ciclo de vida da planta. A lentilha é pouco tolerante ao calor (> 7 °C), sobretu-

do na floração e no enchimento de vagens. Ela é moderadamente resistente à seca, mas o grau de tolerância varia entre cultivares. Lentilhas vermelhas são mais bem adaptadas à seca e à alta temperatura que as verdes.

### **Escolha da área**

A lentilha é bem adaptada a diferentes tipos de solos, mas os de textura muito argilosa devem ser evitados. Não tolera solo encharcado e salino. Solo com pH em água de 6 a 7,5 favorece a lentilha, e a aplicação de calcário deve ser considerada quando o pH do solo for menor que 6,0. Solos profundos, férteis ou que tenham recebido adubo orgânico também favorecem essa leguminosa.

A semeadura da lentilha após a colheita de outra leguminosa (como soja, feijão, ervilha) não é recomendável, pois a lentilha pode ser susceptível às mesmas doenças de solo das outras leguminosas. No planejamento da sequência de culturas na gleba devem ser consideradas as doenças e os tipos de plantas daninhas que ocorreram na área de cultivo anterior, e possíveis resíduos de herbicidas.

### **Adubação**

Os resultados da análise de solo da área de cultivo são úteis para planejar a adubação. Com base nesses resultados, recomenda-se, se neces-

sário, corrigir o solo com calcário para a saturação por bases de 70%. Semelhantemente ao feijão-comum, a lentilha responde bem à adubação com fósforo (P) em solo deficiente nesse nutriente. Adubação adequada com P também favorece a fixação biológica do nitrogênio. Dependendo do teor de P no solo, podem ser usados de 60 kg/ha a 100 kg/ha de  $P_2O_5$ .

Na lentilha, a fixação biológica do nitrogênio é feita pelo *Rhizobium leguminosarum* *bv. viciae*, que também nodula a ervilha. Plantas bem noduladas podem obter, pelo processo de fixação biológica, 50% a 80% do N de que necessitam. Se a disponibilidade de N no solo é baixa, o uso de pequena dose de adubo nitrogenado (20 kg/ha de N) na semeadura pode beneficiar o crescimento inicial das plantas. Em estudo conduzido no cerrado, a produtividade da lentilha foi 1.050 kg/ha, sem inoculante e N; 2.135 kg/ha, com 60 kg/ha de N; e entre 2.654 kg/ha e 3.026 kg/ha, com a inoculação das sementes com estirpes de *R. leguminosarum* *bv. viciae*. Estima-se que a lentilha possa fixar, biologicamente, entre 35 kg/ha e 115 kg/ha de N.

No solo, a fixação biológica do nitrogênio também é estimulada por baixa disponibilidade de N, por temperatura amena e por teor de água moderado durante o crescimento inicial das plantas. A eficácia da inocu-

lação pode ser avaliada entre 20 e 30 dias após a emergência das plântulas. Como os nódulos se desprendem facilmente das raízes, estas devem ser retiradas presas a um bloco de solo. O solo preso às raízes é facilmente retirado em um recipiente com água. O interior de nódulos ativos é rosa ou vermelho. Se os nódulos não estiverem ativos, a aplicação de adubo nitrogenado em cobertura deve aumentar a produtividade da lentilha. No entanto, vale frisar que o excesso de N pode reduzir a produtividade ao estimular o crescimento das plantas e prolongar seu ciclo de vida. A inoculação deve ser feita toda vez que a lentilha for semeada.

Adubação com fontes de potássio (K) é necessária em solos com menos de 70 mg  $dm^{-3}$  de K. Dependendo dos resultados da análise de solo, podem ser usados de 10 kg/ha a 50 kg/ha de  $K_2O$ . Além do K, a lentilha também pode responder à pulverização das plantas, antes do florescimento, com molibdênio (30 g/ha a 50 g/ha). Em áreas de cerrado, também pode haver resposta positiva da planta à aplicação de zinco. Os resultados de análises de solo e das folhas ajudam a diagnosticar a necessidade de aplicação de outros nutrientes.

### Época de plantio

Nos municípios de Santa Maria e São Pedro do Sul no Rio Grande do

Sul, a época de semeadura é entre a segunda quinzena de maio e a primeira quinzena de junho; no Centro-Oeste, em abril ou maio. Em Minas Gerais (Leopoldina, Uberaba, Patos de Minas e Janaúba), o mês mais indicado para a semeadura de cultivares precoces geralmente é maio, sobretudo na segunda quinzena. Entretanto, em municípios com temperaturas amenas no início do outono, como nos de Viçosa e Coimbra, pode-se semear a lentilha na segunda quinzena de março ou em abril (Figura 6).

Foto: Rogério F. Vieira



**Figura 6.** Avaliação de cultivares de lentilha em Coimbra, MG. Semeadura em 16 de abril.

### Origem e qualidade da semente

O uso de semente de qualidade é essencial para conseguir emergência rápida de plântulas e população de plantas uniforme e sadia na lavoura. O ideal é usar sementes de cultivares puras recomendadas pela pesquisa; com alta germinação, vigor, sanidade (livre de patógenos) e isentas de se-

mentes de plantas daninhas. O uso de semente com alta sanidade associado ao tratamento da semente com fungicida é medida que pode evitar doença na lavoura, sobretudo em gleba plantada pela primeira vez com lentilha.

As sementes de lentilha são suscetíveis a danos mecânicos durante a semeadura, sobretudo quando apresentam teor de água menor que 14%. Nesse caso, até 30% das sementes podem ser danificadas. Baixa velocidade da semeadora pode assegurar boa população de plantas na lavoura. A emergência das plântulas ocorre com cinco ou seis dias, se a semeadura for realizada com temperatura entre 15 °C e 25 °C.

### Espaçamento, semeadura e densidade de plantio

A lentilha adapta-se bem tanto ao plantio convencional como ao plantio direto. Para evitar problemas sérios com doenças, o cultivo da lentilha só deve ser repetido na mesma área cada três ou quatro anos.

O espaçamento entre fileiras pode variar de 20 cm a 40 cm, com pouca influência na produtividade. Como a lentilha compete fracamente com plantas daninhas, o uso de espaçamento estreito entre fileiras, como 20 cm - 25 cm, pode ser vantajoso. Geralmente, 30 a 40 plantas por metro é a densidade adequada (Figura 7), independentemente do espaçamento

entre fileiras. Dependendo da condição do solo durante a semeadura e dos danos mecânicos às sementes, 10% a 30% das sementes não originam plântulas viáveis na lavoura. A redução da população de plantas deve ser descontada da percentagem de germinação das sementes quando do cálculo do número de sementes a ser distribuído por metro. Por exemplo, se o teste de germinação indica que 90% das sementes geram plântulas normais em laboratório, e o agricultor estima que 15 % das plântulas não emergirão na lavoura, então a emergência esperada de plântulas será de 75%. Logo, 52 sementes devem ser distribuídas por metro para obter ao redor de 39 plantas por metro. Dependendo do tamanho e da percentagem de germinação, podem ser necessários entre 50 kg/ha e 80 kg/ha de sementes.

Foto: Rogério F. Vieira



**Figura 7.** Lentilha em floração com população adequada de plantas.

As sementes podem ser distribuídas na lavoura quando a temperatura do solo na profundidade de semeadura (entre 2,5 cm e 7,5 cm) for de 5 °C

ou mais alta. A semeadura a 2,5 cm permite rápida emergência das plântulas. No entanto, no caso de usar herbicidas com certa mobilidade no solo, como metribuzin, as sementes devem ser depositadas pelo menos 5,0 cm abaixo da superfície do solo.

### Irrigação

A aspersão é o método de irrigação mais usado no cultivo da lentilha. Para a emergência e estabelecimento uniforme de plântulas na lavoura, as irrigações iniciais devem ser frequentes e com lâmina de água que molhe a camada do solo onde estão as sementes e as radículas das plântulas emergentes.

A produtividade da lentilha é maximizada com a aplicação de 200 mm a 350 mm de água durante seu ciclo de vida. Deve-se evitar o acúmulo de água na superfície do solo, especialmente após semeadura. A irrigação geralmente é suspensa (por curto período) um pouco antes do início da floração para estimular a produção de grãos. Contudo, irrigações durante a fase de formação de vagens e enchimento de grãos nas vagens são imprescindíveis para obter alta produtividade. Nessas duas fases de desenvolvimento da lentilha, em torno de 100 mm de água podem ser necessários. No final do enchimento de grãos nas vagens, a irrigação deve ser suspensa, pois estresse hídrico é necessário para que as plantas madurem.

Irrigação excessiva favorece doenças e atrasa a maturação da lentilha. Em geral, cultivares precoces adaptam-se melhor a cultivos irrigados; diferentemente das tardias, não produzem muita massa vegetal em detrimento da produção de grãos quando se aplica água em excesso. Em áreas com histórico de mofo-branco, doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, especial atenção deve ser dada ao bom manejo da irrigação para minimizar os danos causados por essa doença à cultura.

### Doenças e seu controle

Doenças podem reduzir a produtividade se o inóculo (patógeno ou parte do patógeno) estiver presente na lavoura e as condições ambientes lhe forem favoráveis. Estratégias para prevenir ou reduzir doenças, como uso de semente livre de patógenos, tratamento de semente com fungicida e rotação de culturas, são essenciais. As doenças causadas por fungos são as que provocam mais perdas no cultivo da lentilha.

Baixa emergência de plântulas, podridão de raízes, nanismo, amarellecimento e/ou morte de plantas são sintomas de doenças causadas por estes gêneros de fungo: *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Pythium*. Desses gêneros, destaca-se, pela ocorrência ampla no mundo, a espécie *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis*, que causa a murcha-de-fusarium (Figura 8). Resis-

tência completa a essa doença ocorre em genótipos cultivados ou selvagens. A podridão de raízes, causada pela espécie *Rhizoctonia solani*, é doença de ocorrência comum no Centro-Oeste do Brasil. Outros patógenos de solo que podem causar doença na lentilha são: *Sclerotium rolfsii* (podridão-do-caule), *Botrytis cinerea* ou *B. fabae* (mofo-cinzeno; Figura 9) e *Sclerotinia*



Foto: Shiv Kumar

**Figura 8.** Genótipo de lentilha suscetível à murcha-de-fusarium ao lado de genótipos resistentes.



Fonte: Canadian Phytopathological Society

**Figura 9.** Mofo-cinzeno em vagens de lentilha.

*sclerotiorum* (mofo-branco). Os fungos causadores da murcha-de-fusarium, do mofo-cinza e do mofo-branco são transmitidos pela semente.

As doenças foliares mais comuns na lentilha são mancha-de-*ascochyta* (*Ascochyta fabae* f. sp. *lentis*), ferrugem (*Uromyces vicia-fabae*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e mancha-de-estenfilio (*Stemphylium botryosum*). Dessas doenças, a mancha-de-*ascochyta* causa, globalmente, reduções significativas de produtividade.

A lentilha já teve alguma importância econômica no Sul do Brasil, mas o inverno chuvoso da região, que favorece doenças, causou redução da área de cultivo. No Rio Grande do Sul, já foram identificadas antracnose (mais frequente), ferrugem, mancha-de-*ascochyta* e doenças causadas por fungos de solo como *R. solani*, *S. rolfisii* e *F. oxysporum* f. sp. *lentis*.

### Mancha-de-*ascochyta*

*Ascochyta fabae* f. sp. *lentis* pode ser introduzida na gleba de cultivo pelas sementes. Mesmo com 1% das sementes infectadas, pode haver epidemia na lavoura, se as condições climáticas forem favoráveis. Por isso, o tratamento de semente com fungicida (tiabendazole, tiabendazole + thiram, pyroclostrobin) é indicado em outros países. Esse tratamento de semente deve ser feito antes da

inoculação da semente com rizóbio. Logo, a melhor estratégia é fazer a inoculação da semente imediatamente antes da semeadura. Na lavoura, a disseminação do fungo ocorre pelo impacto da gota de água na lesão. Baixas temperaturas e condições úmidas prolongadas favorecem a infecção de folíolos, caule (Figura 10), flores, vagens (Figura 11) e sementes. As lesões (cinzas a marrons, com margem escura) ocorrem, inicialmente, nos folíolos mais próximos ao solo. No centro das lesões, geralmente são observadas pequenas estruturas escuras, os picnídios. Baixa severidade da mancha-de-*ascochyta* na parte baixa da planta geralmente não reduz a produtividade. Entretanto, se a in-



Foto: Shiv Kumar

**Figura 10.** Sintomas de mancha-de-*ascochyta* em caule e folíolos de lentilha.



**Figura 11.** Sintomas de mancha-de-ascochyta em vagens de lentilha.

fecção atingir a parte alta da planta, a produtividade geralmente diminui. A semente infectada pode apresentar manchas e descoloração.

O controle da mancha-de-ascochyta é feito com o uso de cultivares resistentes e de sementes livre do patógeno, rotação de culturas, tratamento de sementes com fungicida e aplicação de fungicidas nas plantas. Para controlar a doença nas plantas, são eficazes em outros países os fungicidas clorotalonil, carbendazim, tiabendazol, pyroclostrobin e estrobilinas. Esses fungicidas geralmente são aplicados no início da floração e podem ser repetidos até três vezes, se as condições climáticas mantiverem-se favoráveis à doença.

### **Antracnose**

É favorecida por temperatura de 20 °C a 25 °C e planta molhada por 24 h. Os restos de cultura são a principal fonte de inóculo do fungo. Este

pode chegar a lavouras vizinhas pela ação de ventos, onde pode permanecer viável por mais de dois anos em restos de cultura depositados sobre o solo ou enterrados. Há redução mais rápida do inóculo em restos de culturas depositados sobre o solo (como no plantio direto) em relação aos restos de culturas incorporados ao solo. Gotas de água ajudam a disseminar os esporos. Embora o patógeno causador dessa doença sobreviva na semente, a eficiência da transmissão da semente para a plântula é desconhecida. Provavelmente, a infecção da semente tem pouca importância como causa de epidemia na lavoura, mas não se devem usar sementes colhidas de campos com alta severidade de antracnose. Os sintomas na folha (manchas cinzas ou pardas) geralmente aparecem uma semana antes da floração; em seguida aparecem lesões (marrom a marrom-douradas) na base do caule (Figura 12).

Nos EUA, o controle da antracnose é feito com fungicidas como clorotalonil, pyroclostrobin, protioconazol, azoxystrobin. Esses fungicidas geralmente são aplicados no início da floração e podem ser repetidos se as condições climáticas continuarem favoráveis à doença. É difícil diferenciar mancha-de-ascochyta da antracnose com base nos primeiros sintomas em folhas e caule. Uma diferença básica entre elas é que, geralmente, a antracnose causa queda prematura de folhas, enquanto

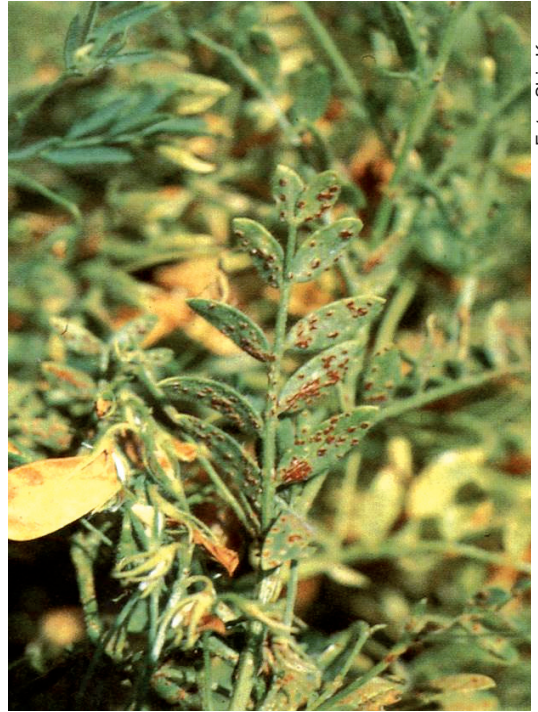


**Figura 12.** Sintomas de antracnose em folhas e caules de lentilha.

a mancha-de-ascochyta causa abortamento de flores e vagens.

### Ferrugem

É doença difundida em todo o mundo. Há relatos de redução de 100% na produtividade. Alta umidade e tempo nublado, com temperaturas de 20 °C - 22 °C, favorecem o desenvolvimento do fungo. Os sintomas da ferrugem são visíveis na parte aérea das plantas, sobretudo nos folíolos (Figura 13). O controle de plantas voluntárias de lentilha no verão e a remoção de restos culturais fazem parte do manejo integrado da ferrugem. A cultivar Precoz é uma das fontes de resistência à ferrugem mais utilizada no Sul da Ásia. São fungicidas usados em outros países para controlar essa doença: mancozeb, propiconazol, tria-



**Figura 13.** Sintomas de ferrugem em folhas de lentilha.

dimefon, oxycarboxin e tebuconazol. Esses fungicidas são aplicados assim que surgem os primeiros sintomas da doença.

### Mancha-de-estenfílio

É doença comum na Ásia e também ocorre nos EUA e Canadá. A infecção causada por *Stemphylium botryosum* ocorre numa ampla faixa de temperatura (5 °C a 30 °C) e alta umidade. No Canadá, essa doença aparece em período quente do final do ciclo de vida da lentilha. Não se sabe se ela causa redução de produtividade naquele país. Há variabilidade entre

cultivares na susceptibilidade a essa doença. Embora o patógeno infecte sementes, a transmissão do fungo da semente para a plântula ainda não foi documentada. Os sintomas nas folhas (Figura 14) podem ser confundidos com as lesões nas folhas da mancha-de-ascochyta e com os sintomas de queda de folíolos da antracnose.

