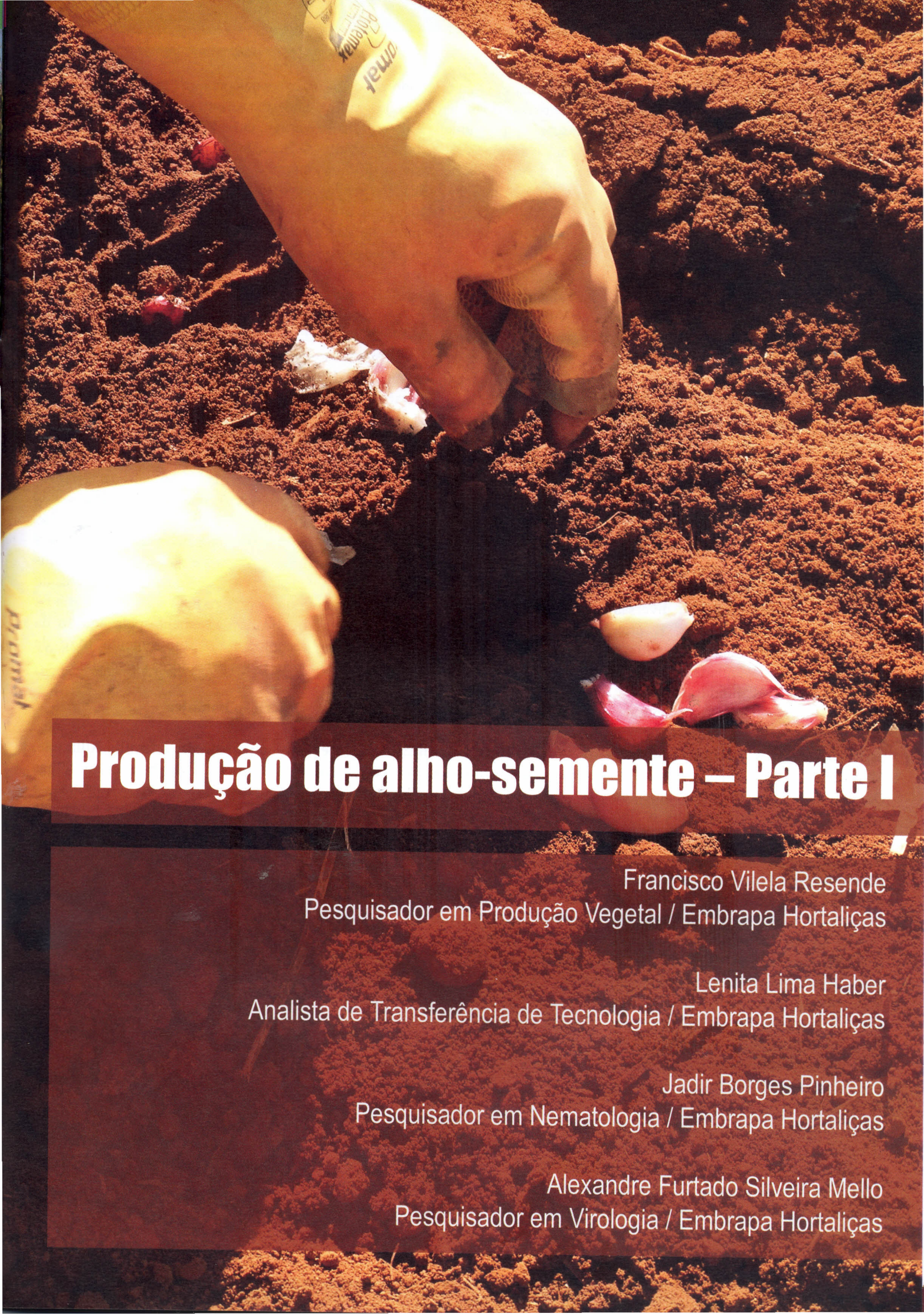




Produção de alho-semente – Parte I

Francisco Vilela Resende
Pesquisador em Produção Vegetal / Embrapa Hortaliças

Lenita Lima Haber
Analista de Transferência de Tecnologia / Embrapa Hortaliças

Jadir Borges Pinheiro
Pesquisador em Nematologia / Embrapa Hortaliças

Alexandre Furtado Silveira Mello
Pesquisador em Virologia / Embrapa Hortaliças

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças – acaba de produzir o livro “Hortaliças de propagação vegetativa: tecnologia de multiplicação”. A publicação, elaborada pelos editores técnicos, Warley Marcos Nascimento e Ricardo Borges Pereira, apresenta informações sobre os principais aspectos vinculados ao processo de produção das espécies olerícolas de propagação vegetativa, tais como: o alho, a batata-doce, a mandioquinha-salsa e o morango. A revista NOSSO ALHO tem o privilégio de trazer este conteúdo para todos os leitores. O capítulo que fala sobre o alho semente, será exclusivamente compartilhado nesta e na próxima edição.

Introdução

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça rica em amido e substâncias aromáticas de alto valor condimentar e possui ação fitoterápica com diversas propriedades farmacológicas. É uma das espécies cultivadas mais antigas que começou a ser plantada há mais de 5.000 anos pelos hindus, árabes e egípcios. É originária da Ásia Central e sua introdução no Ocidente se deu a partir de plantios na costa do Mar Mediterrâneo.

Devido a sua boa capacidade de armazenamento e conservação, o alho fazia parte do cardápio da tripulação das caravelas portuguesas, e foi introduzido no Brasil na época do descobrimento. Uma vez em solo brasileiro, ficou por mais de quatro séculos restrito ao plantio de fundo de quintal, onde era cultivado em pequena quantidade para suprir a demanda familiar. Somente em meados do século XX o cultivo começou a expandir-se, ganhando importância econômica. Pelo seu centro de origem ser de clima frio, a cultura exige temperaturas amenas (18°C a 20°C) na fase inicial do ciclo, temperaturas mais baixas (10°C a 15°C) durante o período de bulbificação e temperaturas mais elevadas (20°C a 25°C) na fase de maturação, para um bom desenvolvimento vegetativo e boa

produtividade. O fotoperíodo ou comprimento do dia (número de horas entre o nascer e o pôr-do-sol) é determinante para a formação do bulbo, assim algumas cultivares necessitam de dias mais longos para bulbificação, sendo consideradas tardias, enquanto as precoces respondem ao estímulo de dias mais curtos. Em condições de fotoperíodo insuficiente (número de horas de luz abaixo do mínimo exigido pela cultivar) ocorre apenas o crescimento vegetativo, sem formação de bulbos. As cultivares de alho nobre originárias do Sul do Brasil exigem mais de 13 horas diárias de luz e temperaturas mais baixas para formação dos bulbos. Nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste somente bulbificam quando submetidos à vernalização em pré-plantio. São cultivares de ciclo longo que podem passar de 180 dias na região Sul e, nas outras regiões do país seu ciclo pode ser reduzido para 90/130 dias. Por outro lado, cultivares de alho comum como Amarante, Cateto Roxo, Gigante Roxo e BRS Hozan possuem baixa exigência em fotoperíodo para bulbificação, necessitando apenas de nove horas diárias de luz para desencadear a formação do bulbo. Estas cultivares podem ser plantadas em todas as regiões do Brasil sem necessidade de vernalização e, quando cultivadas em fotoperíodos muito longos, reduzem o ciclo cultural e antecipam o início da bulbificação. São consideradas cultivares de ciclo intermediário, colhidas entre 130 a 160 dias.