## Viroses

A lentilha é suscetível a mais de 30 viroses. As mais relevantes são *alfalfa mosaic virus* (AMV), *broad bean stain virus* (BBSV), *bean leaf roll virus* (BLRV), *bean yellow mosaic virus* (BYMV), *beet western yellows virus* (BWYV), *cucumber mosaic virus* (CMV), *faba bean necrotic yellows virus* (FBNYV), *pea streak virus* (PeSV), *pea enation mosaic virus-1* (PEMV-1)

e *pea seed-borne mosaic virus* (PSb-MV). AMV, BBSV, BYMV, CMV e PSb-MV são transmissíveis pela semente. O controle dos insetos vetores e a eliminação precoce de plantas com sintomas de virose geralmente controlam a doença na lavoura.

## Nematoides

Em área irrigada do cerrado do Distrito Federal, houve maior densidade de nematoides fitoparasitas (*Meloidogyne javanica*, *Helicotylenchus dihystra*, *Pratylenchus brachyurus* e *Criconemella ornata*) na lentilha em relação ao feijão-comum. Em Brasília, DF, estudo em casa de vegetação, com duas populações de *M. javanica* (uma coletada de feijão e outra de trigo), indicou que esse nematoide pode reduzir muito o crescimento da lentilha.

## Pragas e seu controle

Globalmente, as pragas tidas como mais nocivas à lentilha são afídios (*Aphis craccivora* Koch e *Acyrtosiphon pisum* Harris), lagarta-das-vagens (*Etiella zinckenella* Treit., *Heliothis* spp.), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), helicoverpa (*Helicoverpa armigera*), percevejo (*Lygus* spp.), gorgulho (*Sitona crinitus* Herbst), tripses (*Thrips tabaci* Lind.) e pragas de grãos armazenados como *Bruchus ervi*, *B. lentis*, *Callosobruchus chinensis*, *C. analis*, *C. maculatus* e *Acanthoscelides obtectus*.

Foto: Shiv Kumar



**Figura 14.** Sintomas de mancha-de-estênfilio em folhas de lentilha.

No Brasil, os relatos de pragas em lavouras de lentilha são escassos. Vaquinhas, pulgões, tripes, mosca-branca, cigarrinhas, formigas e percevejos devem constar entre as principais pragas.

Os percevejos são pragas da soja, e também podem causar danos à lentilha. Entre os percevejos com mais potencial para causar danos à lentilha estão o percevejo-verde-pequeno (Figura 15) e o percevejo-marrom (Figura 16). As ninfas, a partir do terceiro ínstar, e os adultos podem causar danos à cultura desde a fase de formação de vagens até o final do crescimento das sementes. Embora possam se alimentar de várias partes das plantas, as vagens e sementes são as preferidas. Portanto, a partir da formação de vagens devem ser feitas vistorias de campo para avaliar a incidência de percevejos. O período da manhã, até 10 h, é o mais adequado para essa avaliação, pois é quando os percevejos estão mais ativos sobre as plantas.

O controle do percevejo geralmente é feito com inseticida. Deve-se escolher o inseticida mais seletivo aos inimigos naturais e menos tóxico ao homem. Na soja, a aplicação de inseticida é feita apenas quando se observam, em média, quatro percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por batida de pano.

### Plantas daninhas e seu controle

A semeadura da lentilha logo após o preparo do solo retarda o apa-



Foto: Embrapa Soja

**Figura 15.** Adulto de percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*).



Foto: Jovenil José da Silva (Embrapa Soja)

**Figura 16.** Adulto de percevejo-marrom (*Euschistus heros*).

recimento de plantas daninhas. O período crítico de controle de plantas daninhas corresponde aos estádios do ciclo de vida da lentilha em que as plantas daninhas devem ser controladas para evitar redução de produtividade. Esse período crítico começa no estádio de cinco nós e termina quando as plantas apresentam 10 nós.

Os herbicidas glifosate, 2,4-D e MCPA são opções para controle de plantas daninhas antes da semeadura. Após a emergência, o controle de plantas daninhas também merece atenção, pois as plantas são frágeis e pouco competitivas, e a distância estreita entre fileiras dificulta o cultivo mecânico. No Brasil, não há herbicida registrado para uso na lentilha. São usados em outros países ou apresentam potencial para uso os seguintes herbicidas: clethodim, fluazifop-p-butil, haloxyfop, metolachlor, napropamida, pendimetalina, propaquizafop, quizalofop, sethoxydim, trifluralina (sobretudo para controle de folhas estreitas), cianazina, diflufenican, diuron, flumetsulam, imazaquin, linuron, prometrina, e metribuzin (folhas largas). A sensibilidade da lentilha aos herbicidas varia entre cultivares.

O herbicida metribuzin é muito usado, mas alguns cuidados devem ser tomados para evitar toxicidade à lentilha. O metribuzin pode ser aplicado em pré-emergência ou em pós-emergência, em dose única ou parcelado. Após sua aplicação em

pré-emergência em solo pobre em matéria orgânica, a irrigação pode movimentá-lo no solo, com consequente dano às plantas jovens. Por isso, em outros países, atrasa-se a irrigação após sua aplicação. Os danos causados por esse herbicida às plantas diminuem à medida que se aumenta a profundidade de semeadura. Na pós-emergência, a toxicidade do herbicida às plantas diminui quando se aplica o metribuzin no estádio de quatro nós. A aplicação parcelada do metribuzin também é boa estratégia para evitar danos às plantas. Nesse caso, conforme recomendado em outros países, aplica-se metade da dose no estádio de dois nós e metade 10 a 14 dias depois. A aplicação desse herbicida em plantas sob estresse (calor, seca, geada, etc.) deve ser evitada.

## Colheita

A lentilha tem hábito de crescimento indeterminado, ou seja, ela continua a florescer até que algum estresse (como seca e calor) interrompa o florescimento. Como a secagem do solo na lavoura geralmente é desuniforme, a maturação das plantas também pode ser desuniforme. Esse é um dos fatores que favorece a deiscência de vagens (que maturaram primeiro), sobretudo em anos secos e quentes. Dependendo da cultivar e das condições climáticas, a lentilha pode ser colhida entre 90 e 195 dias após a semeadura. Colheita em período seco

geralmente resulta em produção de grãos de alta qualidade.

O custo da colheita manual da lentilha pode ficar em torno de 50% do custo de produção, o que pode inviabilizar o empreendimento. A colheita mecânica, no entanto, reduz esse custo pela metade. A baixa altura da planta associada ao acamamento da lentilha e à maturação desuniforme das plantas e vagens são alguns dos desafios a enfrentar na colheita mecânica.

Para que a colheita mecânica seja eficaz, a gleba deve facilitar o uso de máquinas, ou seja, deve ser plana, livre de pedras e, de preferência, com baixa população de plantas daninhas. Após a semeadura, o uso de rolos compactadores elimina sulcos, saliências e rugosidades do terreno e facilita, na colheita, o corte das plantas rente ao solo.

A colheita mecânica pode ser direta ou indireta. A colheita direta (Figura 17) é feita com colhedoras automotrizes, que realizam, simultaneamente, as operações de corte, recolhimento, trilha e abanação dos grãos. Dedos levantadores e barra retentora de solo são adaptações úteis que podem ser acopladas à barra de corte. Os dedos levantadores erguem as plantas acamadas antes de cortá-las e a barra retentora protege a colhedora contra a entrada de solo no seu interior. Durante a colheita, para

minimizar danos aos grãos, o cônica-vo deve estar bem aberto e a rotação do cilindro deve ficar entre 250 rpm e 500 rpm. A colheita indireta geralmente é feita com ceifador-enleirador (Figura 18), seguido, depois de alguns dias, por recolhedora-trilhadora (Figura 19).

Em lavouras com plantas com maturação desuniforme, e muitas plantas daninhas, a dessecação de todas as plantas facilita a colheita.



Foto: Shiv Kumar, ICARDA

**Figura 17.** Colheita direta da lentilha.



Foto: Shiv Kumar, ICARDA

**Figura 18.** Corte e enleiramento da lentilha.



**Figura 19.** Recolhimento e trilha de leiras de lentilha seca.

O dessecante mais usado em outros países é o diquat. A melhor fase para a dessecação é quando as vagens mais baixas estão marrons e os grãos chocalham nas vagens. Nessa fase, as vagens superiores estão verdes. No entanto, atraso na dessecação pode reduzir a produtividade por causa da debulha das vagens secas, as quais contribuem relativamente mais para a produtividade que as verdes. Dessecar as plantas antes da fase recomendada também pode reduzir a produtividade e aumentar a quantidade de grãos enrugados e descoloridos. Geralmente a colheita é realizada entre três e 10 dias depois da dessecação.

O glifosate não é dessecante. Esse herbicida geralmente é usa-

do antes da colheita da lentilha para controlar plantas daninhas perenes. O glifosate também acelera a secagem das plantas, mas o faz em velocidade menor que o dessecante. Não se deve usar o glifosate em lavoura em maturação cuja produção será usada como semente.

A colheita direta pode ser feita, em algumas ocasiões, sem o uso de dessecante. Essa situação é mais comum quando se usam cultivares precoces e a maturação coincide com período de alta temperatura. A colheita, com ou sem dessecante, deve ser feita quando as sementes apresentam 14% de água, caso o agricultor não tenha secador. Nesse caso, as perdas durante a colheita variam de 5% a 10%. Com secador disponível, a colheita pode ser feita quando os grãos apresentam 16% a 20% de água. Nesse caso, a quebra de grãos e as perdas por debulha são reduzidas.

A colheita indireta é muito usada no Canadá. A melhor fase para iniciá-la (com o ceifador-enleirador) é a mesma indicada para dessecar as plantas. O corte de plantas em condições de alta umidade reduz perdas por debulha. Baixa velocidade de trabalho do ceifador-enleirador também reduz debulha e danos à barra de corte. Barra de corte flexível (ou outra alteração que a faça oscilar) permite aumentar a velocidade de colheita e minimizar danos às suas peças. Facilitam essa operação solo nivelado, firme e seco.

Posicionar a barra de corte a 5 cm da superfície do solo em ângulo de 20° a 30° em relação ao solo é o ideal. O enleiramento de plantas na direção prevalente dos ventos minimiza o movimento de leiras na lavoura. As plantas cortadas e enleiradas secam mais rapidamente que plantas não cortadas. No entanto, chuvas durante o período de secagem das leiras podem causar enrugamento ou germinação das sementes, e as leiras achatadas pelas chuvas podem dificultar o recolhimento de plantas.

Há situações em que a dessecação das plantas facilita a colheita indireta. Nesse caso, o momento de aplicar o herbicida é crítico, pois as plantas secam rapidamente.

As plantas enleiradas secam mais devagar que as plantas desseccadas. Por isso, a qualidade dos grãos originados da colheita indireta geralmente é melhor que a dos grãos originados da colheita direta. Outra vantagem da colheita indireta é reduzir a debulha, que pode ser alta durante a colheita direta. A desvantagem da colheita indireta é o custo mais alto com mão de obra e combustível.

### **Secagem de grãos**

Conforme comentado anteriormente, o ideal é debulhar a lentilha quando os grãos apresentam 16% - 20% de água. Entretanto, para arma-

zená-los, os grãos devem ser secos até seu teor de água baixar para 14%. Antes do início da secagem, devem-se eliminar impurezas misturadas aos grãos que possam interferir no fluxo de ar do secador. No caso de grãos com teor de água acima de 24%, a temperatura de secagem não deve ultrapassar 38 °C, para evitar fissuras nos grãos. No caso de grãos com menos de 18% de água, podem ser usadas temperaturas acima de 45 °C. Esta última temperatura não deve ser ultrapassada, se o objetivo for preservar a capacidade germinativa da semente.

### **Beneficiamento de grãos**

A lentilha geralmente é beneficiada com ventiladores e peneiras para remover impurezas e materiais inertes. Outros equipamentos de beneficiamento podem ser usados em caso de necessidade.

Os procedimentos para o beneficiamento de grãos de lentilha podem ser os mesmos mencionados para os grãos de ervilha.

### **Embalagem e armazenamento de grãos**

O desejável é que os grãos de lentilha sejam comercializados logo após a colheita, sem necessidade de armazená-los. Assim, consegue-se comercializá-los com tegumento claro, quando alcançam preço mais alto. No

Canadá, grãos escuros são vendidos por valor até 45% menor que o dos grãos claros.

Os grãos de lentilha tornam-se marrons com o tempo, em razão da oxidação do tanino presente no tegumento. Essa oxidação é acelerada em altas temperatura e umidade, e quando os grãos são expostos à luz. Logo, para retardar o escurecimento, os grãos devem ser armazenados com 14% de água, em local escuro, seco e com temperatura em torno de 15 °C. Nessas condições, a descoloração e a degradação dos grãos por mofo são minimizadas.

## **Rendimento de grãos**

Em condições experimentais, a lentilha pode render até 4.000 kg/ha de grãos secos. Em lavouras de agricultores, ela pode atingir 3.000 kg/ha, ou um pouco mais. Entre os 10 maiores produtores mundiais de lentilha, as mais altas produtividades são obtidas no Canadá, Austrália e China, com médias em torno de 2.000 kg/ha (Tabela 1).

No Brasil, são relativamente poucos os estudos realizados com lentilha. Em ensaio conduzido com irrigação em Coimbra, Zona da Mata de Minas Gerais, a produtividade máxima obtida com linhagens provenientes do ICAR-DA foi 2.851 kg/ha. Essa produtividade foi obtida com a linhagem FLIP 86 L - 51 L (79 g por 1.000 sementes), que atingiu a altura de 59 cm e comple-

tou o ciclo de vida em 137 dias. Nesse experimento, a semeadura foi feita em abril (Figura 6). Algumas linhagens apresentaram ciclo de vida de 160 dias.

Em estudo sobre épocas de semeadura (entre fevereiro e agosto) de lentilha precoce (Precoce ou Silvina) realizado em Minas Gerais (Zona da Mata, Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Norte), os mais altos rendimentos variaram de 860 kg/ha a 1.640 kg/ha e, dependendo da data de plantio, os ciclos de vida variaram de 91 a 120 dias. No cerrado, já foram alcançados 3.000 kg/ha com cultivar precoce e inoculação das sementes com rizóbio. Esses resultados indicam que é possível, no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, cultivar a lentilha no outono-inverno com irrigação. No entanto, o potencial produtivo da lentilha é menor que o do feijão-comum. Por isso, o preço da lentilha deve compensar essa menor produtividade para despertar o interesse do agricultor pelo seu cultivo.

## **Mercado e comercialização**

Como grãos (inteiros, com ou sem tegumento) ou brotos germinados na alimentação humana. Mais de 90% da lentilha vermelha é comercializada sem tegumento, inteira ou partida. Na forma partida, é usada para o preparo de sopa denominada *dhal* na Índia. No Brasil, a lentilha verde, quase toda ela importada (entre 12 mil/t e 15 mil/t ao ano), é consumida como grãos inteiros

cozidos (misturada ou não ao arroz) e, por vezes, como ingrediente de sopas e saladas. A lentilha também pode ser empregada como adubo verde ou forragem (verde ou seca).

A lentilha é excelente fonte de proteína (16% a 28%), carboidrato, fibra, vitaminas e minerais. Entre as leguminosas graníferas, a lentilha é uma das fontes mais ricas em ferro (43 mg/kg a 92 mg/kg) e zinco (32 mg/kg a 63 mg/kg). O conteúdo de selênio (Se) dos grãos varia com o solo onde eles são produzidos e com as práticas agrícolas adotadas. No Canadá, os grãos contêm entre 425 µg/kg e 673 g/kg de Se. Logo, 100 g de grãos secos de lentilha suprem de 80% a 120% do Se recomendado na dieta humana. Semelhantemente a outras leguminosas de grãos, a lentilha é deficiente nos aminoácidos metionina e cisteína.

### **Produção de sementes**

Semente é insumo primário na produção de muitas culturas e meio eficaz de levar tecnologia ao agricultor. O primeiro passo no cultivo da lentilha, e o mais importante deles, é usar semente de alta qualidade. No entanto, por ser cultura de autopolinização, há agricultores que usam os grãos colhidos na própria lavoura como semente. Essa forma de proceder, embora não seja a ideal, pode dar bom resultado se a cultivar em uso ainda for recomendada pelos pesquisadores e se

cuidados forem tomados na escolha e manejo da gleba reservada para a produção da semente e na colheita e pós-colheita da lentilha. Em razão da dificuldade do agricultor em conseguir sementes de lentilha no Brasil, as duas estratégias (comprar semente certificada e produzir as próprias sementes) serão abordadas. Quando se fala em semente de alta qualidade, as seguintes qualidades são consideradas: genética, fisiológica, física e sanitária.

### **Qualidade genética**

Usar semente com alta qualidade genética significa maximizar o potencial produtivo das plantas na lavoura. O alto potencial produtivo das cultivares melhoradas geralmente deve-se à maior tolerância das plantas a estresses bióticos (doenças, pragas etc.) e abióticos (resistência a seca, por exemplo). Essas características desejáveis numa cultivar resultam de pesquisas conduzidas em vários locais e durante anos, e esse esforço dos pesquisadores deve ser aproveitado pelos agricultores. Ademais, a qualidade genética pode refletir em outras características da planta (arquitetura mais adequada à colheita mecanizada) ou nos grãos colhidos (melhor qualidade).

A produção de sementes segue uma sequência de gerações bem definida. A produção tem início com a semente genética fornecida pelo melhorista, a qual é multiplicada siste-

maticamente até que grande quantidade de semente certificada seja disponibilizada para o agricultor. Nesse processo de aumento do volume de semente, geralmente atuam fatores que comprometem a qualidade genética (e também as qualidades físicas e sanitárias da semente), por causa do aumento progressivo de contaminação no decorrer dos anos.

A contaminação genética surge de segregações residuais (a cultivar ainda não atingiu homozigose completa), de mutações e/ou de cruzamentos naturais com outras cultivares. Este último tipo de contaminação é o que mais preocupa. Por ser cultura de autopolinização, no entanto, a taxa de fecundação cruzada é baixa. Portanto, isolamento, relativamente estreito (5 m a 10 m), do campo de produção de semente de lavouras com outras cultivares de lentilha minimiza cruzamentos indesejáveis. Outra forma eficaz de evitar a contaminação genética é realizar a semeadura das cultivares em datas diferentes, de modo que o florescimento delas não coincida. Os agricultores que pretendem produzir a própria semente não devem avançar mais que duas gerações com as sementes certificadas para que a contaminação não se intensifique e comprometa a produtividade.

Além do isolamento (no espaço e/ou no tempo) da gleba onde serão produzidas as sementes, o roquiung (eliminação de plantas atípicas, fora do padrão da cultivar ou de plantas do-

entes) também ajuda a reduzir a contaminação genética e sanitária. Os roquiungs geralmente são realizados nas fases de florescimento e vegetativo da lentilha.

A contaminação mecânica com sementes de outras cultivares/espécies pode ocorrer por limpeza insuficiente dos campos (falta de rotação de culturas), dos equipamentos (semeadora, colheitadeira, equipamentos de beneficiamento) e dos locais de armazenamento da semente. Portanto, se a opção for produzir a própria semente, a escolha de glebas onde se empregou rotação de culturas ou onde a lentilha está há mais tempo sem ser cultivada associada ao uso de equipamentos livres de contaminantes ajudam a manter a pureza genética e física da cultivar.

### **Qualidade fisiológica**

Alta qualidade fisiológica da semente implica na obtenção de boa e vigorosa população de plantas na lavoura. Em outros países, um mínimo de 90% de germinação é exigido da semente certificada, enquanto no Brasil o mínimo exigido é de 80%, de acordo com a Portaria nº 457, de 18 de dezembro de 1986.

Um dos fatores que influenciam a qualidade fisiológica da semente é o clima. Geralmente, semente de melhor qualidade fisiológica é produzida em locais secos ou em épocas secas do ano. Na fase de maturação e colheita

das plantas, a escassez de chuvas é particularmente desejável para que se possa produzir semente com alta qualidade fisiológica.

A maturação da lentilha não é sincronizada e, por isso, a aplicação de dessecante nas plantas em diferentes estádios de maturação é prática comum. Logo, tanto vagens secas e maduras quanto vagens verdes são dessecadas, o que leva, geralmente, à produção de sementes com diferentes tamanhos e qualidade. Portanto, a dessecação das plantas e a colheita devem ser planejadas para minimizar os efeitos da desuniformidade de maturação das plantas na qualidade fisiológica da semente. Não se deve usar glifosato nas glebas reservadas para a produção de sementes, pois esse herbicida pode provocar germinação desuniforme das sementes e originar plântulas anormais. Danos mecânicos reduzem a germinação das sementes e pode diminuir o vigor. Logo, todo cuidado deve ser tomado na colheita e beneficiamento da semente. Se secagem adicional da semente for necessária, a temperatura do ar não deve exceder 45 °C para que a germinação seja preservada. O armazenamento da semente com teor menor que 14% de água e protegida contra pragas deve ser feito em local limpo, seco e fresco.

### **Qualidade física**

Alta qualidade física indica que a semente está livre (ou com baixa

quantidade) de sementes de outras espécies, inclusive de sementes de plantas daninhas problemáticas, e de impurezas como solo, pedras, sementes quebradas etc. Durante a compra da semente, o resultado do teste de pureza deve constar do boletim de análise de semente. Alta qualidade física também implica que as sementes apresentam tamanho uniforme, o que facilita sua distribuição com semeadora. A colheita de semente com equipamento limpo em glebas com poucas plantas daninhas, seguida de beneficiamento com equipamentos também limpos, pode resultar em alta qualidade física do lote.

### **Qualidade sanitária**

Alta qualidade sanitária implica que a semente apresenta nenhuma ou baixa infecção ou infestação por patógenos e pragas. É importante lembrar que sementes infectadas são responsáveis pela introdução de patógenos em glebas livres de doença. Se a intenção é produzir a própria semente, procure colhê-la em gleba livre de doença ou com relativamente menos doença. Para melhorar a qualidade sanitária da semente, os campos de produção devem ser submetidos a um controle mais rígido de doenças e pragas que os campos de produção de grãos.

Deve-se evitar o emprego de semente com mais de 2% de infecção por *A. fabae* f. sp. *lentis* e *Botrytis* spp., sobretudo em regiões frias e úmi-

das. Além de essas sementes serem fontes dos patógenos que podem dar origem a focos de *mancha-de-ascochyta*, (Figura 20), e mofo-cinzento na lavoura, elas apresentam menor germinação e vigor. Embora o fungo *C. truncatum* não seja considerado patógeno transmissível pela semente, deve-se evitar o uso de semente com alta infecção por esse fungo. Sementes de lentilha podem ser infectadas por *S. botryosum*, mas a transmissão desse fungo da semente para a plântula parece não ocorrer. Várias viroses, como CMV, PSbMV, BYMV e AMV, são transmissíveis pela semente. Quando possível, deve-se usar semente livre desses vírus, pois eles dependem muito da transmissão pela semente para sobreviver. Toleram-se até 0,1% de vírus na semente em áreas de alto risco e até 0,5% em áreas de baixo risco.

Foto: Warley Marcos Nascimento



**Figura 20.** Manchas causadas pelo fungo *Ascochyta fabae* f. sp. *lentis* em sementes de lentilha.

Fonte: <http://www.pulseaus.com.au/growing-pulses/bmp/lentil/southern-guide#Placeintherotation>

## Tratamento de sementes

As sementes devem ser tratadas com fungicida para o controle de fungos do solo e de patógenos presentes nas sementes como *A. fabae* f. sp. *lentis*, *Botrytis* spp. e *Rhizoctonia solani* (Figura 21). Esse tratamento reduz a doença no campo e permite obter boa população de plantas na lavoura. Em outros países, é comum o tratamento de semente com o fungicida thiram, com a mistura thiram + thiabendazole ou com pyraclostrobin. Para minimizar o tombamento de plantas no campo causado por fungos de solo, os fungicidas captan ou matalaxyl também têm sido usados. No caso de as sementes serem inoculadas com rizóbio, o recomendado é tratar a semente com fungicida e aplicar o inoculante imediatamente antes da semeadura. Essas sementes também podem ser tratadas com inseticida (se necessário) e com uma solução de uma fonte de molibdênio, como molibdato de sódio.



Foto: Warley Marcos Nascimento

**Figura 21.** Campo de produção de sementes de lentilha infectado com *Rhizoctonia solani*.

## Referência

FAO. **Faostat**. 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

## Literatura recomendada

DELLA VALLE, D. M.; THAVARAJAH, D.; THAVARAJAH, P.; VANDENBERG, A.; GLAHN, R. P. Lentil (*Lens culinaris* L.) as a candidate crop for iron biofortification: Is there genetic potential for iron bioavailability? **Field Crops Research**, v. 144, p. 119-125, 2013.

ERSKINE, W. Seed-size effects on lentil (*Lens culinaris*) yield potential and adaptation to temperature and rainfall in West Asia. **Journal of Agricultural Science**, v. 126, n. 3, p. 335-341, 1996.

ERSKINE, W.; TUFAIL, M.; RUSSELL, A.; TYAGI, M. C.; RAHMAN, M. M.; SAXENA, M. C. Current and future strategies in breeding lentil for resistance to biotic and biotic stresses. **Euphytica**, v. 73, n. 1-2, p. 127-135, 1993.

FARIS, M. A. E.; TAKRURI, H. R.; ISSA, A. Y. Role of lentils (*Lens culinaris* L.) in human health and nutrition: a review. **Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 6, n. 1, p. 3-16, 2013.

GIORDANO, L. de B.; PEREIRA, W.; LOPES, J. F. **Cultivo da lentilha (*Lens culinaris* Medik)**. Brasília: Embrapa-CNPq, 1988. Não paginado. (EMBRAPA-CNPq. Instruções Técnicas do CNPHortaliças, 9).

KUMAR, S.; BARPETE, S.; KUMAR, J.; GUPTA, P.; SARKER, A. Global lentil production: constraints and strategies. **SATSA Mukhaptra Annual Technical Issue**, v.17, n.1, p. 1-13, 2013.

MANARA, W.; MANARA, N. T. F.; VEIGA, P.; TARRAGÓ, M. F. S. A cultura da lentilha. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 174, p. 61-70, 1992.

NASCIMENTO, W. N.; GIORDANO, L. B. Viabilidade da produção de lentilha no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 51-52, 1993.

NEGUSSIE, T.; PRETORIUS, Z. A. Lentil rust: Present status and future prospects. **Crop Protection**, v. 32, p. 119-128, 2012.

SHARMA, R. D.; GOMES, A. C. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* no crescimento da lentilha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 5, p. 759-762, 1992.

VARGAS, M. A. T.; MENDES, I. de C.; PERES, J.R.R.; SUHET, A. R. Resposta de lentilha à inoculação e à adubação nitrogenada em um solo

de cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 11, n. 1, p. 147-149, 1994.

VARGAS, M. A. T.; SUHET, A. R.; MENDES, I. de C.; PERES, J. R. R. **Fixação biológica de nitrogênio em solos de cerrados**. [Planaltina, DF]: Embrapa-CPAC; [Brasília, DF]: Embrapa-SPI, 1994. p. 62-65.

VIEIRA, C. Efeito das bactérias dos nódulos radiculares sobre o rendimento da cultura da lentilha. **Revista Ceres**, v. 12, n. 68, p. 101-674105, 1964.

VIEIRA, R. F. Potencialidade da cultura da lentilha em Coimbra, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 50, n. 291, p. 669-674, 2003.

VIEIRA, R. F.; RESENDE, M. A. V.; VIEIRA, C.; FERREIRA, R. T. Época de plantio da lentilha precoce em quatro regiões de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 7, p. 1233-1240, 1999.

VIEIRA, R. F.; ROCHA, G. S. Desempenho de lentilhas precoces em alguns municípios de Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 51, n. 298, p. 803-808, 2004.

VIEIRA, R. F.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R. F. **Leguminosas graníferas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 161-168.





---

## Leguminosas: Qualidade e Uso

Milza Moreira Lana

**A**s recomendações dietéticas do Ministério da Saúde, descritas no Guia Alimentar para a População Brasileira foram elaboradas considerando-se o perfil epidemiológico da população brasileira, em que as deficiências nutricionais, as doenças infecciosas e as doenças crônicas não transmissíveis permanecem como problemas de saúde pública. Para sanar estes problemas é recomendada uma dieta rica em grãos, pães, massas, tubérculos, raízes e outros alimentos com alto teor de amido, preferencialmente na sua forma integral; rica e variada em frutas e hortaliças; rica em leguminosas e outros alimentos que fornecem proteínas de origem vegetal; com pequenas quantidades de carnes, laticínios e outros produtos de origem animal. A versão mais recente do Guia Alimentar reforça a importância das inúmeras possíveis combinações entre alimentos, suas formas de preparo, as características do modo de comer e as dimensões sociais e culturais das práticas alimentares, tendo em vista sua influência sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.

O aumento do consumo de frutas e hortaliças pela população brasi-

leira é considerada a recomendação dietética de mais difícil alcance, tanto porque as provas científicas dos benefícios do consumo desses alimentos são irrefutáveis, quanto porque a média de consumo no Brasil é baixa. Para suplantar este desafio, os profissionais de saúde são orientados a promover o consumo de hortaliças nas refeições diárias; a informar sobre a importância de variar o consumo desses grupos de alimentos nas diferentes refeições e ao longo da semana; informar sobre a grande variedade desses alimentos disponíveis em todas as regiões do país e incentivar diferentes modos de preparo desses alimentos para valorizar o sabor.

O consumo de leguminosas, principalmente feijões, ainda está dentro da faixa recomendada de consumo, mas observa-se uma tendência de queda preocupante que precisa ser revertida. Para alcançar este objetivo, os profissionais de saúde são orientados a promover a manutenção desses níveis de consumo ou mesmo o seu aumento de modo que pelo menos metade da ingestão diária de proteínas seja de origem vegetal. Entre as ações recomendadas para tal, destacam-se a promoção do consumo de outras leguminosas como a lentilha, ervilha-seca, grão-de-bico e soja em adição ao consumo de feijões e o uso de diferentes formas de preparo para a valorização do sabor de todos os tipos de leguminosas.

Ao definir os atributos da alimentação saudável o Guia Alimentar para

a População Brasileira também leva em conta que o ato da alimentação deve estar inserido no cotidiano das pessoas, como um evento agradável e de socialização. Por isso, uma alimentação saudável deve contemplar, entre outros, os seguintes atributos básicos: o resgate do sabor como um atributo fundamental; a variedade com o consumo de vários tipos de alimentos, com diferentes colorações, que forneçam diferentes nutrientes e evitem a monotonia alimentar.

A importância deste grupo de alimentos para a segurança alimentar é uma das razões que levou as Nações Unidas a declarar 2016 o Ano Internacional das Leguminosas (*International Year of Pulses*) em atendimento à resolução 6/2013 de 22 Junho de 2013 da conferência da FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations.

No presente texto, são fornecidas informações para o público geral sobre como comprar, conservar e consumir hortaliças leguminosas, em consonância com as políticas de promoção da alimentação saudável do governo brasileiro e de órgãos internacionais. São abordados dois grupos de leguminosas. O primeiro grupo inclui a ervilha, a lentilha e o grão-de-bico, comercializados como grãos secos. O segundo inclui a ervilha e o feijão-vagem, comercializados como vagens e/ou grãos verdes. Este agrupamento reflete diferenças na perecibilidade, no armazenamento, nas formas de preparo e de

consumo e na recomendação dietética. Em relação à recomendação dietética, o primeiro grupo inclui alimentos fonte de proteína vegetal (feijões e outras leguminosas) cujo consumo diário deve ser de pelo menos 1 porção, enquanto o segundo inclui hortaliças, alimentos fonte de vitaminas, fibras e sais minerais, cujo consumo diário deve ser de pelo menos três porções. A versão mais nova do Guia Alimentar não faz referência à quantidade de porções, mas enfatiza a importância da inclusão de hortaliças e leguminosas na alimentação diária.

## **Grãos secos: Ervilha, Grão-de-bico e Lentilha**

### **História do consumo**

Os legumes estão entre os alimentos mais antigos consumidos pela humanidade e em diferentes culturas são considerados como “carne de pobre” pelo maior teor de proteínas em relação aos demais alimentos de origem vegetal.

O grão-de-bico, a ervilha e a lentilha foram domesticados em associação com as culturas de trigo, cevada, centeio, linhaça e ervilhaca e com as criações de carneiros, cabras, suínos e bovinos, como parte da evolução da agricultura na região do Crescente Fértil há cerca de 12.000 a 10.000 anos atrás. Nesta região, a domesticação deste conjunto de plantas e de animais supriu todas as necessidades

humanas básicas relativas a carboidratos, proteínas, gorduras, animais para tração e transporte, hortaliças e fibras animais para cordas e vestuário.

As mais antigas evidências do uso do grão-de-bico como alimento foram encontradas em sítios arqueológicos na Síria (8000 A.C) e Turquia (7500 a 5450 A.C). Nestes achados, nem sempre é possível distinguir as formas selvagens e domesticadas de *Cicer*. O cultivo é bem documentado a partir de 3.300 A.C no Egito e no Oriente Médio. A partir de 5500 A.C., a cultura se expandiu juntamente com as demais plantas fundadoras para a Europa e para o centro oeste da Ásia. O grão-de-bico foi trazido para a América no século 16 por portugueses e espanhóis.

A ervilha e a lentilha provavelmente seguiram a mesma rota de dispersão da agricultura neolítica na Europa assim como a posterior expansão da Europa para as Américas.

Restos carbonizados de lentilha encontrados na Grécia datados de 11.000 A.C. são os mais antigos conhecidos. Lentilhas de grãos pequenos (2 mm a 3 mm) foram encontrados na Síria e datados de 8.500 a 7.500 A.C. Nos achados arqueológicos do Neolítico não é possível diferenciar as formas selvagem e cultivada da lentilha. Sementes carbonizadas foram encontradas em diversos locais incluindo Síria, Irã, Jordânia e Turquia e Grécia com datações variadas entre os anos

de 6250 e 5000 A.C. Restos arqueológicos de lentilha foram encontrados em escavações da civilização Harappan, que floresceu nos atuais Índia e Paquistão na idade do bronze (3.300 a 1300 A.C.). Relatos históricos de várias regiões e épocas mencionam diferentes tipos de lentilhas incluindo “negras”, “lentilhas não doces”, “mais arredondadas” e de “formato normal”, “variedades selvagens” e assim por diante. Estes são indícios de uma seleção contínua feita pelos agricultores na busca de variedades mais produtivas e com melhores características de cozimento).