As cultivares de alho nobre apresentam bulbos com túnicas de coloração branca e bulbilhos com película de coloração roxa intensa cujo número varia de 8 a 12 por bulbo. O alho comum ou seminobre possui a cor de bulbos variando de branca a creme com presença de estrias de antocianina, apresentando por isso aspecto arroxado. Os bulbilhos têm película branca ou rósea e produzem em média 15 bulbilhos por bulbo. O período mais favorável para o plantio do alho está relacionado com a procedência da cultivar, da latitude e da altitude da região onde se vai plantar. As recomen-

dações de épocas de plantio nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste variam, entre 15 de março e 15 de junho. O Brasil se destaca como um dos países com maior consumo per-capita de alho, aproximando-se de 1,5 kg/ habitante/ano. Entretanto, a produção brasileira corresponde apenas a um terço do consumo interno. Para atender a grande demanda de consumo, o Brasil tem importado grandes quantidades, principalmente da China e Argentina. Os Estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Bahia respondem por mais de 90% da produção brasileira. A introdução da cultura do alho na região do Cerrado permitiu avanços tecnológicos significativos na cultura do alho no Brasil. Atualmente, as produtividades no cerrado ultrapassam 15 t ha⁻¹. Este sucesso deve-se aos incrementos no uso de tecnologias como mecanização da maioria dos tratamentos culturais e da colheita, racionalização da irrigação, uso de cultivares de alho nobre, vernalização e melhoria na qualidade da semente pela adoção da tecnologia de alho-semente livre de vírus pelos produtores comerciais.

Descrição botânica

O alho pertencente à família Alliaceae, uma planta anual, herbácea, com folhas lanceoladas (alongadas), estreitas e cerosas, podendo atingir até 60 cm de altura, dependendo da cultivar. A cobertura cerosa é uma proteção natural contra o ataque de fungos patogênicos, no entanto, caso haja necessidade de aplicações de calda fúngicas a cobertura destas pode ser dificultada. As bainhas das folhas formam um pseudocaule único e curto (Figura 1 A), em cuja parte inferior origina-se o bulbo. O caule verdadeiro é um disco comprimido, de espessura mínima, formato côncavo ou convexo, constituindo o ponto de origem das folhas e das raízes, que são bem desenvolvidas, fasciculadas, porém pouco ramificadas e com profundidade variando de 20 a 30 cm (Figura 1 B).

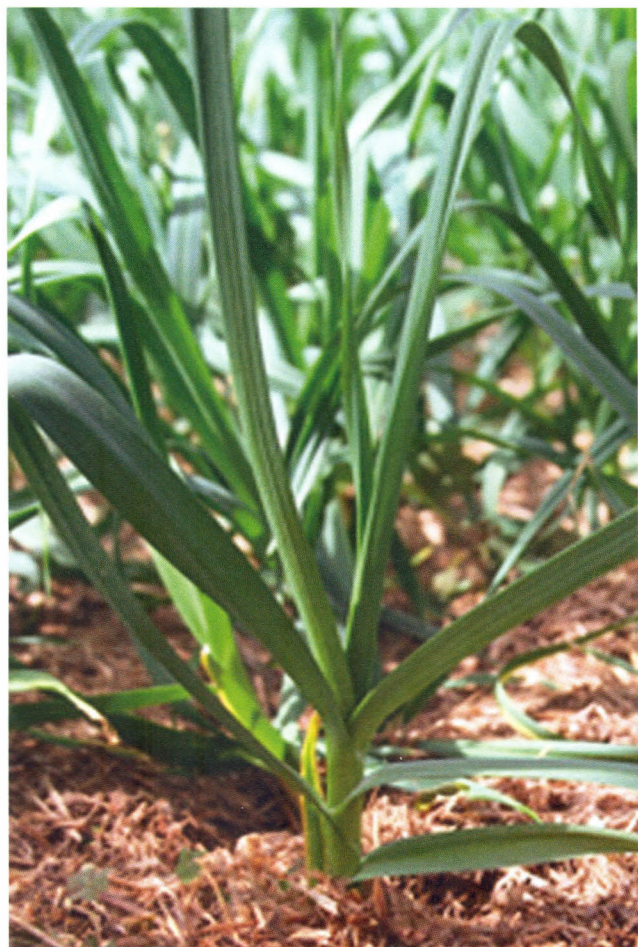


Figura 1A



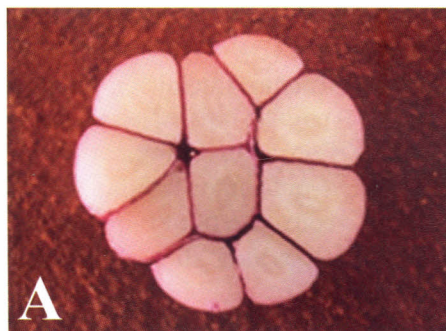
Figura 1B

Figura 1. Planta de alho, com as bainhas e pseudocaule (A); caule verdadeiro (B).
(Fotos: Paula Rodrigues (A); José Luis Pereira (B))

O bulbo, de formato redondo ou ovalado é dividido em bulbilhos (dentes) que podem variar em número de 5 a 56. Esta característica é um importante diferencial entre as cultivares.

Os bulbilhos, chamados popularmente de dentes são compridos, ovóides e possuem forma arqueada, envoltos por folhas protetoras chamadas brácteas, cuja coloração pode ser branca, vermelha, violeta, roxa e marrom (Figura 2 A e B).

Além dessa proteção individual, o bulbo ainda é envolto por várias túnicas esbranquiçadas que são facilmente destacáveis (Figura 2 C). Cada bulbilho possui ainda, uma gema de brotação capaz de originar uma nova planta.



A



B



C

Figura 2. Corte transversal do bulbo, mostrando o envoltório individual de cada bulbilho (A); bulbilhos com envoltório individual (B) e; bulbos de alho envoltos por túnicas brancas (C).
(Fotos: José Luis Pereira)

Em algumas cultivares há a formação, no final do ciclo, de pequenas estruturas aéreas, que ficam presas à haste entre as bainhas, chamadas de bulbinhos aéreos. De maneira semelhante aos bulbos subterrâneos, os aéreos também são constituídos de bulbilhos, porém de pequeno tamanho, mas que também podem ser utilizados para propagação do alho (Figura 3).