A ervilha também já era conhecida na Europa na época pré-histórica, tendo sido encontrada em sítios arqueológicos da Idade da Pedra escavados na Hungria e Suíça. Outros achados mostram a presença da ervilha na Alemanha em 6.000 A.C, no Vale do Nilo em cerca de 7.000 A.C. e na Índia em 4.000 A.C.. Na França, ervilhas foram encontradas em sítios da Idade do Bronze, datados de 1.000 a 2.000 A.C.

## **Tipos, formas de comercialização e uso**

### *Ervilha*

As ervilhas secas são comercializadas como grãos inteiros ou partidos, nas cores verde e amarela. Em alguns países como o Canadá e Inglaterra, também se produz a ervilha *marrowfat*, com grãos verdes enrugados e for-

mato achatado. No Brasil, somente a ervilha verde partida é encontrada no mercado varejista.

A ervilha seca é um alimento popular na Europa para o preparo de sopas, enquanto na Índia e em outros países asiáticos é usada em uma enorme variedade de pratos. A ervilha partida quando cozida, naturalmente, se desintegra formando um purê. Por isso seu principal uso na cozinha é no preparo de sopas, cremes e patês.

A partir dos grãos secos obtém-se a farinha de ervilha, com emprego direto na fabricação de sopas instantâneas, de barras nutritivas (barras de cereais), cereais matinais e na panificação. No Brasil, a farinha de ervilha é encontrada em lojas especializadas em alimentação vegetariana ou produtos para dieta com restrição de glúten. Ervilhas secas inteiras também podem ser reidratadas e comercializadas enlatadas ou em embalagens do tipo tetra-pack.

### *Grão-de-bico*

Dois tipos diferentes de grão-de-bico são produzidos no mundo, cada um deles com uso e mercado distintos. O tipo Desi possui grãos miúdos (120 g a 300 g/1000 sementes), formato angular e tegumento mais grosso nas cores vermelha, verde, marrom e preta. O grão descascado tem cor amarela. Pode ser consumido como grão inteiro, mas seus principais usos são como grão partido sem casca ou na forma de farinha. É um dos alimentos mais

importantes na Índia. No Brasil, é comercializado somente em lojas especializadas. O tipo Kabuli possui grãos graúdos (260 g a 600 g/1.000 sementes), mais arredondados e de cor creme ou esbranquiçada. Um dos alimentos mais importantes na culinária do Oriente Médio e do Norte da África, ele também é consumido na Ásia e Américas, incluindo o Brasil. Cerca de 85% a 90% da produção mundial de grão-de-bico é do tipo Desi.

O grão-de-bico é um legume muito versátil, podendo ser usado numa infinidade de combinações que variam grandemente entre os diversos países. Na Índia, Paquistão e Bangladesh ele é usado principalmente como grão partido (*dahl*) e farinha (*besan*) no preparo de diversos pratos, embora o grão inteiro e o grão imaturo também sejam usados. O livro *The Vegetable Book*, destaca três diferentes preparos tradicionais, quais sejam o *Falafel*, um bolinho frito feito com a massa de grão-de-bico e diversos temperos no Oriente Médio, a *Dfeena* ou *Daphina*, um cozido com carne preparado para o Shabat no norte da África e o *tuono* e *lampo* (raio e trovão) na Itália, preparado com macarrão. No Brasil, o uso mais popular do grão-de-bico é no preparo de húmus, a pasta de origem árabe feita com grão-de-bico e óleo de gergelim. Nos últimos anos tem se tornado mais comum o emprego do grão cozido em saladas, mas o seu uso na culinária brasileira ainda está muito aquém das possibilidades de uso deste legume.

A farinha de grão-de-bico é encontrada no Brasil em lojas especializadas e pode ser usada em substituição ao trigo em dietas com restrição de glúten ou como aditivo em receitas com trigo para aumentar o teor de fibras.

### *Lentilha*

Existe uma enorme variedade de tipos de lentilha que se diferenciam quanto ao tamanho da semente, cor do cotilédone e cor do tegumento. Os grãos podem ter entre 2 mm e 9 mm de diâmetro. O tegumento pode ser vermelho claro, verde, vermelho esverdeado, cinza, marrom ou preto e com frequência tem pontos de cor marrom escuro ou preto ou padrão variegado. A superfície do grão é em geral lisa, mas em alguns tipos com sementes graúdas pode ser rugosa. O cotilédone pode ter cor laranja, amarela ou verde, sendo que este último torna-se amarelo após algum tempo armazenado. A lentilha é comercializada como grão inteiro com casca, grão inteiro descascado, grão partido sem casca (lentilha partida), brotos ou na forma de farinha.

No Brasil se consome a lentilha de grão graúdo, tegumento verde acinzentado e cotilédone amarelo, vendida na forma de grão inteiro com casca. Outros tipos são encontrados somente em lojas especializadas em alimentos importados. Na Índia e no Oriente Médio, a lentilha de cotilédone laranja, chamada também de lentilha vermelha, é muito popular, sendo comercializada principalmente na forma

de grão partido sem tegumento. Esta lentilha quando cozida se desintegra formando um purê grosso, seco e de cor amarelada. Por isso é usada principalmente para o preparo de purês, sopas e pratos indianos como *dhals* sendo seu sabor realçado pelo uso de temperos e especiarias indianos.

Outros tipos de lentilha, cultivados em menor escala no Ocidente, muito apreciados por amantes da gastronomia e de movimentos como o *slow food*, incluem:

a) Lentilha verde de Puy (França): considerada por muitos como a mais saborosa das lentilhas também é conhecida como “diamante verde” ou “caviar de Velay”. Apesar de ser a mesma variedade produzida na região de Berry, a produzida na região de Le puy-em Velay no Departamento do Alto Loire é o único legume seco com denominação de origem controlada (*appellation d'origine contrôlée* - AOC). Os produtos certificados como AOC são produzidos em locais delimitados, são sempre muito conceituados e satisfazem a normas de produção muito estritas, definidas por decreto. A *apelação Lentille verte du Puy* é então restrita às lentilhas de 3,25 mm a 5,75 mm de diâmetro, com tegumento de espessura fina e cor verde pálido com manchas marmorizadas de cor verde-azulado escuro, produzidas na região citada.

b) Lentilha verde de Berry (França): Os grãos são pequenos (4 mm a 6 mm de diâmetro) com tegumento

verde escuro mais ou menos variegado de azul escuro. Primeiro legume seco a obter o certificado Label Rouge em 1996, também obteve a Indicação Geográfica Protegida (*Indication géographique protégée* - IGP) em 1998. A certificação Label Rouge garante que o produto possui uma série de características que o coloca em um nível de qualidade superior comparativamente a produtos similares existentes no mercado. A classificação IGP garante que os produtos foram produzidos na região que os tornou conhecidos e cujas características, qualidade e modos de confecção estejam de acordo com as tradições locais.

c) Lentilha blonde de Saint-Flour (França): resgate de uma produção que havia desaparecido da região em meados do século 20, esta lentilha se tornou produto sentinela do movimento Slowfood em 2006, e obteve o Label Rouge em 2009. Possui diâmetro inferior a 5,5 mm e tegumento de cor dourada com centro rosado, com alguns grãos apresentando pontos negros resultantes da deposição de tanino no interior da vagem.

d) Lentilhas Beluga (Estados Unidos e Canadá): estas lentilhas de tegumento negro e cotilédone amarelo tem seu nome devido à sua semelhança física com o caviar Beluga. Os grãos são pequenos e quase esféricos. A cor é esmaecida após cozimento e os grãos mantêm o formato com sabor e textura muito apreciados.

e) Lentilha “Tierra de Campos” (Espanha): A lentilha do tipo pardina produzida na região espanhola Tierra de Campos possui IGP. Os grãos têm diâmetro entre 3,5 mm e 4,5 mm, cor parda de diversas tonalidades com manchas negras e cotilédone amarelo.

f) Lentilha de Armuña (Espanha): a IGP *Lenteja de la Armuña* protege a variedade local que leva seu nome. Os grãos tem cor verde claro com pontos e manchas de tonalidade mais escura.

g) Lentilha Castelluccio (Itália): cultivada em Castelluccio, região de Umbria na Itália, possui grãos bem pequenos de cor variando de verde a marrom com padrão variegado. Rivaliza com a lentilha de Puy pelo título de lentilha mais saborosa do mundo. Recebeu IGP em 1997.

Em países produtores e tradicionais consumidores de lentilha, a lentilha verde também é comercializada enlatada. Flocos de lentilha, com aparência similar à de flocos de aveia, podem ser usados em barras nutritivas ou em cereais matinais com o benefício de ter o dobro do teor de proteínas dos cereais. Lentilhas na forma de purê são um ingrediente para bolos e pães, contribuindo para modificar a textura e adicionar fibras e proteínas à massa.

### **Atributos de qualidade**

A qualidade visual dos legumes secos está ligada principalmente à cor e ao tamanho dos grãos. Ao comprar,

deve-se dar preferência aos grãos de cor viva, de tamanho uniforme, com casca lisa e sem enrugamento.

A qualidade culinária dos grãos é medida principalmente pelo tempo necessário para hidratar e para cozinhar os grãos.

### **Acondicionamento doméstico**

Os legumes secos e crus podem ser armazenados por anos se mantidos em recipiente fechado em local escuro, seco e fresco (abaixo de 21 °C). Porém, mesmo sob condições ótimas de armazenamento, os grãos perdem qualidade sensorial ao longo do tempo e por isso devem preferencialmente ser consumidos no prazo de um ano após a compra.

O armazenamento dos grãos secos sob temperaturas elevadas (> 25 °C) e sob alta umidade relativa (> 65%) acelera a perda de qualidade resultando em escurecimento do tegumento da semente e endurecimento dos grãos que demandam maior tempo de cozimento e/ou permanecem relativamente duros mesmo após o cozimento. A manutenção dos grãos em ambiente seco também é importante para evitar absorção de água do ambiente tornando-os susceptíveis à infecção por fungos. Várias espécies de fungos que contaminam os grãos produzem micotoxinas que são compostos extremamente tóxicos que tornam o alimento inadequado para consumo humano e animal.

**Hortaliças: nutrição e benefícios para a saúde**

As leguminosas são uma fonte de proteína importante e de baixo custo para grande parte da população mundial, especialmente em países onde o consumo de proteína animal é limitado pela indisponibilidade ou por razões culturais e religiosas. Além de proteínas, estes grãos fornecem energia, fibras, minerais e vitaminas essenciais para a nutrição humana. Pacientes celíacos, que apresentam uma severa intolerância a alimentos com gliadina e glutenina podem consumir leguminosas que contém somente albuminas e globulinas. Legumes secos também são reconhecidamente alimentos com baixo índice glicêmico, devido ao seu alto teor de fibras e às características da sua fração amido. Os grãos de leguminosas contém uma série de compostos antinutricionais e mesmo tóxicos. Resumidamente, os compostos antinutricionais proteicos incluem os inibidores de hidrolase e as lecitinas e os não proteicos incluem alcaloides, fitatos, compostos fenólicos (como taninos) e

saponinas. Entre os problemas causados por estes compostos estão a interferência sobre o processo de digestão por inibidores de hidrolases, lecitinas e taninos; a redução da disponibilidade de sais minerais por fitatos e a ocorrência de distúrbios fisiológicos por saponinas. Este problema, a não ser em casos específicos, não tem grande significado prático visto que as variedades mais comumente consumidas foram selecionadas para menor teor destes compostos. Além disso, a hidratação, seguida do descarte da água usada, e o cozimento eliminam ou inativam várias dessas substâncias. O entendimento do mecanismo de ação destes compostos está sendo alvo de revisão em pesquisas mais recentes, pois os mesmos compostos que apresentam as ações deletérias descritas acima, podem ser benéficos, em pequenas quantidades e apresentarem ação antioxidante, anti-inflamatória, hepatoprotetora, reduzir os níveis de colesterol no sangue, reduzir a pressão arterial e prevenir diabetes, osteoporose, dano ao DNA, doenças cardiovasculares e outras desordens.

Os legumes cozidos podem ser conservados em geladeira por até 3 dias ou no congelador por até 6 meses. Em geladeira, os grãos devem ser mantidos na água de cozimento para evitar seu ressecamento. Caso não haja suficiente água de cozimento deve-se acrescentar água fervida até cobri-los. Uma maneira de economizar tempo no preparo das refei-

ções é cozinhar uma grande quantidade de legumes e congelá-los. Para congelar é suficiente colocar os grãos cozidos em recipientes próprios para congelamento em porções de tamanho compatível com o consumo diário da família. O descongelamento pode ser feito em geladeira, em condição ambiente ou durante o preparo do prato.

Os purês podem ser usados como pastas para passar em pães e torradas ou como ingredientes de outros pratos. Para fazer um purê deve-se amassar ou misturar no processador  $\frac{1}{4}$  xícara (50 mL) de água para cada 1 xícara (250 mL) de legume cozido. Se necessário, adicionar 1 colher (sopa) de água (15 mL) por vez, até obter a consistência desejada. O purê pode ser mantido em congelador por vários meses.

### Formas de preparo

A mais recente edição do Guia Alimentar para a População Brasileira destaca a importância das habilidades culinárias para a adoção de uma alimentação saudável e equilibrada. No Brasil e em muitos outros países, o processo de transmissão de habilidades culinárias entre gerações vem perdendo força e as pessoas mais jovens possuem cada vez menos confiança e autonomia para preparar alimentos. As razões para isso são complexas e envolvem a desvalorização do ato de preparar, combinar e cozinhar alimentos como prática cultural e social, a multiplicação das tarefas cotidianas e a incorporação da mulher no mercado formal de trabalho, além da oferta massiva e da publicidade agressiva dos alimentos ultra-processados. O desenvolvimento e o compartilhamento das habilidades culinárias é fator fundamental para que o cidadão tenha autonomia para escolher suas refeições e tornar mais atraentes as preparações baseadas em alimentos in natura ou minimamente processados.

O preparo dos legumes secos, como ervilha, grão-de-bico e lentilha, é semelhante ao preparo do feijão, alimento básico da culinária brasileira (Tabela 1). Antes do preparo, os grãos devem ser selecionados para remoção daqueles danificados, murchos ou com outro tipo de dano, e eventuais pedras e impurezas. Em seguida, devem ser lavados em água para remover poeira e outras sujidades.

Com exceção da lentilha e da ervilha partida, os legumes secos requerem hidratação antes do cozimento, utilizando-se 2 a 3 xícaras de água para cada xícara de grão seco pelo tempo demandado por cada produto (Tabelas 1 e 2). Com isso, reduz-se o tempo de cozimento. Adicionalmente, a hidratação, seguida do descarte da água onde os grãos foram deixados de molho, reduz a quantidade de fatores anti nutricionais dos grãos, incluindo os compostos que causam flatulência. Por esta razão, a hidratação pode ser usada para lentilha, mesmo que ela não seja necessária para o cozimento. A hidratação pode ser feita por quaisquer dos métodos descritos na Tabela 2.

O cozimento deve ser feito em panela grande o suficiente, levando-se em conta que os grãos dobram ou triplicam de tamanho após o cozimento. O cozimento em panela de pressão reduz significativamente o tempo de cozimento, mas ele não deve ser usado para lentilha e ervilha, que formam es-

**Tabela 1.** Tempo e métodos de cozimento de legumes secos.

	Feijão	Ervilha Inteira	Ervilha Partida	Lentilha Inteira	Lentilha Partida	Grão-de-bico Inteiro	Grão-de-bico Partido
Enxague	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hidratação	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Quantidade de água para 1 xícara (250 mL) de grão seco	2 ½ - 3 xícaras (625 mL – 750 mL)	2 ½ - 3 xícaras (625 mL – 750 mL)	2 xícaras (500 mL)	2 ½ - 3 xícaras (625 mL – 750 mL)	2 xícaras (500 mL)	2 ½ - 3 xícaras (625 mL – 750 mL)	2 xícaras (500 mL)
Tempo de cozimento	1 - ½ h	1 ½-2 h	45 min.	10-30 min.	5-15 min.	1 ½ - 2 h	½ - 1h
Tempo de cozimento em panela de pressão <sup>(1)</sup>	8-12 min.	5-7 min.	Não	Não	Não	12-15 min.	5-7 min.
Rendimento 1 xícara (250 mL) de grão seco	2 ½ xícaras (625 mL)	2 ½ xícaras (625 mL)	2 xícaras (500 mL)	2 ½ xícaras (625 mL)	2 xícaras (500 mL)	2 ½ xícaras (625 mL)	2 xícaras (500 mL)

<sup>(1)</sup> O tempo de cozimento em panela de pressão se aplica à condição em que os grãos foram pré-hidratados pelos métodos rápidos ou em água fria, e a panela de pressão foi resfriada em água fria para permitir a abertura após remoção da panela do fogo. Quando a panela permanece fechada até alívio natural da pressão, o tempo de cozimento é menor.

Fonte: Pulses (2010b).

puma que, por sua vez, pode obstruir a saída de vapor pela válvula.

Temperos como alho, cebola e ervas podem ser adicionados à água de cozimento, mas ingredientes ácidos como tomate e vinagre atrasam o cozimento e por isso devem ser adicionados somente quando os grãos estiverem macios. O cozimento deve ser lento porque o cozimento rápido causa rompimento da casca. O cozimento de ervilhas, que formam um purê duran-

te o cozimento, deve ser feito em fogo baixo após levantar ferver, para evitar que a massa cozida grude no fundo da panela e queime.

Algumas receitas recomendam a adição de bicarbonato de sódio para reduzir o tempo de cozimento. O bicarbonato aumenta a absorção de água mas também destrói a tiamina, uma importante vitamina B encontrada em legumes. Além disso, pode causar amaciamento excessivo prejudicando

**Tabela 2** – Instruções para a hidratação de legumes secos.

Métodos de hidratação de legumes secos	Instruções
Longo, em água fria	Deixe de molho por 12 horas ou de um dia para o outro em geladeira
Rápido	Coloque os grãos em uma panela com água e leve ao fogo Deixe ferver por 2 minutos Desligue o fogo, cubra a panela e deixe de molho por 1 hora
Micro-ondas	Coloque os grãos com água em um recipiente resistente a micro-ondas Tampe o recipiente e deixe em potência alta por 10-15 minutos Deixe de molho por 1 hora.

Fonte: Pulses (2010b).

a textura e reduzindo a qualidade sensorial dos grãos. Por isso, esta prática não é recomendada. Outros autores recomendam o uso de bicarbonato de sódio para grãos inteiros mas não para grãos partidos, pelas razões apontadas anteriormente.

## Leguminosas e flatulência

Os legumes são reconhecida-mente alimentos que causam flatulência. Um dos fatores apontados como provável causa desse desconforto é o alto teor de oligossacarídeos desses alimentos. Estes carboidratos não são absorvidos ou hidrolisados pelo sistema digestivo humano devido à ausência da enzima  $\alpha$ -galactosidase na mucosa intestinal. Os oligossacarídeos passam intactos ao intestino grosso onde são fermentados anaerobicamente produzindo dióxido de carbono, hidrogênio e traços de metano, gases esses que causam flatulência. Alguns autores argumentam que outras razões além da presença de oligossacarídeos possam estar envolvidos com a produção de gases. Independente da causa, para as pessoas que sofrem este desconforto recomenda-se o consumo de pequenas quantidades de legumes que são aumentadas gradualmente, permitindo a adaptação da flora intestinal e a redução deste desconforto ao longo do tempo. Outras medidas que aliviam os efeitos indesejáveis do consumo de legumes incluem: ingerir grande quantidade de água ao longo do dia; trocar a água de hidratação uma ou duas vezes; descartar a água de hidratação e não usá-la para cozimento; cozinhar bem os grãos; enxaguar os grãos hidratados ou enlatados antes do cozimento ou consumo, respectivamente.







**Receitas**

## Índice de receitas com legumes secos

<b>Prato</b>	<b>Ervilha seca</b>	<b>Grão-de-bico</b>	<b>Lentilha</b>
Salada Fria	–	Salada de quiabo e grão-de-bico	Salada de lentilha com erva-doce
Salada quente	Sauté de ervilha e abobrinha	Berinjela com grão-de-bico	Assado de lentilha com hortaliças
Com carne ou frango	–	Grão-de-bico com frango temperado com limão	Ensopado de lentilha
Com peixe	–	Salada de grão-de-bico com atum	Peixe com lentilhas
Sopa	Sopa de ervilha favorita	Sopa de grão-de-bico com tomate ao forno	Lentilha com abóbora
Torta / Pizza / Bolinho	–	Quibe de grão-de-bico e cenoura	Almôndega de lentilha vermelha
Com macarrão	–	Papardelle com grão-de-bico e caldo de legumes	Talharim com limão e lentilha
Com arroz	–	Arroz com grão-de-bico e agrião	Arroz com lentilha
Patê ou purê	Purê de ervilha	Pasta de grão-de-bico	Húmus de lentilha vermelha
Substitutos de carne	–	Hambúrguer de grão-de-bico	Hambúrguer de lentilha

## ***Salada de quiabo e grão-de-bico***

*Rendimento:* 8 porções

### ***Ingredientes:***

1 ½ xícara de cebola picada  
1 colher (sopa) de azeite de oliva  
800 g de quiabo sem o cabinho, cortado ao meio  
¼ de xícara de grão-de-bico cozido  
½ colher (sopa) de cominho em pó  
2 colheres (sopa) de vinagre  
½ colher (chá) de açúcar  
1 pitada de sal  
¼ de colher (chá) de pimenta-malagueta  
1 dente de alho amassado

### ***Modo de fazer:***

Numa panela média, refogar em fogo médio a cebola no azeite de oliva até dourar (cerca de 3 minutos). Juntar o quiabo e fritar, mexendo sempre com uma colher de pau, até ficar verde-escuro (cerca de 5 minutos). Adicionar os ingredientes restantes, misturar e deixar ferver. Tampar e reduzir o fogo e deixar cozinhar até o quiabo ficar macio (cerca de 10 minutos). Transferir para uma tigela média e deixar amornar. Cobrir com filme plástico e levar a geladeira por cerca de 45 minutos antes de servir.

## ***Salada de lentilha com erva-doce***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

#### **Para o molho:**

Suco de 1 limão grande

2 colheres (sopa) de mel

Sal marinho a gosto

Pimenta preta moída a gosto

#### **Para a salada:**

1 bulbo de erva-doce fatiado bem fino

4 xícaras (chá) de alface crespa

1 pepino fatiado sem casca

200 g de broto de lentilha ou lentilha cozida

200 g de queijo de cabra picado

### ***Modo de fazer:***

Misturar os ingredientes do molho e reservar. Colocar a erva-doce em uma vasilha, adicionar o molho, misturar bem e deixar descansar por 10 minutos. Misturar a alface, o pepino e a lentilha e em seguida juntar a erva-doce temperada e misturar de modo a cobrir toda a salada com o molho. Decorar com o queijo de cabra e servir.

## **Sauté de abobrinha e ervilha**

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

1 colher (sopa) de óleo vegetal  
2 cebolinhas verdes picadas  
2 abobrinhas de tamanho médio, fatiadas  
1 xícara (chá) de ervilha seca partida cozida  
2 tomates de tamanho médio, fatiados  
1 xícara de queijo ralado  
1 cebola roxa fatiada  
Alho, molho de soja e pimenta a gosto

### ***Modo de fazer:***

Aquecer o óleo em uma frigideira funda, em fogo médio. Refogar a cebolinha e a abobrinha por cerca de 5 minutos, ou até que fiquem macias. Adicionar a ervilha cozida e mexer ligeiramente. Por cima colocar em camadas o tomate, parte do queijo ralado, a cebola e o restante do queijo ralado. Salpicar com pimenta, óleo de soja e alho. Tampar a frigideira e deixar cozinhar por 5 minutos. Servir quente.

## **Berinjela com grão-de-bico**

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

1 kg de berinjela  
1 colher (chá) de sal  
1 xícara de azeite  
250 g de grão-de-bico deixado de molho na véspera  
5 dentes de alho picados  
1 colher (sopa) de gengibre ralado fresco  
1 colher (chá) açafraão-da-terra  
1 colher (chá) pimenta-do-reino  
5 xícaras de água  
Azeite para pincelar

### ***Modo de fazer:***

Cortar a berinjela em fatias de 1 cm de espessura. Polvilhá-las com sal e deixar descansar por 30 minutos. Enxaguar em água corrente e em seguida secá-las em papel toalha. Untar fatias de berinjela com azeite e fritar numa frigideira até dourá-las dos dois lados. Enquanto isso em uma panela de pressão, aquecer o azeite, adicionar o grão-de-bico escorrido, o alho, o gengibre, o açafraão-da-terra, a canela, a pimenta e o sal. Mexer e refogar por 5 minutos. Acrescentar água e aguardar ferver. Abaixar o fogo e deixar cozinhar por uma hora ou até o grão-de-bico ficar macio. Em uma travessa, dispor as fatias de berinjela e, no centro, colocar o grão-de-bico.

## ***Assado de lentilha com hortalças***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

½ abóbora japonesa  
1 cebola roxa fatiada  
3 pimentões de cores diferentes cortados em fatias de 1 cm de largura  
2 dentes de alho picados  
3 colheres (sopa) de azeite de oliva  
3 colheres (sopa) de pasta de curry  
800 g de lentilha cozida  
150 mL caldo de legumes  
1 maço de coentro picado

### ***Modo de fazer:***

Aquecer o forno a 180 °C - 200 °C. Descascar e remover as sementes e cortar a abóbora em fatias de cerca de 1 cm de espessura. Colocar as fatias de abóbora em um refratário e adicionar a cebola, os pimentões e o alho. Misturar o azeite com a pasta de curry e espalhar sobre as hortalças, misturando bem para cobrir todos os ingredientes. Assar por 30 minutos até que fiquem macios. Adicionar a lentilha e o caldo de legumes e retornar ao forno por mais 5 a 10 minutos. Adicionar o coentro e servir. A receita original é feita com lentilhas Puy que pode ser substituída pela lentilha comum.

## **Grão-de-bico com frango temperado com limão**

*Rendimento:* 4 porções

### *Ingredientes:*

1 colher (sopa) de óleo  
1 cebola partida ao meio e fatiada bem fina  
4 peitos de frango sem pele picados  
1 pau de canela partido ao meio  
1 colher (chá) de salsa  
1 colher (sopa) de cominho  
Casca e suco de 1 limão  
400 g de grão-de-bico cozido  
200 mL de caldo de frango  
250 g de espinafre

### ***Modo de fazer:***

Aquecer o óleo em uma panela e refogar a cebola por 5 minutos. Adicionar o frango e refogar por cerca de 3 minutos em fogo alto, até dourar. Adicionar os temperos e a casca de limão, refogar por 1 minuto e em seguida, adicionar o grão-de-bico e o caldo de frango. Tampar a panela e deixar ferver por 5 minutos. Ajustar o tempero, adicionar o espinafre e tampar. Deixar o espinafre murchar e em seguida misturá-lo ao restante dos ingredientes. Quando o espinafre estiver cozido, desligar o fogo. Adicionar o suco de limão antes de servir

## ***Ensopado de lentilha***

*Rendimento:* 20 porções

### ***Ingredientes:***

1 kg de lentilha (deixada de molho na véspera)  
2 colheres (sopa) de óleo  
60 g de toucinho defumado cortado em cubinhos  
3 dentes de alho amassados  
500 g de paleta defumada cortadas em fatias de 0,5 cm  
2 folhas de louro  
6 a 7 xícaras de água  
Azeite de oliva (opcional)

### ***Modo de fazer:***

Em uma panela grande, fritar no óleo o toucinho e o alho por 3 minutos. Juntar as lentilhas e a paleta. Refogar por 5 minutos. Adicionar as folhas de louro e água. Cozinhar por 20 minutos ou até que a lentilha esteja bem macia e o molho grosso. Se necessário juntar mais água. Regar com azeite e transferir para uma tigela e servir quente.

## ***Salada de grão-de-bico com atum***

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

300 g de grão-de-bico (deixado na água de véspera)

200 g de atum sólido em conserva no azeite

1/3 de xícara de cebola picada

3 tomates sem sementes picados

4 ovos cozidos duros picados

1/3 de suco de limão

2 colheres (sopa) de manjeriço picado

Sal e pimenta-do-reino a gosto

### ***Modo de fazer:***

Escorrer o grão-de-bico. Espalhar sobre um pano e esfregar com o mesmo pano até soltar todas as cascas. Numa panela (se preferir, usar panela de pressão) por a água e o grão-de-bico e cozinhar até ficar macio, mas inteiro e firme. Escorrer e colocar na geladeira. Acrescentar todos os outros ingredientes. Cobrir e levar para gelar até o momento de servir.

## **Peixe com lentilha**

*Rendimento:* 4 porções

### **Ingredientes:**

- 1 limão cortado em 4 partes
- 3 colheres (sopa) de óleo
- 1 cebola picada
- 1 colher (sopa) de curry em pó
- 1 lata de purê de tomate
- 400 g de lentilha cozida
- 2 colheres (sopa) de chutney de manga, mais extra para servir
- 4 filés de peixe com cerca de 140 g cada

### **Modo de fazer:**

Picar em pedaços bem pequenos uma das partes do limão. Aquecer 2 colheres (sopa) de óleo em uma panela média e refogar a cebola por 5 minutos até que ela fique macia e mude de cor. Adicionar o curry e o purê de tomate e refogar por mais 1 minuto. Adicionar 200 mL de água, a lentilha, o chutney e  $\frac{1}{4}$  do limão picado. Deixar ferver por 5 minutos ou até engrossar. Aquecer o restante do óleo em uma frigideira. Temperar o peixe com sal e pimenta e fritar dos dois lados até ele cozinhar e dourar. Espremer o limão sobre o cozido de lentilhas e sobre o peixe e servir os dois juntos.

## ***Sopa de ervilha da Universidade do Alaska***

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

2 xícaras (chá) de ervilha seca partida

2 cebolas picadas

2 cenouras picadas

2 talos de aipo picados

4 xícaras (chá) de água

4 xícaras (chá) de caldo de legumes

1 folha de louro

½ colher (chá) de manjericão

½ colher (chá) de orégano

½ colher (chá) de sal

Bacon (opcional)

### ***Modo de fazer:***

Selecionar, lavar e escorrer a água das ervilhas. Não é necessário hidratá-las antes do preparo do prato. Coloque todos os ingredientes em uma panela e deixe ferver. Se usar o bacon, frite e escorra a gordura antes de adicionar os demais ingredientes. Deixe cozinhar por cerca de 45 minutos ou até que todos os ingredientes estejam cozidos. Se necessário adicione água ou leite.

## ***Sopa de grão-de-bico com tomate ao forno***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

1 kg de tomate maduro, cortados ao meio  
450 g de grão-de-bico cozido  
5 galinhos de orégano fresco picado  
1 colher (sopa) de páprica vermelha  
6 dentes de alho com casca, amassados com o cabo da faca  
2 colheres (sopa) de azeite  
Sal a gosto  
iogurte natural e folhas de orégano extras para finalizar

### ***Modo de fazer:***

Pré-aquecer o forno a 200 °C. Colocar os tomates, o orégano, a páprica, o alho e o grão-de-bico em uma travessa. Regar com azeite, colocar no forno e assar por cerca de 1 hora ou até que os tomates apresentem alguns pontos escuros e estejam borbulhando. Retirar do forno, separar alguns grãos para decoração e triturar todos os ingredientes em processador ou liquidificador até obter uma massa lisa. Se necessário, adicionar um pouco de água. Servir em potes ou copos largos de vidro transparente. Por cima colocar uma colher de sopa de iogurte e decorar com oréganos e com os grãos inteiros. Alternativamente, servir como acompanhamento sem passar os ingredientes pelo processador.

## ***Lentilhas com abóbora***

*Rendimento:* 12 porções

### ***Ingredientes:***

1 kg de lentilha

1 kg de abóbora japonesa sem casca e sem sementes, picada

2 folhas de louro

¼ de colher (chá) de pimenta-do-reino

24 xícaras de água

1 colher (sopa) de sal grosso

6 dentes de alho picados

2 kg de cebolas cortadas em rodela de 0,5 cm

### ***Modo de fazer:***

Em uma panela grande de preferência de pedra, colocar a lentilha, a abóbora, o louro, a pimenta e a água. Cozinhar em fogo baixo, mexer de vez em quando, por cerca de 1 hora e meia ou até a lentilha ficar macia. Temperar com sal grosso e reservar. Em uma panela média, em fogo moderado, refogar o alho no azeite por 2 minutos ou até ele ficar macio. Passar para a panela com a lentilha e misturar. Reservar. Em outra panela, aquecer o óleo em fogo médio e, aos poucos, frite a cebola, mexer de vez em quando, até dourar, cerca de 5 minutos de cada vez. Retirar com uma escumadeira e deixar escorrer sobre o papel toalha. Passar para uma travessa e servir a lentilha na própria panela, acompanhada de cebola frita. Servir quente.

## **Quibe de grão-de-bico e cenoura**

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

1 xícara (chá) de trigo para quibe  
2 colheres (sopa) de azeite  
1 cebola picada  
1 dente de alho amassado  
Suco de 1 limão  
2 xícaras (chá) de grão-de-bico cozido e amassado  
1 cenoura média ralada  
1 caixinha de creme de leite  
2 colheres (sopa) de folhas de hortelã picadas  
2 colheres (sopa) de salsa picada  
Azeite para untar  
Molho de soja para pincelar

### ***Modo de fazer:***

Colocar o trigo em uma tigela e cobrir com água. Deixar de molho por cerca de 40 minutos. Escorrer bem a água e misturar com o restante dos ingredientes. Colocar em um refratário médio (20 cm x 30 cm) untado, alisando bem a superfície. Pincelar com azeite e molho de soja. Fazer desenhos com a ponta de uma faca na superfície e levar ao forno médio (180 °C), preaquecido, por cerca de 30 minutos ou até dourar. Esperar amornar, cortar em quadrados e servir com gomos de limão.