O alho pode ser reproduzido de três maneiras: propagação por bulbilhos é a mais comum e a única forma adotada em plantios comerciais; propagação por bulbinhos aéreos, como já mencionado, eventualmente podem ser utilizados como alho-semente após determinado número de multiplicações e; propagação por semente botânica ou verdadeiras, muito raro, sendo provável que o alho em estado selvagem ainda se reproduza por esse mecanismo. Algumas variedades de alho em estado selvagem (nativo), principalmente aquelas coletadas no seu centro de origem na Ásia Central, ainda mantêm a capacidade de produção de sementes botânicas, porém precisam da manipulação humana para a retirada dos bulbinhos aéreos das inflorescências, para a produção das sementes verdadeiras com sucesso. Algumas variedades condicionadas por baixas temperaturas e fotoperíodo curto podem emitir um escapo floral (40 - 50 cm de comprimento) terminado em uma inflorescência (umbelas) contendo bulbilhos e flores perfeitas, normalmente estéreis (Figura 4 A).



Figura 3. Escapo floral e bulbilho aéreo da cultivar BRS Hozan. (Fotos: Francisco Vilela Resende)

As flores de alho, de coloração variando de branca a roxa, são protândricas, isto é, as flores são hermafroditas, com anteras e estigmas na mesma flor. No entanto, as anteras liberam o pólen cerca de dois a quatro dias antes do estigma tornar-se receptivo. Apesar de flores individuais serem incapazes de fertilizar a si mesmas, pode acontecer a fecundação cruzada entre flores na inflorescência, sendo a polinização tipicamente realizada por insetos. Cada ovário da flor possui três câmaras, contendo cada uma, dois óvulos, sendo possível produção de seis sementes por



flor (Figura 4 B). As sementes verdadeiras de variedades de alho mantidas sob propagação por meio assexuado (bulbilhos) têm uma taxa de germinação muito baixa, variando entre 10% a 35% na melhor das hipóteses. Segundo alguns autores, após algumas gerações de multiplicação pela via sexuada, ou seja, somente através das sementes verdadeiras, a taxa de germinação e a capacidade de produção de sementes botânicas do alho tende a aumentar.

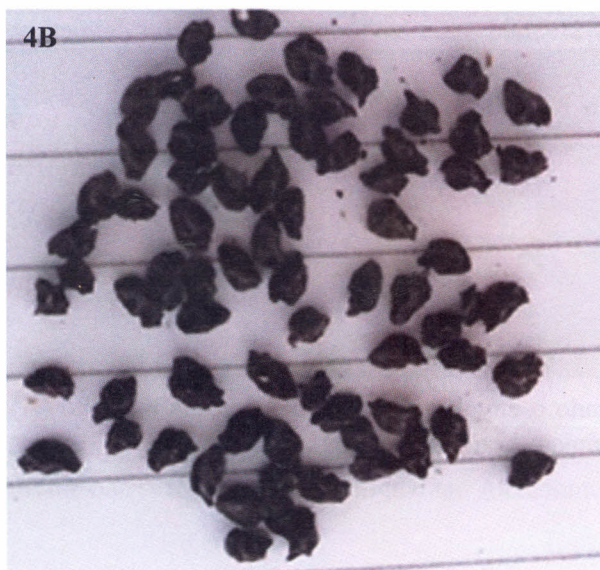
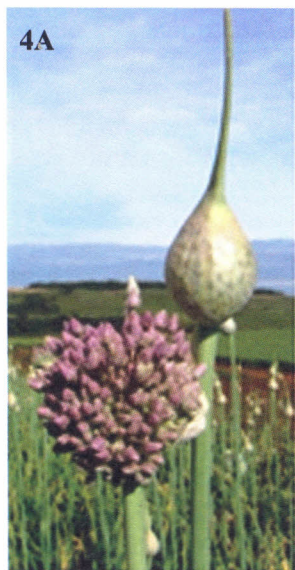


Figura 4. Escapo floral do alho com inflorescência fechada e aberta (A) e sementes verdadeiras (B). (Fotos: Marco Antônio Lucini(A), Francisco Resende (B))

Produção de alho-semente

Recomendações Gerais

O alho-semente representa a maior despesa do custo de produção, podendo responder por até 30% dos gastos com a cultura. Portanto, a qualidade fisiológica e sanitária deve ser colocada como ponto principal para produção ou aquisição deste insumo.

As reservas nutritivas do bulbilho podem suprir as necessidades da planta por vários dias e por isso são essenciais

para a emergência e estabelecimento inicial da cultura. Não se deve, em hipótese alguma, plantar bulbilhos miúdos e 'palitos' quando se visa produção comercial de alho. A utilização de bulbilhos com tamanho inferior a classe 3 (Tabela 1) reduz significativamente a produtividade e a qualidade dos bulbos produzidos. A maioria das pragas e doenças do alho pode ser disseminada por meio dos bulbilhos. Por isso é muito importante que produtor adquira alho-semente de origem

conhecida ou invista em formas próprias de produção do material propagativo. Neste caso, o produtor deve tomar os seguintes providências e cuidados:

- Separar uma área específica para produção de alho-semente, de preferência isolada de plantios comerciais de alho, cebola, cebolinha, etc., ou separar um fragmento específico da área comercial para produção de sementes (Figura 5).