## ***Almôndega de lentilha vermelha***

*Rendimento:* 15 almôndegas

### ***Ingredientes:***

200 g (1 xícara de chá) de lentilha vermelha  
2 dentes de alho amassados  
3 colheres (sopa) de azeite  
2 colheres (sopa) de purê de tomate  
40 g (1/3 xícara de chá) de flocos de aveia  
1 colher (chá) de páprica vermelha  
1 pitada de pimenta cayenne ou outra de preferência  
Sal a gosto

### ***Modo de fazer:***

Lavar as lentilhas, escorrer a água e colocar em uma panela com 1/2 litro de água. Deixar ferver, abaixar o fogo e cozinhar por cerca de 15 minutos ou até que elas estejam cozidas. Drenar a água e deixar esfriar um pouco. Amassar as lentilhas com garfo ou em um processador, pelo tempo suficiente para obter um purê de textura grosseira com algumas lentilhas ainda inteiras. Colocar esta massa em uma tigela, juntar os demais ingredientes e misturar bem. Deixar na geladeira por 30 minutos. Pré-aquecer o forno a 190 °C. Enrolar as almôndegas na mão e colocá-las em uma travessa rasa coberta com papel manteiga. Assar por 15 a 20 minutos, virando as almôndegas a cada 5 minutos para homogeneizar a cor.

## ***Pappardelle com grão-de-bico e caldo de legumes***

*Rendimento: 4 porções*

### ***Ingredientes:***

3 colheres de sopa de azeite  
2 folhas de louro  
1 cebola pequena cortada em pedaços  
½ litro de caldo de legumes  
2 xícaras de grão-de-bico cozido no caldo  
300 g de massa longa tipo *pappardelle*  
Sal e pimenta-do-reino moída na hora a gosto

### ***Modo de fazer:***

Em um caldeirão com o azeite, refogar o louro e a cebola até que comece a dourar. Juntar o caldo de legumes e o grão-de-bico, cozinhar por mais 10 minutos. Adicionar a massa e cozinhar até ficar ao dente. Temperar com sal e pimenta e servir em pratos fundos com lascas de parmesão.

## ***Talharim com limão e lentilha***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

140 g de lentilha

300 g de talharim

50 g de manteiga

1 cebola média picada

3 dentes de alho picados

Casca e suco de 1 limão

1 maço de coentro (folhas e talos) picados grosseiramente

150 g de iogurte não adoçado ou iogurte natural

### ***Modo de fazer:***

Cozinhar a lentilha por cerca de 30 minutos, ou até ela ficar macia. Temperar com sal 10 minutos após iniciado o cozimento. Cozinhar o macarrão, drenar e reservar. Derreter a manteiga em uma panela e refogar a cebola na manteiga. Cozinhar até a cebola ficar translúcida, adicionar o alho e cozinhar por mais alguns minutos. Misturar todos os ingredientes e servir.

## **Arroz com grão-de-bico e agrião**

*Rendimento:* 10 porções

### ***Ingredientes:***

2 dentes de alho picados  
1 xícara de cebola picada  
100 g de manteiga  
10 unidades de anis-estrelado  
400 g de arroz parboilizado  
Sal e pimenta-do-reino a gosto  
½ kg de grão-de-bico sem pele  
3 colheres (sopa) de salsinha picada  
1 maço de agrião (talos e folhas) lavar e picar

### ***Modo de fazer:***

Em uma panela grande, dourar o alho e a cebola na manteiga. Juntar 4 unidades de anis-estrelado e o arroz e refogar. Temperar com sal e pimenta. Adicionar cinco xícaras de água fervente e deixar secar. Quando estiver quase cozido, acrescentar o grão-de-bico e a salsinha. Verificar tempero. Esperar terminar de cozinhar e juntar o agrião. Transferir para uma travessa, decorar com o anis-estrelado restante e servir.

## **Arroz com lentilha**

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

1 xícara (chá) de lentilha  
1 xícara (chá) de arroz  
1 cebola roxa grande picada  
Azeite de oliva a gosto  
1 dente de alho amassado  
Sal a gosto

### ***Modo de fazer:***

Lavar e escorrer a lentilha e deixar de molho em água por 30 minutos. Refogar a cebola no azeite e quando ela estiver translúcida, adicionar o alho. Refogar por mais 1 minuto. Adicionar a lentilha e o arroz e água suficiente para o cozimento. Acertar o sal. Cozinhar até que fiquem macios.

## ***Purê de ervilha***

*Rendimento:* 2 porções

### ***Ingredientes:***

2 xícaras de ervilha crua

$\frac{2}{3}$  de xícara de água

Sal e pimenta do reino a gosto

$\frac{1}{2}$  xícara de leite

5 fatias de bacon fritas e picadas

4 cebolinhas verdes picadas

### ***Modo de fazer:***

Colocar em uma panela a ervilha e a água e levar ao fogo, tampada. Cozinhe até ferver. Abaixar o fogo e deixar cozinhar até amaciar. Escorrer o líquido. Passar as ervilhas no espremedor de batatas ou bater no liquidificador. Temperar com sal e pimenta. Acrescentar o leite e voltar ao fogo. Cozinhar até ficar com a consistência cremosa. Cobrir com bacon e a cebolinha.

## ***Pasta de grão-de-bico***

*Rendimento:* 3 xícaras

### ***Ingredientes:***

1 ¼ de xícara de grão-de-bico  
5 colheres (sopa) de molho de tahine  
Sal a gosto  
4 colheres (sopa) de suco de limão  
Salsinha picada para decorar  
Azeite para regar  
Pimenta síria (opcional)

### ***Modo de fazer:***

Lavar o grão-de-bico e deixar de molho em água fria por 24 horas. Cozinhar o grão-de-bico na panela de pressão, com água suficiente para cobri-lo, por 10 minutos, ou até que ele fique macio. Reservar alguns para decorar o prato. Bater o restante aos poucos, no liquidificador, com uma xícara de água usada no cozimento, o molho tahine, o sal e o suco de limão, até formar uma pasta homogênea e cremosa. Colocar em uma travessa pequena, acrescentar salsa picada, regar com azeite e decorar com grãos de bico inteiros. Se desejar, polvilhar pimenta síria. Servir a pasta gelada.

## **Hambúrguer de grão-de-bico**

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

2 xícaras de água  
¾ de xícara de grão-de-bico  
1 cebola pequena, cortada em pedaços (60 g)  
2 colheres (sopa) de suco de limão  
1 colher (sopa) de salsa  
1 colher (chá) de alho espremido  
1 colher (chá) de sal  
1 colher (chá) de fermento em pó  
1 colher (chá) de coentro picado  
½ colher (chá) de cominho  
1 pitada de pimenta-do-reino  
1 ovo ligeiramente batido  
Óleo para untar  
6 pães de hambúrguer

### ***Modo de fazer:***

Em uma panela média com água, levar o grão-de-bico ao fogo por 2 minutos, até ferver. Retirar do fogo e deixar de molho por uma hora ou, se preferir, de um dia para o outro. Escorrer a água. Triturar os grãos com a cebola no processador ou máquina de moer. Em uma vasilha, misturar bem essa pasta com os ingredientes restantes, exceto o ovo, o óleo e os pães. Acrescentar o ovo e voltar a misturar bem. Dividir a massa em seis partes e moldar os hambúrgueres. Em uma frigideira antiderrapante untada com óleo, fritar os hambúrgueres dos dois lados, até dourarem. Monte os sanduíches com pães. Servir quente.

## ***Hambúrguer de lentilha***

*Rendimento:* 6 unidades

### ***Ingredientes:***

2 xícaras de lentilha  
3 xícaras de água  
½ xícara de farinha de trigo integral  
1 ovo  
Óleo para untar  
1 cebola pequena picada  
3 dentes de alho picado  
2 colheres (sopa) de manteiga  
Sal a gosto  
6 pães de hambúrguer  
12 folhas de alface  
12 rodelas de tomate

### ***Modo de fazer:***

Colocar a lentilha numa panela, cobrir com a água e cozinhar em fogo alto até ficar macia. Escorrer e transferir para uma tigela. Acrescentar a farinha de trigo e o ovo e misturar até obter uma massa firme (se necessário, ponha mais farinha), reservar. Aquecer o forno em temperatura média (180 °C). Untar uma assadeira grande com óleo. Numa frigideira, fritar a cebola e o alho na manteiga, em fogo médio, mexer de vez em quando até a cebola ficar macia. Adicionar à massa de lentilha e misturar. Temperar com sal e dividir em seis porções. Untar uma superfície lisa e as mãos com óleo. Modelar cada porção até obter um hambúrguer. Colocar na assadeira e assar por 30 minutos. Cortar os pães ao meio. Rechear com duas folhas de alface, um hambúrguer e duas rodelas de tomate. Servir.

## Grãos e vagens verdes: Ervilha fresca e feijão-vagem

O feijão-vagem e a ervilha torta são as leguminosas mais consumidas no Brasil como hortaliças frescas. Em alguns países, a vagem verde, as folhas e as sementes brotadas da lentilha e do grão-de-bico são usadas como hortaliças.

### Tipos e atributos de qualidade

#### *Ervilha*

Durante milhares de anos a ervilha seca foi a forma predominante de consumo desta hortaliça. Na Europa, ervilhas frescas tornaram-se comuns a partir do século 18. Até o final do século 17 elas eram uma raridade que alcançava preços elevados na França. Atualmente, três tipos de ervilha verde são consumidos no mundo:

1) Ervilha de debulhar (em inglês *garden peas* ou *english pea*): as vagens são arredondadas e ligeiramente curvas. As sementes são debulhadas para consumo já que a vagem não é comestível. Os grãos são muito doces quando debulhados e consumidos logo após a colheita e podem ser consumidos crus ou cozidos.

2) Ervilha torta (em inglês *snow pea* ou *sugar pea* e em francês *pois mange tout*). É mais doce e tem menos amido que a ervilha de debulhar e consome-se a vagem inteira.

3) Snap pea: introduzida na década de 1970 é intermediária entre as duas anteriores. Apresenta vagem e grãos comestíveis, mas a vagem é mais arredondada e mais grossa que a ervilha torta. Seu nome deriva do estalido (snap) ouvido quando a vagem é curvada e quebrada e pode ser consumida crua ou cozida. Pelo conhecimento da autora não é cultivada comercialmente no Brasil.

A ervilha de debulhar é colhida quando as vagens e grãos estão plenamente desenvolvidos mais ainda verdes; ambos tipicamente com formato arredondado. As ervilhas de vagens de tamanho médio em geral tem melhor sabor e são mais adocicadas do que aquelas muito grandes. Se os grãos já estão soltos na vagem, fazendo um barulho característico quando a vagem é sacudida, isto indica que ela já passou do ponto ótimo de colheita.

A ervilha torta é colhida quando a vagem está ainda pouco desenvolvida, com a forma achatada, e as sementes imaturas e pequenas. Quando não são colhidas neste estágio, elas se tornam amiláceas e menos doces e têm menor qualidade sensorial. As vagens devem ter cor verde claro e brilhante; a cor fosca e levemente amarelada indica que a ervilha já perdeu grande parte de sua qualidade sensorial.

Diferentemente da ervilha torta, a ervilha do tipo snap alcançam maior teor de açúcares e maior qualidade sensorial quando as vagens estão ple-

namente desenvolvidas. A presença do cálice ainda verde aderido à vagem é outro indicativo de frescor do produto. Os ramos e folhas jovens e as gavinhas da planta de ervilha torta podem ser consumidas como hortaliças e são comercializadas em alguns países juntamente com outras folhosas.

### *Feijão-vagem*

O feijão-vagem é a vagem imatura da mesma espécie *Phaseolus vulgaris*, consumida como grão seco. A quase totalidade das variedades produzidas no Brasil pertence a dois grupos: as vagens tipo manteiga (achatadas) alcançam 21 cm a 23 cm de comprimento e 1,5 cm a 2,0 cm de largura e são de cor verde-clara; as vagens tipo macarrão (arredondadas) alcançam 15 cm a 17 cm de comprimento e diâmetro médio de 1,0 cm. Em menor escala também são plantadas variedades de vagem amarela e variedades de vagem de metro, de cor verde e cerca de 50 cm de comprimento. A vagem de metro tem sabor mais suave e menos doce e é menos crocante que as vagens manteiga e macarrão. Variedades com a vagem de cor púrpura (que se tornam verdes após cozimento) são comercializadas em outros países. Além dessas variedades que são consumidas com a vagem, existem variedades de feijão de debulhar, como as favas (*Vicia fava*) e feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) que não serão abordadas no presente texto.

Para máxima qualidade sensorial, as vagens devem ser colhidas antes de apresentarem-se com protuberâncias devido à presença das sementes bem formadas. As vagens devem ter cor uniforme e brilhante, sem sinais de murchamento, ferimentos ou pontos escuros e assim como para ervilhas, a presença do cálice ainda verde aderido à vagem é indicativo de frescor do produto.

As vagens, mais leves que o feijão seco, são de digestão mais fácil e não causam flatulência.

### *Grão-de-bico*

Em regiões produtoras de grão-de-bico na Índia, as folhas são usadas como hortaliça. As folhas ainda verdes são lavadas, picadas e misturadas a folhas de *Brassica*, *Chenopodium* e *Melilotus alba* e cozidas a altas temperaturas por 30 a 40 minutos. Este preparado é então misturado com farinha de milho, sal, pimentas e outros condimentos em um prato chamado *saag* considerado saboroso e nutritivo. O consumo do broto de grão-de-bico no café da manhã é um hábito antigo na Índia devido à crença de que ele controla o diabetes e problemas cardiovasculares. Pequenas quantidades de broto são temperadas com sal, folhas de coentro, tomate, cebola, alho e suco de limão. O sabor é levemente adocicado devido à hidrólise do amido.

Também se consome a vagem verde, colhida uma a duas semanas antes da maturação. Os grãos verdes têm menores teores de amido e proteína e maiores teores de açúcares do que os grãos secos. Eles são de fácil digestão mesmo quando consumidos crus. O consumo do grão verde também é relatado em sites de gastronomia no ocidente e comercializado nos EUA.

### *Lentilha*

Em alguns países, as folhas, vagens verdes e brotos de lentilha são consumidos como hortaliças.

## **Acondicionamento doméstico**

### *Ervilha*

As ervilhas frescas se deterioram rapidamente após a colheita. Sob condições ótimas de colheita e armazenamento, elas mantêm-se frescas por até 2 semanas, a partir de quando corre amarelecimento, perda de água, alteração da textura, podridões por microrganismos e grande parte do açúcar é convertido em amido, tornando-as farináceas. Nas condições brasileiras dificilmente este tempo de conservação é atingido devido às condições precárias de manuseio na co-

## **Hortalças: nutrição e benefícios para a saúde**

As hortaliças são parte essencial de uma alimentação saudável, pois fornecem vitaminas, sais minerais e fibras e por isso devem ser consumidos diariamente. As hortaliças possuem baixo valor energético e, portanto seu consumo adequado auxilia na prevenção e controle da obesidade e das doenças relacionadas à obesidade. Por outro lado, a baixa densidade energética e o baixo teor de proteínas das hortaliças fazem com que uma dieta baseada somente neste grupo de alimentos seja deficiente em energia e proteína. As hortaliças também fornecem compostos bioativos que têm efeito sobre a saúde além da nutrição básica. A ação de compostos individuais sobre doenças específicas é um campo de pesquisa relativamente novo e ainda objeto de controvérsias ou carente de evidências mais robustas. Entretanto, as evidências epidemiológicas indicam claramente que uma dieta rica em hortaliças tem efeito protetor contra a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis. A participação das hortaliças e frutas no valor energético total fornecido pela alimentação das famílias brasileiras é baixa, variando de 3% a 4% entre os anos de 1974 e 2003. O Ministério da Saúde recomenda que este valor seja aumentado para 9% a 12% da energia diária consumida, o que para uma dieta de 2.000 kcal representaria 400 g/dia de consumo de frutas e hortaliças por um adulto.

lheita e pós-colheita e ausência de cadeia de frio. Preferencialmente, as ervilhas frescas devem ser consumidas no mesmo dia da compra ou em até 2 dias. Em geladeira, elas manterão a turgidez e cor verde por maior período de tempo, mas a conversão de açúcar para amido e outras alterações da textura e sabor, que reduzem a sua qualidade sensorial, ocorrem rapidamente após a colheita mesmo sob baixa temperatura. Antes do consumo, as ervilhas devem ser mantidas em geladeira, acondicionadas em embalagens de vidro ou de plástico. Elas não devem ser lavadas antes de refrigeradas. As ervilhas de debulhar devem ser refrigeradas com a vagem e debulhadas somente antes do preparo.

As ervilhas frescas podem ser congeladas facilmente. Para congelar a ervilha torta, as vagens são imersas em água fervente por 2 minutos, deixadas esfriar, acondicionadas em porções em sacos plásticos e congeladas. Para congelar os grãos debulhados o mesmo procedimento é seguido. O descongelamento pode ser feito diretamente durante o preparo do prato.

### *Feijão-vagem*

Em condição ambiente, as vagens conservam-se por 2 a 3 dias no máximo. Após este período, ficam murchas, amareladas e podem apodrecer. Quanto mais seco o ar e mais alta a temperatura, menor a durabilidade. Em geladeira doméstica, podem ser armazenadas por no máximo 5 a 7 dias,

acondicionadas em embalagens de vidro ou de plástico. Após este período podem aparecer manchas escuras nas vagens e a textura fica fibrosa. As vagens não devem ser lavadas antes de refrigeradas.