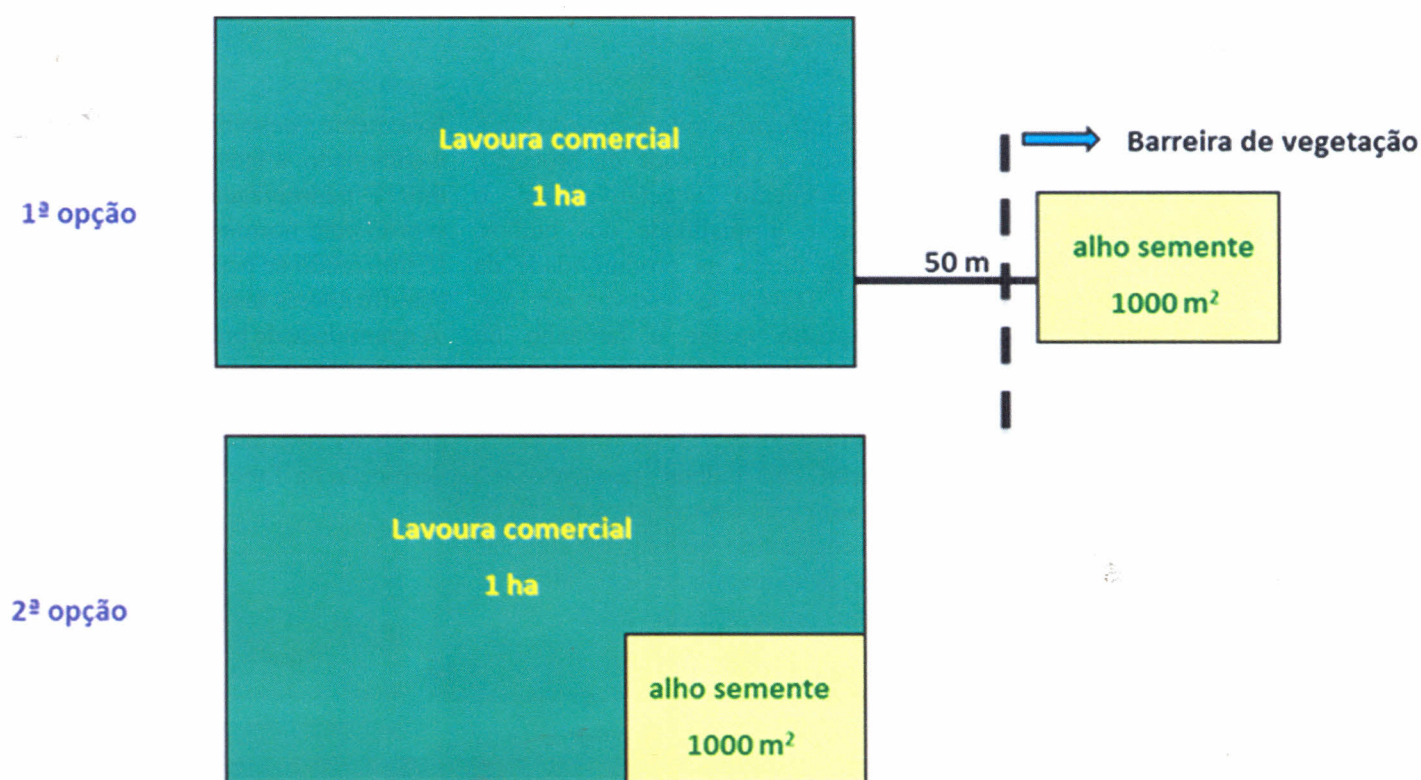


Figura 5. Esquemas de produção de alho-semente própria para plantio de 1,0 ha de lavoura comercial. (Arte: Francisco Vilela Resende)

- Sempre que possível utilizar alho-semente livre de vírus adquirido de produtores credenciados para multiplicação destes tipo de alho;
- Selecionar bulbos de boa qualidade para utilizar como alho-semente, eliminando os muito pequenos e aqueles fora do padrão da cultivar, mal formados, com enfermidades e sintomas ou danos fitossanitários;

- Armazenar os bulbos selecionados para semente em local seco e ventilado até o plantio;
- Debulhar os bulbos somente 15 a 20 dias antes do plantio para não chochar os bulbilhos. A debulha deve ser feita em local fechado ou protegido do sol e de altas temperaturas, tomando-se bastante cuidado para não machucar os bulbilhos;

- Classificar os bulbilhos por tamanho por meio de peneiras com malhas específicas (Tabela 1) e, utilizar para plantio somente aqueles retidos nas peneiras 1, 2 ou 3.

Tabela 1. Classificação de bulbilhos de alho em função do tamanho (Portaria nº 242 de 17/09/1992 do Ministério da Agricultura, Pecuária de Abastecimento (MAPA)).

Tamanho	Peneira	Malha (mm)	Peso médio do bulbilho (g)	Gasto de bulbinhos (kg ha ⁻¹)
Graúdo	1	15 x 25	4 ou mais	1.200 a 2000
Médio	2	10 x 20	3	900
Pequeno	3	8 x 17	2	600
Miúdo	4	5 x 17	1	300
Palito	-	< 5 x 17	-	-

Fonte: Adaptado de MAPA (1992).

As previsões de plantio e colheita do alho devem levar em consideração uma taxa de multiplicação aproximada de 1 para 10, ou seja, cada 1,0 kg de bulbilho-semente plantado ocupará aproximadamente 10 m2 de canteiro e produzirá pelo menos 10 kg de bulbos comerciais.

Classificação do alho-semente

A classificação do alho-semente por tamanho é um dos fatores chaves para se ter sucesso com a cultura. O tamanho do bulbo e do bulbilho utilizados como

semente influencia todo o ciclo do alho, indo desde a velocidade de brotação, desenvolvimento vegetativo até o tamanho e a qualidade dos bulbos, refletindo direto na produtividade da lavoura. Devido às reservas nutricionais, quanto maior o tamanho do bulbilho utilizado no plantio maior será o tamanho do bulbo e produtividade do alho (Tabela 2). Desta maneira, a utilização de bulbos pequenos ou rechaçados pela comercialização, como ocorre com o alho-semente em algumas regiões, principalmente os oriundos de pequenos produtores, deve ser

fortemente desestimulada. Como já mencionado, a classificação dos bulbilhos é padronizada por tamanho, de acordo com normas do MAPA (Tabela 1), utilizando-se peneiras específicas ou classificadores mecânicos (Figura 6). A quantidade de bulbos necessária para plantio de um hectare depende da cultivar, do tamanho e peso dos bulbilhos e da densidade de plantio, como verificado na Tabela 1.



Figura 6. Jogo de peneiras para classificação dos bulbilhos (A) e classificador mecânico para separação dos bulbos por tamanho (B).
(Fotos: Francisco Vilela Resende (A); José Luis Pereira (B))

Como a classificação do alho-semente contribui para uniformização do ponto de colheita, é sabido que bulbilhos menores resultarão em plantas menores que atingirão o ponto de colheita antes daquelas oriundas de bulbilhos maiores. Desta forma quando se pretende plantar bulbilhos de vários tamanhos na mesma área, recomenda-se que o alho-semente seja distribuído em talhões separados de acordo com a classificação das peneiras.

Colheita, embalagem e comercialização de alho-semente

Os bulbos destinados para uso como alho-semente devem ser colhidos quando aproximadamente dois terços das folhas estiverem amarelas ou secas. Nesta fase, os bulbos encontram-se fisiologicamente maduros e não haverá prejuízos à conservação destes na fase de pós-colheita.

Tabela 2. Influência da classificação de bulbilhos nas características de produção (%) das cultivares BRS Hozan.

Peneiras	Classes 5, 6 e 7* (%)	Classes 3 e 4* (%)	Não comercial* (%)	Estande Final (n° plantas m ⁻²)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Cultivar BRS Hozan					
1	65,76	32,82	1,42	48,80	10,84
2	55,96	41,86	2,18	52,20	10,68
3	64,02	32,97	3,00	49,80	10,35
4	47,57	44,13	8,30	50,20	9,14

*Classe 7 (Ø > 56 mm), Classe 6 (Ø entre 47 e 56 mm), Classe 5 (Ø entre 42 e 47 mm), Classe 4 (Ø 37 e 42mm), Classe 3 (Ø entre 32 e 37 mm), Não Comercial (Ø inferior a 32 mm).

Fonte: Haber *et al.* (2013).

A colheita pode ser feita manualmente com auxílio de ferramentas, mecanizada com máquinas desenvolvidas especificamente para este fim ou por meio de uma lâmina tracionada por trator que desprende os bulbos do solo e facilita a colheita manual. Deve ser realizada em dias de sol e, quando possível, pela manhã. A fase inicial da cura ao sol pode ser feita na própria área de plantio ou em terreiros.

Nesta fase, os bulbos são distribuídos um ao lado do outro em fileiras, de tal modo que os bulbos de cada fileira sejam recobertos pelas ramas da fileira subsequente (Figura 7 A e B). A continuação da cura é feita em galpões, à sombra. Recomenda-se curar por três a cinco dias ao sol, e posteriormente por 20 a 50 dias à sombra (Figura 7 C e D).



Figura 7. Cura inicial na área de plantio (A); cura inicial em terreiros (B) e; término da cura em galpões (C e D).

(Fotos: Francisco Vilela Resende (A, C, D); Alexandre Furtado Silveira Mello (B))

É importante que durante a cura e o armazenamento por longos períodos os bulbos sejam mantidos com folhas e raízes, pois no decorrer do período de cura ainda ocorre remobilização de nutrientes para o bulbo, a partir da parte aérea e das raízes. No caso de armazenamento de alho-semente, o toalete de folhas e raízes deve ser feito o mais próximo possível da época de plantio. A duração da cura à sombra varia de acordo com a modalidade da comercialização. Em geral, o alho é traçado em

réstias ou amarrado em molhos e pendurado com rama para cima em galpões, onde fica aguardando o beneficiamento, para ser embalado e comercializado (Figura 7 C e D). O armazenamento deve ser feito em local bem seco, com boa ventilação e pouca luz. A cura está completa quando as ramas estiverem com aparência bem seca, cor amarelo palha, diâmetro do colo reduzido e a película externa do bulbo desprendendo-se com facilidade. Para o alho nobre roxo, a cura em gal-

pões acentua a coloração arroxeada da película de proteção dos bulbilhos, valorizando e aumentando a aceitação deste tipo de alho pelo mercado. Para ser comercializado no mercado interno como alho-semente, os bulbos devem ser acondicionados em caixas de papelão ou madeira ou mais comumente em sacos de polipropileno, ambos com capacidade para 10 kg (Figura 8 A, B e C). Em regiões de pequenos produtores a comercialização em réstias de 25 ou 50 bulbos, tanto do alho-semente quanto do alho

consumo, ainda é muito comum. (Figura 8 D). Armazenamento do alho-semente Antes armazenar o alho-semente deve-se realizar uma limpeza e desinfestação rigorosa do armazém, com especial cuidado para restos de alho ou de outras aliáceas das safras anteriores, visando à eliminação dos focos de infestação de pragas e doenças, uma vez que algumas delas são persistentes durante o armazenamento e facilmente disseminadas pelos bulbos e búbilhos ou bulbilhos utilizados como alho-semente. As principais doenças que podem estar presentes nos bulbilhos antes do plantio são a podridão branca (*Sclerotium cepivorum*) e a fusariose (*Fusarium* sp.). O fungo *Penicillium* sp. é uma espécie oportunista, que infecta o bulbilho-semente durante a vernalização, tornando-o inviável para o plantio, sendo sua ocorrência e infestação favorecidas quando a umidade relativa da câmara fria ultrapassa 70%. O nematoide *Ditylenchus dipsaci*, o ácaro-do-chochamento, *Aceria* (*Eriophyes*) *tulipae* e as traças *Ephestia* (*Cadra*) *cautella*, *Ephestia* *elutella* e *Plodia interpunctella* também podem comprometer significativamente a qualidade do alho-semente durante o armazenamento. Um tratamento eficiente e barato para controle das pragas de armazenamento consiste na imersão dos bulbilhos em água por quatro horas seguida de outra imersão por mais quatro horas em hipoclorito de sódio a 2,5% (ou água sanitária a 1,0%). Após o tratamento com o hipoclorito de sódio, os bulbilhos devem ser colocados em água corrente por 15 minutos. Este tratamento tem efeito contra fungos, nematoides e ácaros infestantes externos. O tratamento do alho-semente deve ser feito principalmente quando constatada a infestação dos bulbos com as pragas/doenças ou quando for utilizado material para o plantio de origem desconhecida.

Dormência dos bulbilhos

O bulbilho do alho entra em estado de dormência logo após a formação das folhas de armazenamento e da gema de brotação (Figura 9 A e B). Assim, os bulbilhos não devem ser plantados logo



Figura 8. Formas de comercialização do alho: sacos de rafia (A); caixas de madeira (B); caixas de papelão (C) e réstias (D).

(Fotos: Francisco Vilela Resende (A, B); José Luiz Pereira (C, D))

depois de colhidos, pois estão em estado de dormência, que tem duração variável de acordo com a cultivar e condições de armazenamento, podendo-se prolongar por até 70 dias pós colheita. É imprescindível que a superação da dormência do alho seja avaliada antes do plantio para evitar sérias perdas de estande e de produtividade. Esta avaliação é feita por ocasião do plantio cortando-se uma amostra de bulbilhos no sentido longitudinal para observação do tamanho da cor da gema

de brotação (Figura 9 A e B). Pelo Índice Visual de Superação de Dormência (IVD) calculado pela fórmula $IVD = (A/B) \times 100$, onde A compreende o comprimento folha de brotação e B, o comprimento do bulbilho, verifica-se o tamanho da gema de brotação e, valores superiores ou iguais a 70% indicam que o alho-semente está adequado para o plantio. A coloração da folha de brotação muda do creme para esverdeado à medida que o bulbilho torna-se apto para o plantio.

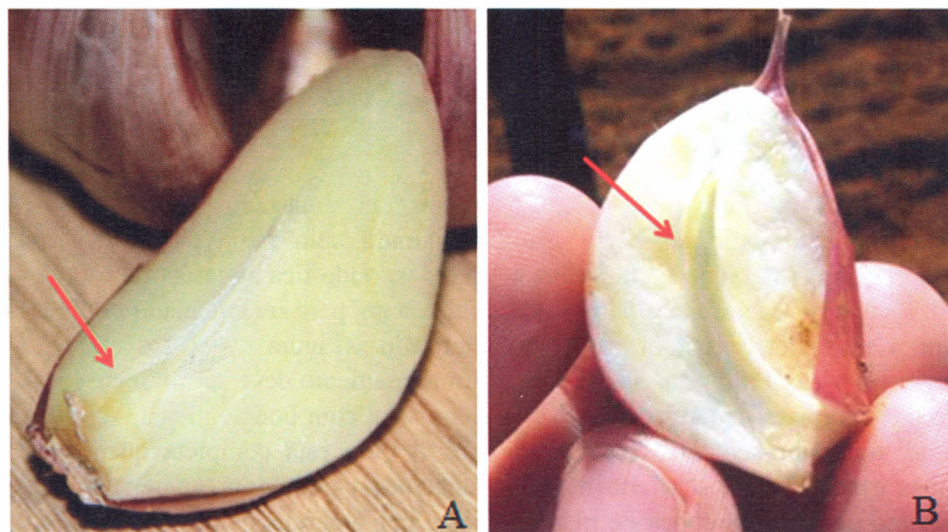


Figura 9. Gema de brotação em estado de dormência (A) e folha de brotação pronta para germinar (B).