Para congelar, as vagens devem ser lavadas, ter as pontas e os fios nas laterais removidos e as vagens deixadas inteiras ou cortadas em pedaços grandes. O branqueamento deve ser feito deixando-as em água fervente por 2 minutos ou no vapor por 3 minutos. Em seguida, devem ser imersas em água gelada pelo dobro do tempo utilizado para imersão em água fervente. Após escorrer a água, as vagens devem ser secas com papel absorvente, colocadas em uma bandeja ou em outra vasilha aberta e levadas ao congelador. Após o congelamento, devem ser colocadas em saco plástico e levadas novamente ao freezer. O tempo de congelamento possível é de 12 meses.

### **Preparo e formas de consumo**

A forma básica de preparo das leguminosas verdes e frescas é o cozimento em água fervente ou no vapor. O cozimento não deve ser prolongado porque prejudica a qualidade sensorial da hortaliça. As duas hortaliças podem substituir uma à outra na maioria das receitas.

#### *Ervilha*

Para preparar a ervilha de debulhar, a vagem é pressionada para se

abrir e em seguida raspada em seu interior para soltar os grãos. A ervilha torta e a ervilha tipo *snap* tem fios nas laterais da vagem que precisam ser removidos antes do preparo. Para isso é suficiente cortar as pontas e puxar os fios do lado.

As ervilhas verdes requerem um tempo de cozimento bastante curto sejam frescas ou congeladas. Dois a quatro minutos em água fervente, vapor ou micro-ondas é em geral suficiente para as ervilhas torta e *snap*. A ervilha debulhada deve ser cozida em água fervente ou no vapor por 10 a 12 minutos ou até que fiquem macias ou em micro-ondas por 5 a 7 minutos. Terminado o cozimento, a água fervente é descartada e as ervilhas são enxaguadas com água fria ou gelada para interromper o cozimento e assim mantê-las crocantes e verdes. Outra maneira de preparar as ervilhas é refogá-las à moda chinesa (*stir fry*), qual seja fritá-las rapidamente em pequena quantidade de óleo quente usando preferencialmente uma panela tipo wok e temperá-las com molho de soja.

As ervilhas podem ser servidas de diferentes maneiras. Como ingredientes de saladas variadas ou como acompanhamento de diferentes tipos de carne branca ou vermelha. Também podem ser adicionadas ao arroz, ao macarrão, a sopas e cozidos. Quando usadas como ingredientes de pratos cozidos devem ser adicionadas somente ao final do cozimento, para preservar seu sabor e textura.

Algumas maneiras rápidas de preparar a ervilha incluem:

- Servir a ervilha torta crua ou cozida ligeiramente (cozida por 1 a 2 minutos em água fervente e resfriada com água gelada) misturada a saladas de folhas.

- Servir a ervilha de debulhar cozida ligeiramente (cozida por 1 a 2 minutos em água fervente e resfriada com água gelada) misturada com arroz bem temperado e por último acrescentar queijo parmesão ralado.

- Usar ervilhas de debulhar cozidas e amassadas com abacate para preparar guacamole, na proporção de 1 parte de ervilha para 3 partes de abacate.

- Refogar rapidamente a ervilha cozida em azeite ou manteiga e acrescentar ervas frescas ou secas como alecrim ou manjeriço.

- Preparar as ervilhas de debulhar ao estilo inglês: levar ao fogo uma panela com água com um pouco de sal e pimenta, 1 ramo de hortelã e um pouco de açúcar. Quando a água ferver, adicionar as ervilhas e cozinhar em fogo médio por cerca de 5 minutos ou até que fiquem macias. Escorrer e temperar com manteiga e hortelã picada.

### *Feijão-vagem*

Antes do cozimento, as vagens devem ser lavadas em água corrente e terem as pontas removidas. O cozi-

mento das vagens inteiras ou picadas pode ser feito em água fervente com sal ou no vapor, com a panela destampada pelo tempo necessário para deixá-las macias, mas ainda crocantes, seguido pelo enxague em água fria para impedir que elas fiquem muito macias e amareladas. O cozimento por tempo prolongado reduz a qualidade sensorial e nutricional desta hortaliça. A vagem de metro quando cozida em excesso fica com a textura desagradável. A vagem pode também ser preparada a moda chinesa, como descrito para a ervilha.

O feijão-vagem é um excelente acompanhamento para carne vermelha, batata e macarrão. Podem ser usados como ingredientes em saladas, cozidos, empanados, tortas, sopas e farofas.

Algumas maneiras rápidas de preparar o feijão-vagem incluem:

- Refogar o feijão-vagem cozido na manteiga com alho e sal e adicionar noz-moscada.
- Fritar fatias de bacon, escorrer a gordura, refogar o feijão-vagem, adicionar tomate picado e acertar o tempero com sal e pimenta.
- Cozinhar 300 g a 400 g de feijão-vagem; derreter 2 colheres de manteiga em outra panela; adicionar o feijão escorrido e 2 colheres de parmesão e pimenta à gosto.
- Misturar o feijão-vagem cozido com *pancetta* ou bacon crocante e cebolinha verde e temperar com vinagre balsâmico agostoso.
- Aquecer as vagens ligeiramente em manteiga, adicionar algumas colheres de creme de leite fresco com um pouco de suco de limão. Não usar mais que o suficiente para cobrir as vagens. Adicionar um pouco de salsa.





**Receitas**

## Índice de receitas com legumes verdes

<b>Prato</b>	<b>Ervilha verde</b>	<b>Feijão-vagem</b>
Salada fria	Salada refrescante	Salada de vagem com frango e laranja
Salada quente	Ervilha torta com cogumelo	Vagem com hortelã
Com carne ou frango	Filé mignon com ervilha fresca e abacaxi	Carne de porco com cogumelos e vagem
Com peixe	Garoupa ou badejo com ervilha torta	Peixe com cogumelos e vagem
Sopa	Ensopado com ervilha torta	Ensopado de inverno
Torta / Pizza / Bolinho	Rolinho de ervilha e frango	Bolo de vagem
Com macarrão	Espaguete com molho verde secreto	Parafuso oriental
Com arroz	Arroz com abóbora e ervilha	Risoto integral expresso
Patê ou purê	Pasta de ervilha com hortelã	—

## **Salada refrescante**

*Rendimento:* 15 porções

### **Ingredientes:**

4 xícaras de cebolas roxas cortadas em rodelas finas  
Folhas de pé de radicchio cortadas em tiras  
1 repolho pequeno cortado em tiras finas  
3 xícaras de pimentão amarelo picado  
3 xícaras de ervilhas cozidas  
 $\frac{3}{4}$  de xícara de iogurte integral  
 $\frac{3}{4}$  de xícara de maionese  
2 colheres (sopa) de alcaparras  
1  $\frac{1}{2}$  colher (sopa) de manjericão fresco picado  
Sal e pimenta-do-reino a gosto

### **Modo de fazer:**

Em uma panela média, aferventar as cebolas por 10 minutos, escorrer e deixar esfriar. Em uma saladeira, fazer camadas alternadas de *radicchio*, cebola, repolho, pimentão e ervilha. Reservar. Em uma tigela misturar o iogurte, a maionese, as alcaparras e o manjericão. Temperar com sal e pimenta-do-reino. Despejar o molho sobre a salada e levar à geladeira por cerca de 2 horas. Na hora de servir, misturar bem.

## ***Salada de vagem com frango e laranja***

*Rendimento:* 2 porções

### ***Ingredientes:***

150 g de feijão-vagem  
1 bulbo de erva-doce  
1 abacate  
100 g de agrião picado grosseiramente  
2 laranjas  
2 colheres (sopa) de azeite  
2 peitos de frango cozidos e picados

### ***Modo de fazer:***

Cozinhar a vagem em água e sal, por 4 a 5 minutos, ou até que fiquem macia, mas ainda crocante. Fatiar o bulbo de erva-doce, desprezando a parte central do bulbo. Descascar e picar o abacate e misturar com o agrião. Descascar e picar as laranjas e adicionar ao agrião com abacate. Reservar um pouco de suco de laranja para misturar ao azeite e fazer o molho. Temperar a salada com o molho, adicionar o frango e servir.

## ***Ervilha torta com cogumelo***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

½ kg de ervilhas tortas

½ kg de cogumelo fresco

3 colheres (sopa) de óleo

6 cebolinhas verdes cortadas em pedaços de 2 cm

1 colher (chá) de gengibre fresco ralado

2 colheres (sopa) de molho de soja

### ***Modo de fazer:***

Cortar as pontas e retirar os fios das ervilhas tortas. Lavar bem em água fria. Enxugar e levar a geladeira até a hora do preparo. Lavar os cogumelos e remover a parte mais dura do cabinho. Cortar em fatia no sentido do comprimento. Aquecer o óleo em uma frigideira. Acrescentar a cebolinha e refogar por 1 minuto. Colocar os cogumelos e fritar, mexendo por mais de 1 minuto. Adicionar o gengibre, as ervilhas e fritar por mais um ou 2 minutos, até elas estejam macias, mas ainda crocantes. Acrescentar molho de soja e servir.

## ***Vagem com hortelã***

*Rendimento:* 8 porções

### ***Ingredientes:***

1/3 de xícara de manteiga

Sal a gosto

800 g de vagem

2 colheres (sopa) de suco de limão

1/4 de xícara de folhas de hortelã

### ***Modo de fazer:***

Levar ao fogo alto uma panela com manteiga, sal, a vagem e o suco de limão. Cozinhar, mexendo às vezes, por 15 minutos ou até a vagem ficar macia. Misturar a hortelã e servir.

## ***Filé mignon com ervilha fresca e abacaxi***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

- 2 xícaras de ervilha fresca
- 3 colheres (sopa) de manteiga
- 200 g de abacaxi cortado em cubinhos
- 4 bifés de filé mignon com 200 g cada um

### ***Modo de fazer:***

Numa panela média, ferver 1,5 L de água. Juntar a ervilha fresca e cozinhar por 5 minutos. Retirar do fogo e escorrer bem. Derreter a manteiga numa frigideira em fogo alto. Por a ervilha, o abacaxi e refogar por 5 minutos ou até as ervilhas ficarem macias. Temperar com sal e pimenta e reservar. Grelhar a carne até o ponto desejado e servir com a ervilha e o abacaxi refogados.

## **Carne de porco com cogumelos e vagem**

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

½ kg de carne de porco cortado em tirinhas

Sal e pimenta a gosto

Alho a gosto

½ xícara (chá) de óleo

300 g de vagem cortada ao meio e cozidas *al dente*

250 g de cogumelos em conserva, cortado em fatias finas

1 cebola grande fatiada

### ***Modo de fazer:***

Temperar a carne de porco com sal, pimenta e alho. Numa frigideira (grande) ou numa panela wock, refogar a carne em óleo, virando para dourar os dois lados. Acrescentar a cebola e deixar cozinhar até que esteja translúcida. Acrescentar a vagem e os cogumelos, aquecer por 1 minuto e acertar o sal antes de servir.

## ***Garoupa ou badejo com ervilhas***

*Rendimento:* 8 porções

### ***Ingredientes:***

800 g de filé de garoupa (ou badejo) cortado em cubos de 2 cm

1 colher (chá) de sal a gosto

1 pitada de pimenta-do-reino branca

5 colheres (sopa) de azeite

1 colher (sopa) de cebola picada

1 dente de alho picado

1 colher (sopa) de salsinha picada

2 filés de anchova picados grosso

1  $\frac{2}{3}$  xícaras de ervilhas frescas (200g)

3 colheres (sopa) de polpa de tomate

### ***Modo de fazer:***

Temperar o peixe com a metade do sal e da pimenta. Reservar. Em um refratário, misturar o azeite, a cebola, o alho, a salsinha e a anchova. Levar ao micro-ondas em alta potência por 2 minutos. Juntar as ervilhas, a polpa de tomate e o sal restante. Verificar o tempero e corrigir se necessário. Cobrir com filme plástico deixando uma pequena abertura e cozinhar em temperatura alta por mais de 5 minutos. Acrescentar o peixe, misturar e levar de volta ao micro-ondas em potência alta por mais 7 minutos. Mexer e deixar descansar por 3 minutos. Servir a seguir.

## ***Peixe com cogumelos e vagem***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

½ kg de carne de peixe sem espinhas (cação, atum)

Sal e pimenta-do-reino a gosto

1 clara ligeiramente batida

3 colheres (sopa) de maisena

½ xícara de óleo

250 g de vagem cortada em pedaços de 5 cm

1 ½ xícara de cogumelos frescos cortados em finas fatias

### ***Modo de fazer:***

Cortar o peixe em pedaços de 5 cm x 2 cm e temperar com sal e a pimenta. Passar pela clara e pela maisena. Aquecer o óleo numa frigideira grande. Juntar alguns pedaços de peixe e fritar virando cuidadosamente para que não desmanchem. Fazer o mesmo com o resto do peixe. Juntar a vagem e fritar por um minuto. Adicionar os cogumelos e fritar, mexendo de vez em quando, por mais de 1 minuto. Acrescentar o peixe. Mexer cuidadosamente e aquecer um pouco. Servir imediatamente.

## ***Ensopado com ervilha torta***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

Sal a gosto

2 colheres (sopa) de óleo

750 g de alcatra (ou coxão mole) cortada em tiras finas

½ xícara de cebolinha verde

500 g de ervilhas tortas

1 ½ xícara de caldo de carne

3 colheres (sopa) de molho de soja

¼ de colher (chá) de gengibre em pó

2 colheres (sopa) de maisena

2 colheres (sopa) de água fria

### ***Modo de fazer:***

Temperar a alcatra com sal. Em uma frigideira grande, aquecer o óleo e fritar a carne até dourar. Se a carne estiver dura, depois de frita, cozinhar com um pouco de água. Reservar. Na mesma frigideira, colocar a cebolinha, as ervilhas, o caldo de carne, o molho de soja e o gengibre. Deixar levantar fervura. Cozinhar por mais 2 minutos. Dissolver a maisena na água fria e acrescentar ao líquido fervente na frigideira, mexer sem parar, por mais 2 ou 3 minutos. Verificar o sal. Juntar a carne reservada, aquecendo bem. Servir quente.

## ***Ensopado de inverno***

*Rendimento: 4 a 6 porções*

### ***Ingredientes:***

1 kg de coxão mole cortado em cubos  
Sal e pimenta-do-reino a gosto  
1 cebola grande picada  
3 colheres (sopa) de óleo  
2 xícaras de água  
3 cenouras médias cortadas em rodelas  
350 g de vagem cortada em pedaços  
1 pimentão vermelho cortado em pedaços

### ***Modo de fazer:***

Temperar o coxão mole com sal, pimenta e cebola. Em uma panela grande, aquecer o óleo em fogo alto e fritar a carne até dourar. Acrescentar a água e cozinhar até que ela fique macia. Adicionar a cenoura e, quando ela estiver quase macia, juntar a vagem e o pimentão. Manter no fogo, regando com água se for necessário, até as hortalças ficarem macias. Servir a seguir.

## ***Rolinho de ervilha e frango***

*Rendimento:* 16 rolinhos

### ***Ingredientes:***

1 pacote de massa folhada descongelada  
2 colheres (sopa) de manteiga ou margarina  
Farinha de trigo em quantidade suficiente para abrir a massa  
2 xícaras de carne de frango (assada ou cozida) desfiada  
1 lata de ervilha escorrida  
1 cebola média picada  
1 colher (sopa) de salsinha picada  
1 colher (sopa) de cebolinha verde  
½ colher (chá) de alecrim seco ou fresco  
Sal e pimenta-do-reino a gosto  
1 colher (chá) de molho de soja  
1 gema

### ***Modo de fazer:***

Abrir a massa folhada até ficar bem fina. Cortar em 16 retângulos de mesmo tamanho. Derreter 2 colheres (sopa) de manteiga ou margarina. Fritar a cebola até que esteja macia. Juntar a carne de frango, a ervilha e temperos. Colocar sobre os retângulos. Fechar e pincelar com a gema. Assar em forno quente pré-aquecido (220 °C) por 20 minutos. Servir com iogurte temperado com sal, pimenta, salsinha e cebolinha.

## ***Bolo de vagem***

*Rendimento:* 12 porções

### ***Ingredientes:***

400 g de vagem cortada fina, cozida, porém tenra

½ xícara (chá) de queijo minas meia cura ralado

1 cebola pequena picada

½ xícara (chá) de azeite

1 ½ xícara (chá) de leite

2 ½ xícaras (chá) de farinha de trigo

1 colher (sopa) de fermento em pó

½ xícara (chá) de cheiro verde

1 cenoura ralada

Sal e pimenta do reino a gosto

3 ovos

### ***Modo de fazer:***

Colocar no liquidificador o leite, o óleo, os ovos, o queijo, o sal, a cebola, o alho, a farinha de trigo e o fermento. Bater até obter uma massa homogênea. Colocar essa massa numa vasilha e juntar a vagem, o cheiro verde e a cenoura ralada, misturar tudo e colocar numa forma untada. Levar para assar em forno pré-aquecido em temperatura alta.

## ***Espaguete com molho verde secreto***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

400 g de espaguete

100 g de espinafre

140 g ervilha congelada

1 maço pequeno de manjericão

3 colheres (sopa) de pesto verde

150 g de creme de leite fresco

50 g de queijo parmesão ralado, mais uma quantidade extra para servir

### ***Modo de fazer:***

Cozinhar o espaguete de acordo com as instruções do fabricante. Reservar. Colocar o espinafre picado e as ervilhas em uma panela, cobrir com água fervente e cozinhar até que fiquem macios. Colocar a mistura de ervilha e espinafre em um processador, adicionar o manjericão, pesto, creme de leite e parmesão e misturar até obter um creme homogêneo. Drenar a pasta e reservar a água de cozimento. Retornar o macarrão para a panela, adicionar o molho e aquecer em fogo baixo até que o molho cubra completamente o macarrão. Se necessário, adicionar um pouco da água de cozimento.

## ***Parafuso oriental***

*Rendimento:* 6 porções

### ***Ingredientes:***

1 xícara (chá) de brócolis cozido *al dente*  
1 xícara (chá) de couve-flor cozida *al dente*  
1 pimentão vermelho em tirinhas  
150 g de vagem *al dente*  
4 colheres (sopa) de azeite  
Sal e pimenta do reino  
1 xícara (chá) de molho de soja  
500 g de macarrão tipo parafuso cozido

### ***Modo de fazer:***

Numa frigideira (grande) ou numa panela wok, dourar rapidamente o pimentão no azeite, deixando-o macio mas ainda crocante. Acrescentar o brócolis, a couve-flor e a vagem e dourar rapidamente. Acrescentar o sal, a pimenta e o molho de soja e misturar bem. Acrescentar o macarrão escorrido, misturar e aquecer por 1 minuto. Servir.

## ***Risoto integral expresso***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

- 1 colher (sopa) de azeite
- 2 bifes de coxão mole cortado em tirinhas (cerca de 200 g)
- 1 xícara (chá) de arroz integral
- ½ xícara (chá) de vagem picada
- ½ pimentão vermelho picado
- 2 colheres (sopa) de polpa de tomate
- ½ xícara (chá) de vinho branco
- Sal
- ½ xícara (chá) de abóbora picada
- 4 colheres (sopa) de requeijão cremoso
- 4 colheres (sopa) de cebolinha verde picada

### ***Modo de fazer:***

Em uma panela de pressão aquecer o azeite e dourar a carne. Juntar o arroz, o pimentão, a polpa de tomate, o vinho, o sal e 3 xícaras (chá) de água. Tampar a panela e levar ao fogo médio. Quando pegar pressão (começar a chiar), cozinhar por 10 minutos. Retirar do fogo e aguardar sair toda a pressão. Abrir, acrescentar a abóbora e a vagem e cozinhar por mais 5 minutos, em panela destampada. Acrescentar o requeijão, misturar e servir polvilhado com cebolinha verde.

## ***Pasta de ervilha com hortelã***

*Rendimento:* 4 porções

### ***Ingredientes:***

400 g de ervilha congelada, descongelada

100 g de iogurte natural com baixo teor de gordura

Suco de 1 limão

1 colher (chá) de cominho

1 pequeno maço de hortelã

1 pimenta vermelha picada

### ***Modo de fazer:***

Misturar os ingredientes em um processador. Servir com pão ou torradas.

## Referências

AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA. **Dry Pea - Agriculture And Agri-Food Canada (AAFC)**. 2006b.

Disponível em: < <http://www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/statistics-and-market-information/by-product-sector/crops/pulses-and-special-crops-canadian-industry/dry-pea/?id=1174597774743> >. Acesso em: 10 dez. 2014.

AVIS de mise en consultation d'une demande d'enregistrement d'une indication géographique protégée concernant «lentille blonde de Saint-Flour». **Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes**, Paris, n. 4, avril 2005. Disponível em: < [http://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/dgccrf/boccrf/05\\_04/a0040032.htm](http://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/boccrf/05_04/a0040032.htm) >. Acesso em: 19 dez. 2014

BBC Good food: recipes and cooking tips. London. Disponível em: <<http://www.bbcgoodfood.com/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BEST COOKING PULSES. **Tips for cooking with dried peas**. Manitoba, 2004. Disponível em: < <http://www.bestcookingpulses.com/recipeTips.php> >. Acesso em: 13 out. 2014.

GUIA alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da

saúde, 2006. 210 p. Disponível em: < [http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia\\_alimentar\\_conteudo.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia_alimentar_conteudo.pdf) > Acesso: 01 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. 158 p. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/novembro/05/Guia-Alimentar-para-a-pop-brasiliera-Miolo-PDF-Internet.pdf>> Acesso: 20 dez. 2014.

BRUMMER, Y.; KAVIANI, M.; TOSH, S. M. Structural and functional characteristics of dietary fibre in beans, lentils, peas and chickpeas. **Food Research International**, Barking, v. 67, p. 117-125, Jan. 2015.

DIET, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva : World Health Organization, 2003. 149 p. (WHO Technical Report Series, 196). Disponível em < [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_916.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916.pdf) >. Acesso em: 01 nov. 2014.

PULSES: cooking with beans, peas, lentils and chickpeas. Manitoba: Pulse Canada, [2010?]. 28 p. Disponível em: < <http://www.manitobapulse.ca/wp-content/uploads/Cooking-with-Beans-Peas-Lentils-2010b.pdf> >. Acesso em: 27 out. 2014

PURDUE-UNIVERSITY. **Vegetable of the week**: green peas. Disponível

em : <<https://www.purdue.edu/enjoyfoodbeactive/docs/fact/peasVOW.pdf>>. Acesso 10 jan. 2015.

THOMAS, C. **Melissa's great book of produce**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 326 p.

YADAV, S. S.; LONGNECKER, N.; DUSUNCELI, F.; BEJIGA, G.; YADAV, M.; RIZVI, A. H.; MANOHAR, M.; REDDY, A. A.; XAXIAO, Z.; CHEN, W. Uses, consumption and utilization. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Oxfordshire: CABI, 2007a. p. 72-100.

### Literatura recomendada

ACADEMIA BARILLA. Lenticchia di Castelluccio di Norcia IGP: the lentil (lenticchia) is an annual plant in the *Ervum Lens* Leguminose family. Disponível em:< <http://www.academiabarilla.com/the-italian-food-academy/fruit-vegetables/lenticchia-castelluccio-norcia.aspx>>. Acesso em: 16 dez.2014.

AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA. Chickpea - Agriculture And Agri-Food Canada (AAFC). 2006a. Disponível em:< <http://www.agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/statistics-and-market-information/by-product-sector/crops/pulses-and-special-crops-canadian-industry/chick-peas/?id=1174598188373> >. Acesso em: 12 out. 2014

BHATTY, R. S. Composition and quality of lentil (*Lens culinaris* Medik): a review. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, Ottawa, v. 21, p. 144-160, 1988.

BIG, D. Pea. In: WILSON-SMITH, A. (Ed.). **The canadian encyclopedia**. Toronto, 2015. Disponível em:< <http://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/pea/>>. Acesso em: 12 out. 2014

BOUCHENAK, M.; LAMRI-SENHADJI, M. Nutritional quality of legumes, and their role in cardiometabolic risk prevention: a review. **Journal of Medicinal Food**, New Rochelle, v. 16, n. 3, p. 185-198, Mar. 2013.

BOYE, J.; ZARE, F.; PLETCH, A. Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. **Food Research International**, Barking, v. 43, n. 2, p. 414-431, Mar. 2010.

CANTWELL, M.; SUSLOW, T. V. **Beans, snap**: recommendations for maintaining postharvest quality. Davis. 1998. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/BeansSnap/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

GRYGUS, A. **Chickpeas (Bengal / Desi type)**. 2005. Disponível em:

- <[http://www.clovegarden.com/ingred/bp\\_chicbz.html](http://www.clovegarden.com/ingred/bp_chicbz.html)>. Acesso em: 12 out. 2014.
- COUSIN, R. Peas (*Pisum sativum* L.). **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 53, p. 111-130, 1997.
- CUBERO, J. I. Origin, taxonomy and domestication. In: WEBB, C.; HAWTIN, G. (Ed.). **Lentils**. Slough: CAB, 1981, p. 15-38.
- DOBIE, P. Storage losses in legumes. **Proceedings of the Nutrition Society**, London, v. 41, p. 75-79, 1982.
- DURANTI, M.; GIUS, C. Legume seeds: protein content and nutritional value. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 53, n. 1/3, p. 31-45, June 1997.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. **Hortalicas na web**. Brasília, DF, 2011. Disponível em <[http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/hortalicas\\_tambem\\_arroz.html](http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/hortalicas_tambem_arroz.html)>. Acesso em : 10 jan. 2015
- FELTRIN Sementes. **Farroupilha**. 2013. Disponível em <[https://www.sementesfeltrin.com.br/\\_uploads/catalogo/Catalogo\\_1.pdf](https://www.sementesfeltrin.com.br/_uploads/catalogo/Catalogo_1.pdf)> Acesso em : 10 jan. 2015
- FLORIDATA. **Pisum sativum**. Tallahassee, 2010. Disponível em: <[http://www.floridata.com/ref/p/pisum\\_sat.cfm](http://www.floridata.com/ref/p/pisum_sat.cfm)>. Acesso em : 10 jan. 2015
- FRENKIEL, D.; VINDAHL, L. **The green kitchen**. London: Hardie Grant Books, 2013. 247 p.
- GRIGSON, J. **Vegetable book**. London: Penguin Books, 1980, 616 p.
- HANCOCK, J. F. **Plant evolution and the origin of crop species**. 2nd ed. Wallingford: CABI. , 2004. 324 p.
- HEALTH. **Red-lentil hummus**. 2015. Disponível em: <<http://www.health.com/health/recipe/0,,50400000125494,00.html>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
- FOOD: red lentil recipes. 2015. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/food/red\\_lentil](http://www.bbc.co.uk/food/red_lentil)>. Acesso em: 10 jan. 2015
- L'INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE. **Cahier des charges de l'indication géographique protégée «Lentilles Vertes du Berry»**. 2011. Di Montreuil-sous-Bois. Disponível em: <[http://www.inao.gouv.fr/public/contenu.php?mnu=170&pageInc=produits/showTexte.php?ID\\_TEXTE\\_CONSOLIDE=2030](http://www.inao.gouv.fr/public/contenu.php?mnu=170&pageInc=produits/showTexte.php?ID_TEXTE_CONSOLIDE=2030)>. Acesso em: 19 dez. 2014.
- \_\_\_\_\_. **Lentille vert du Puy**: fiche produit. Montreuil-sous-Bois, 2014. Disponível em: <[http://www.inao.gouv.fr/public/produits/detailProduit.php?ID\\_PRODUIT=3314&from=src](http://www.inao.gouv.fr/public/produits/detailProduit.php?ID_PRODUIT=3314&from=src)>. Acesso em: 19 dez. 2014.

INTERNATIONAL SEED AND PULSE PROCESSOR. **Marrowfat pea.**

Disponível em: < <http://www.dunns-ls.co.uk/products/pulses/marrowfat-peas>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

ISLA-SEMENTES. **Favas e feijões-vagem.** Porto Alegre.

2015. Disponível em: <[http://isla.com.br/cgi-bin/detalhe.cgi?id=154&id\\_emb=100&grupo\\_secao=1&div=menu\\_isla\\_4\\_4\\_0\\_12&id\\_subgrupo=12](http://isla.com.br/cgi-bin/detalhe.cgi?id=154&id_emb=100&grupo_secao=1&div=menu_isla_4_4_0_12&id_subgrupo=12)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

JUKANTI, A. K.; GAUR, P. M.; GOWDA, C. L. L.; CHIBBAR, R. N. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. **British Journal of Nutrition**, v. 108, S11-S26, Aug. 2012. Suplemento.

LA LENTILLE verte du puy. Disponível em: < <http://www.lalentillevertedupuy.com>>. Acesso em: 12 out. 2014

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. (Ed.). **50 Hortalças**: como comprar, conservar e consumir. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 209 p.

LA SALMANTINA. **Lenteja Caviar o lenteja beluga ee.uu, Canadá.**

Salamanca. Disponível em: < <http://www.lasalmantina.com/lenteja-caviar-o-lenteja-beluga-ee-uu-canada.html>> Acesso em: 16 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Lentejas de la Armuña denominacion de origen.**

Salamanca. Disponível em: < <http://www.lasalmantina.com/lentejas-de-la-armuna-denominacion-de-origen.html>> Acesso em: 16 nov. 2014.

LENTEJA pardina Tierra de Campos. 2011. Disponível em: < <http://www.gastronomiaycia.com/2011/03/25/lenteja-pardina-tierra-de-campos/>>. Acesso em: 16 dez.2014.

LENTILLE Verte du Berry. Bourges. Disponível em: < <http://www.lalentillevertedupuy.com>>. Acesso em: 19 dez. 2014.

MELISSA'S. **Fresh garbanzo beans (Chickpeas).** Los Angeles. Disponível em: < <http://www.melissas.com/Fresh-Garbanzo-Beans-p/640.htm>>. Acesso em: 01 dez. 2014.

MUZQUIZ, M.; WOOD, J. A. Antinutritional factors. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management.** Oxfordshire: CABI, 2007. p. 143-166.

NEDER, M. **O grande livro de receitas de Claudia.** São Paulo: Abril, 2006. 1185 p.

NESTLÉ. **Cozinha Nestlé**: receitas, dicas e enciclopédia da nutrição. 2009. Disponível em: < <https://www.nestle.com.br/site/cozinha.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

NYGAARD, D. F.; HAWTIN, G. C. Production, trade and uses. In: WEBB, C.; HAWTIN, G. (Ed.). **Lentils**. Slough: CAB, 1981. p. 7-13.

PULSE CANADA. **Lentil (Lens culinaris)**. Disponível em: < <http://www.pulsecanada.com/about-us/what-is-a-pulse/lentil>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

PULSE CANADA. **Nutritional benefits**. Disponível em: < <http://www.pulsecanada.com/food-health/nutritional-benefits>>. Acesso em: 16 dez. 2014

PULSES and the gluten free diet: cooking with beans, peas, lentils and chickpeas Manitoba: Pulse Canada, [2010?]a. 28 p. Disponível em: < <http://www.manitobapulse.ca/wp-content/uploads/Gluten-Free-Diet-Cooking-with-Beans-Peas-Lentils.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2014

REDDEN, R. J.; BERGER, J. D. History and origin of chickpea. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Ed.). **Chickpea breeding and management**. Oxfordshire: CABI, 2007. p. 1-13.

SASKATCHEWAN PULSE CROP GROWERS ASSOCIATION. **Cooking with Pulses I Recipes & Nutrition I Sask Pulse Growers**. Disponível em: < <http://www.saskpulse.com/recipes-nutrition/cooking-with-pulses/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

SAXENA, M. C.; HAWTIN, G. C. Morphology and Growth Patterns, In: WEBB, C.; HAWTIN, G. (Ed.). **Lentils**. Slough: CAB, 1981. p. 39-52.

SUSLOW, T. V.; CANTWELL, M. **Peas**: snow and snap pod recommendations for maintaining postharvest quality. Davis. Disponível em: < <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/Peas/>>. Acesso em: 28 out. 2009.

TEXAS AGRILIFE EXTENSION SERVICE. **Garden peas and spinach from the Middle East**. Disponível em < <http://aggie-horticulture.tamu.edu/archives/parsons/publications/vegetabletravelers/peas.html>>. Acesso em: 12 out. 2014.

TAR'NA, B. Chickpea. In: WILSON-SMITH, A. (Ed.). **The canadian encyclopedia**. Toronto, 2015. Disponível em: < <http://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/chickpea/>>. Acesso em: 12 out. 2014.

DINSTEEL, R. R. **Cooking dried bean, peas and lentils**. Fairbanks: University-of-Alaska : Cooperative Extension Service, 2014. Disponível em < <http://www.uaf.edu/files/ces/publications-db/catalog/hec/FNH-00360.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2015.

WALKER, A. F.; KOCHHAR, N. Effect of processing including domestic cooking on nutritional quality of

legumes. **Proceedings of the Nutrition Society**, London, v. 41, p. 41-51, 1982.

WATSON, G.; BAXTER, J. **Riverford farm cookbook**: tales from the fields, recipes from the kitchen. London: Fourth State, 2008. 422 p.

WEBB, C.; HAWTIN, G. **Lentils**. Slough: CAB, 1981. 216 p.

YADAV, S. S.; MCNEIL, D. L.; STEVENSON, P. C. **Lentil**: an ancient crop for modern times. Heidelberg: CAB, 2007b. 461 p.

YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. Chickpea breeding and management. In: YADAV, S. S.; REDDEN, R. J.; CHEN, W.; SHARMA, B. (Eds.). **Chickpea breeding and management**. Oxfordshire: CABI, 2007c. p. 72-100.

---

## Anexo



*Sushi de pasta de grão-de-bico*



*Brotos de lentilha*



*Carne com feijão-vagem*



*Pasta de grão-de-bico*



*Sopa de lentilha*



*Salada de baby leaf de erva com peixe frito*



*Grão-de-bico com azeite e salsa*



*Frango com feijão-vagem*



*Ervilha torta com salmão*



*Lentilha refogada*



*Grão-de-bico caramelizado*



*Macarrão parafuso com feijão-vagem*



*Seleta de feijão-vagem*

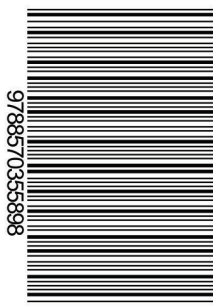




**Embrapa**  

---

**Hortaliças**



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