(Fotos: Paula Rodrigues (A), José Luis Pereira (B))

O processo de dormência do alho desaparece naturalmente com o aumento do período de armazenamento. Entretanto, quando o IVD atinge cerca de 30-40% pode-se abreviar este período quebrando a dormência através da imersão dos bulbilhos em água corrente ou pela exposição a baixas temperaturas. A imersão dos bulbilhos a um fluxo de água corrente por 24 horas, antes do plantio, promove o amolecimento da folha de proteção reduzindo a resistência mecânica à brotação, facilitando ainda a remoção de parte dos inibidores de crescimento que são solúveis em água. Da mesma forma, através da exposição dos bulbilhos a temperaturas de 10°C a 15°C por 8 a 10 dias antes do plantio consegue-se acelerar a brotação do alho.

Alho-semente livre de vírus

Viroses na cultura do alho e processo de limpeza clonal

A propagação do alho através de bulbilhos facilita a disseminação e o aumento da severidade de várias pragas

e doenças nestas estruturas vegetativas, causando enormes prejuízos à cultura ao longo de sucessivas gerações de multiplicação. As viroses causadas por diversas espécies de vírus pertencentes aos gêneros *Allexivirus*, *Carlavirus* e *Potyvirus* são as principais responsáveis pela degenerescência do alho-semente, causando a queda gradativa do vigor vegetativo, do potencial produtivo e da qualidade dos bulbos ao longo das gerações de cultivo. Os vírus são transmitidos e disseminados dentro e entre lavouras de alho por pulgões e ácaros. Uma vez infectada, a planta passa a multiplicar o vírus no bulbo ao longo dos anos, tornando-se uma fonte permanente de infecção. A disseminação da doença no campo, quando o inóculo está presente, se dá pela migração dos pulgões de fora para dentro da cultura, uma vez que estes insetos normalmente não colonizam o alho. Os *Potyvirus* e os *Carlavirus* são transmitidos por pulgões de forma não persistente, ou seja, o pulgão, ao visitar uma planta doente, é capaz de adquirir o vírus e transmiti-lo a outras plantas em segundos, durante a “picada de

prova”. Já os *Allexivirus* são transmitidos por ácaros de forma persistente ou circulativa, ou seja, estes vetores precisam se alimentar por algumas horas ou dias nas plantas tanto para adquirir o vírus em planta infectada quanto para transmiti-lo para planta sadia. A pulverização com inseticidas para controle dos vetores praticamente não têm efeito, pois a transmissão poderá ocorrer antes que o afídeo morra em decorrência da ação do produto. A obtenção de plantas livres de vírus somente é possível através de um processo de limpeza clonal, realizado em laboratórios especializados que envolve técnicas de termoterapia dos bulbilhos e de cultura *in vitro* de seus ápices caulinares (Figura 10). Neste processo, além da retirada dos vírus dos explantes, elimina-se também as demais pragas ou doenças eventualmente presentes nos bulbilhos. Os bulbos obtidos *in vitro* são multiplicados em condições controladas e posteriormente testados para confirmação da sanidade, processo denominado indexação.

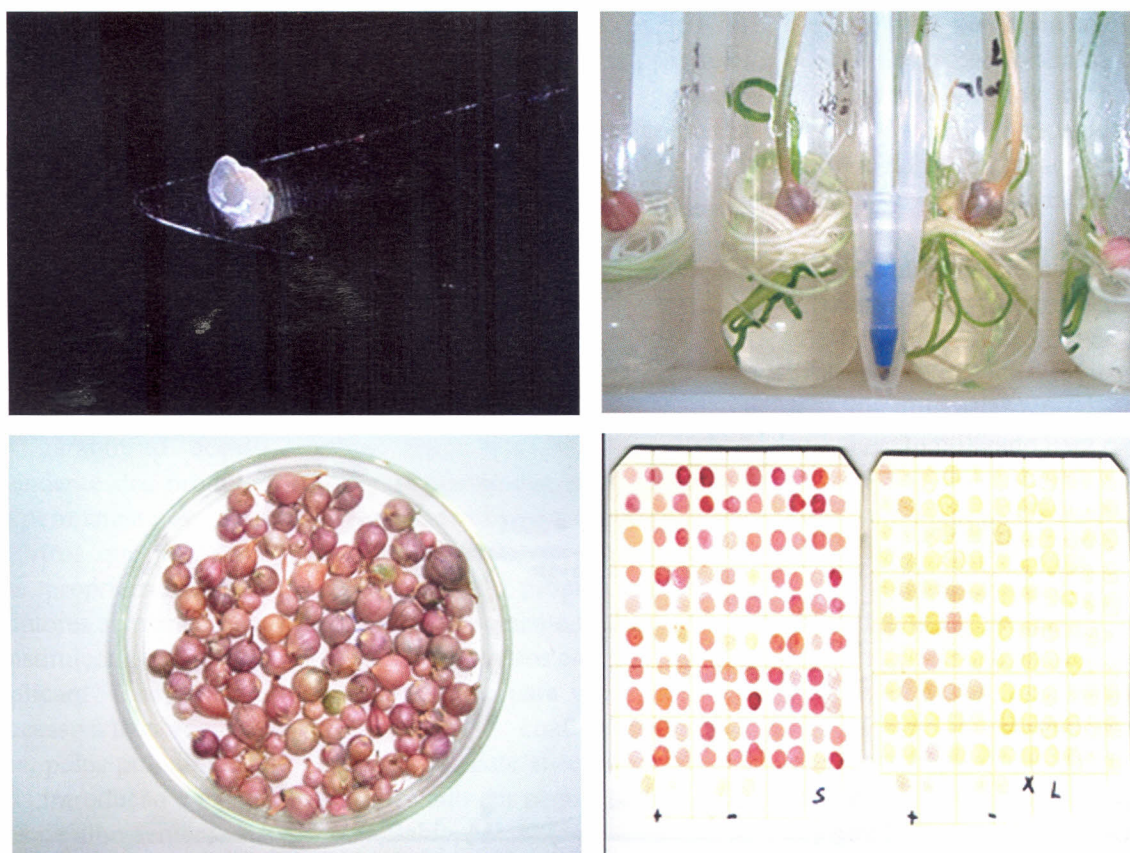


Figura 10. Etapas do processo de multiplicação *in vitro* do alho livre de vírus e indexação por Dot-ELISA: meristema apical extraído da folha de brotação (A); crescimento do alho-semente em meio de cultura (B); alho-semente preparado para plantio para indexação (C) e; resultado do processo de indexação - pontos amarelos indicam a ausência e, os demais a presença de vírus (D). (Fotos: Francisco Vilela Resende)

Para a indexação, os bulbinhos são plantados em vasos contendo solo esterilizado mantidos em câmara de crescimento ou casas de vegetação. As plantas que deles se desenvolvem são testadas para vírus por meio do teste Dot-ELISA (Elisa em membrana de nitrocelulose), utilizando-se antissoro policlonal polivalente, que permite identificar as principais espécies de vírus do alho e um antissoro para OYDV (Figura 10 D). As plantas identificadas como infectadas com vírus são descartadas. Os bulbos das plantas sadias são novamente plantados em casa de vegetação no ano seguinte, e as plantas resultantes são novamente indexadas por meio do Dot-ELISA. O processo é repetido durante três anos consecutivos para aumentar a confiabilidade do processo de indexação. Os bulbos comprovadamente livres de vírus são plantados para multiplicação em canteiros suspensos com substratos esterilizados dentro de telados a prova de pulgões e com absoluto controle fitossanitário. Desta forma são gerados estoques básicos de alho-semente livres de vírus que serão posteriormente trans-

feridos aos produtores de alho-semente comercial.

Degenerescência e reinfecção de alho-semente livre de vírus

O estudo do comportamento dos vetores e dos níveis de reinfecção e consequente degenerescência de clones de alho livres de vírus em condições de campo é uma condição fundamental para o estabelecimento de programas de produção de alho-semente que possam ser gerenciados e conduzidos pelo produtor comercial.

Os pulgões, são os principais vetores de vírus na cultura do alho, apesar de não serem pragas ou causarem danos diretos à cultura. Estudos realizados na Embrapa Hortaliças demonstram que existe uma forte correlação entre o aumento da população de vetores em determinada área com a reinfecção da cultura do alho pelo OYDV. Por outro lado, a capacidade de movimentações dos afídeos nos cultivos de alho é bastante restrita. Desta maneira, tem-se observado que plantas sadias distantes a partir de 25 metros de uma fonte de

inóculo apresentaram baixíssimos índices de reinfecção (Figura 11 A e B). Este é um aspecto importante que deve ser considerado para isolamento de campos de produção de alho-semente livres de vírus de lavouras comerciais. Quando expostos a condições de reinfecção viral ao longo de sucessivas multiplicações, clones de alho inicialmente livre de vírus podem retornar a condição inicial de elevada infecção. Ao longo deste período, o vigor vegetativo e a produtividade vão sendo gradativamente reduzidos, processo denominado degenerescência. Um clone de alho livre de vírus teve sua degenerescência avaliada durante sete anos de cultivo consecutivos no campo experimental da Embrapa Hortaliças com alta pressão de inóculo e como esperado, apresentou queda gradativa de produtividade (Figura 12). No entanto, a reinfecção não mostrou ser um processo imediato, uma vez que mesmo após sete gerações, o clone inicialmente livre de vírus ainda apresentava produção 20% superior à do clone infectado.

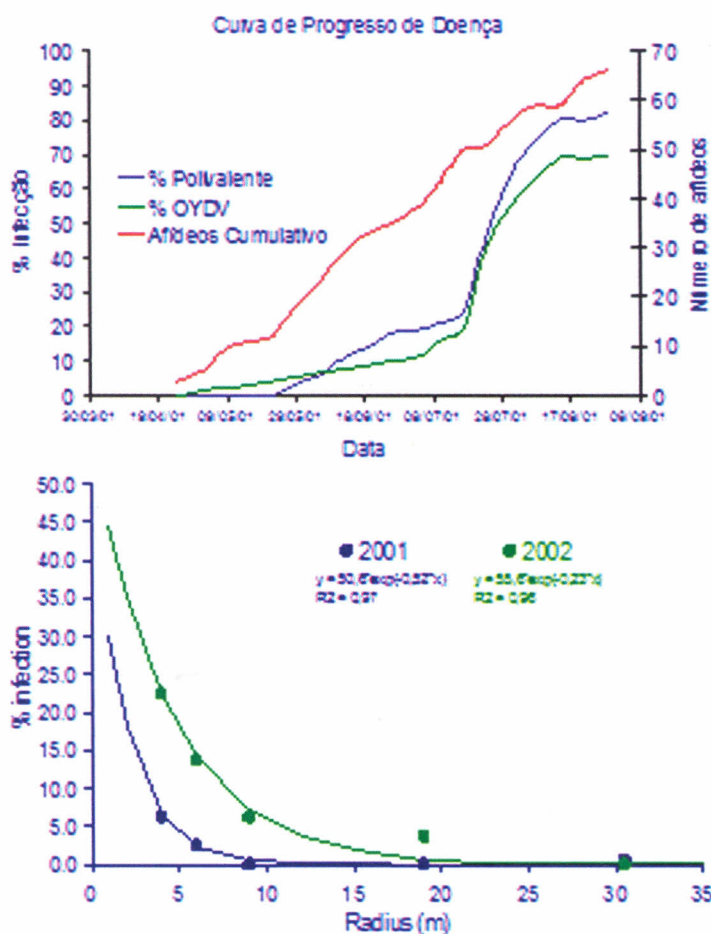


Figura 11. Taxa de reinfecção viral na cultura do alho em função do comportamento (A) e da movimentação dos insetos vetores (B).
Fonte: Melo Filho et al. (2006)

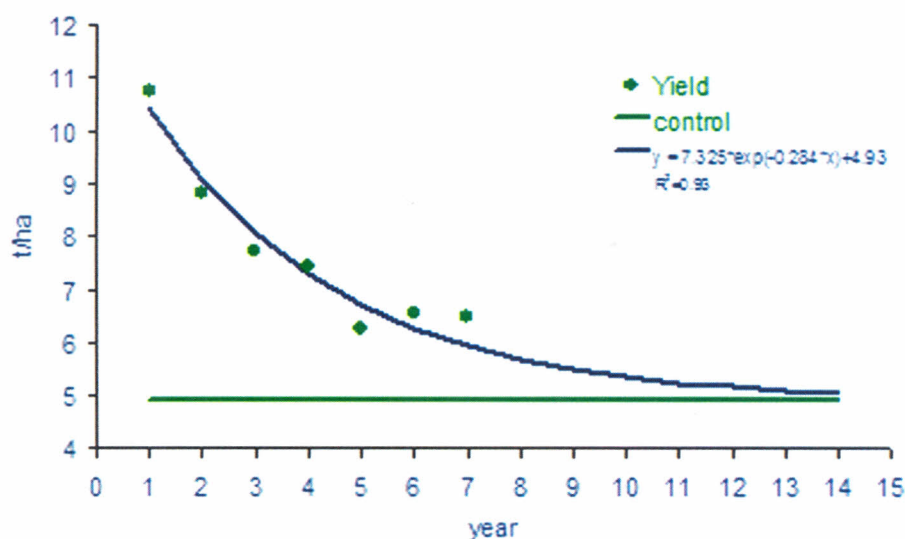


Figura 12. Degenerescência de um clone de alho inicialmente livre de vírus da cultivar Cateto Roxo em sucessivas multiplicações em condições de campo. Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 2001.
 Fonte: MELO FILHO et al. (2003).

Produção de alho-semente livre de vírus

A produção de plantas livres de vírus tem sido, sem dúvida, um grande avanço tecnológico para a cultura do alho, propiciando a redução dos efeitos da degenerescência causada pela infecção viral. Entretanto, o aproveitamento de todo potencial desta tecnologia pelos produtores exigiu a elaboração de um programa de manutenção de qualidade do alho-semente adequado à realidade das propriedades rurais brasileiras. Não basta apenas transferir bulbilhos livres de vírus para os produtores, é preciso garantir o acesso contínuo e independente dos produtores a um estoque permanente de alho-semente livre de vírus que possa ser mantido em suas propriedades, evitando que os produtores se mantenham dependentes de instituições e laboratórios que multiplicam alho-semente livre de vírus. O acesso à tecnologia do alho livre de vírus, pelos produtores, é possível através da introdução e manutenção de estoques de alho-semente li-

vres do patógeno nas regiões produtoras. Assim, ao longo dos últimos anos, várias instituições propuseram metodologias de transferência de tecnologias que assegurassem os estoques de alho-semente livres de vírus nas propriedades. Estas metodologias garantem manutenção das qualidades fitossanitária e fisiológica do material em níveis semelhantes àquelas das plantas que saíram dos laboratórios até o sistema de plantio. A Embrapa Hortaliças desenvolveu inicialmente um sistema de multiplicação individual de alho-semente. No sistema proposto, o produtor mantém, indefinidamente, um estoque básico de alho-semente livre de vírus para plantio das áreas comerciais. Para isto são utilizados telados de prova de afídeos, instalados na propriedade e gerenciados pelo próprio produtor. A partir do alho-semente multiplicado no telado, são instalados campos produção de alho-semente para implantação das áreas comerciais, conforme observado na Figura 14. Este sistema foi introduzido e testado em pequenas propriedades da Bahia, Minas Gerais, Rio Gran-

de do Sul, Distrito Federal, São Paulo e Goiás. Nesse sistema de produção individual, são necessários três anos para obtenção do estoque de alho-semente para plantio da lavoura comercial. O sistema se baseia na construção de pequenos telados de aproximadamente 18 m², com capacidade para 2.000 bulbilhos, instalados no primeiro ano. Parte do alho-semente colhido no telado, ao final do primeiro ano, é plantado novamente no telado, no ano seguinte e, a outra parte destina-se à implantação de uma área de 100 m² em campo aberto. O material colhido na área de 100 m², ao final do segundo ano, é então utilizado para o plantio, no terceiro ano, de uma área de 1.000 m², também no campo. O material colhido nessa área de 1.000 m² é então usado para plantio da área comercial de até 10.000 m² ou 1,0 ha (cerca de 400.000 bulbilhos) no quarto ano. Após esse período de três anos, esse processo resulta em um fluxo permanente e contínuo de produção de alho-semente de alta qualidade fisiológica e sanitária (Figura 13).

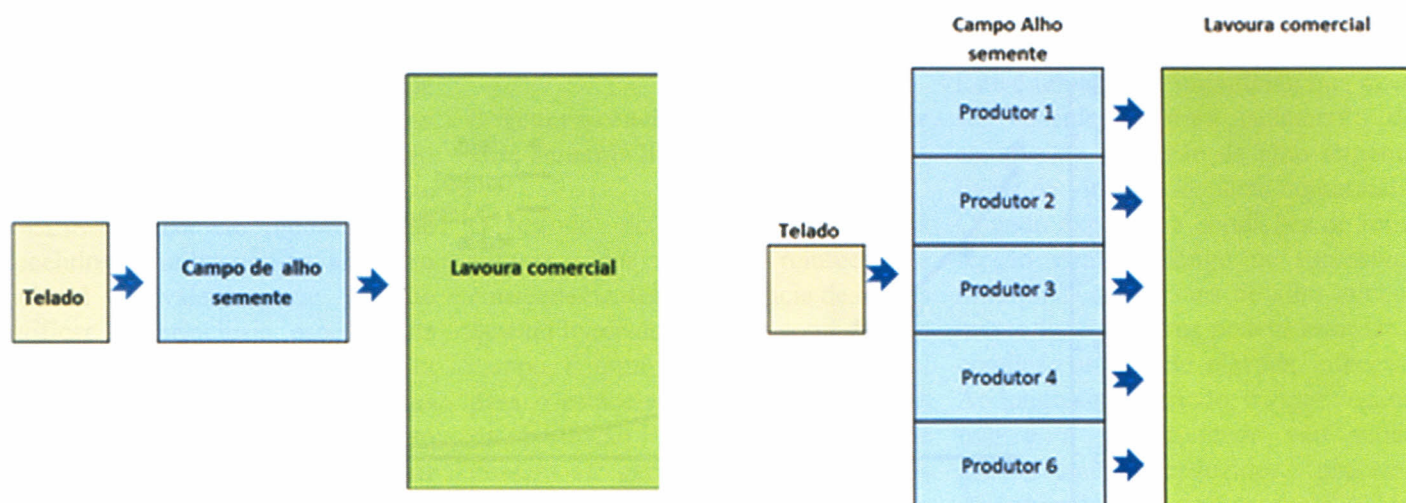


Figura 13. Esquema de produção de alho comercial a partir de estoques básicos de alho livres de vírus em telados individuais (A) e coletivos (B).

(Arte: Francisco Vilela Resende)

Com o intuito de diminuir esse tempo de estabelecimento do fluxo contínuo de produção, a Embrapa Hortaliças vem introduzindo sistemas coletivos de produção utilizando telados de pelo menos 100 m², que são gerenciados por produtores individuais licenciados, associações, sindicatos e prefeituras e, pequenas comunidades. Anualmente são fornecidas, a partir desses telados, quantidades de alho-semente livres de

vírus para instalação de campos de produção de alho-semente para plantio das lavouras comerciais no ano seguinte, mantendo assim o fluxo contínuo de retiradas de alho do telado que se torna um banco de alho-semente livre de vírus para região. Do mesmo modo que os individuais (Figura 14 A e B), os telados coletivos (Figura 14 C e D) também são construídos com tela antiafídeos, garantindo a qualidade do alho-semente.

Esses telados têm custo variável de acordo com o tamanho, tipo de material da estrutura, que pode ser de madeira ou metal e, sistema de irrigação adotado. Cabe ao produtor implementar as medidas e os cuidados necessários para multiplicar as sementes livres de vírus obtidas e preservar o telado e, com isso manter a qualidade fitossanitária do estoque inicial de alho-semente para os plantios subsequentes no telado e em campo.

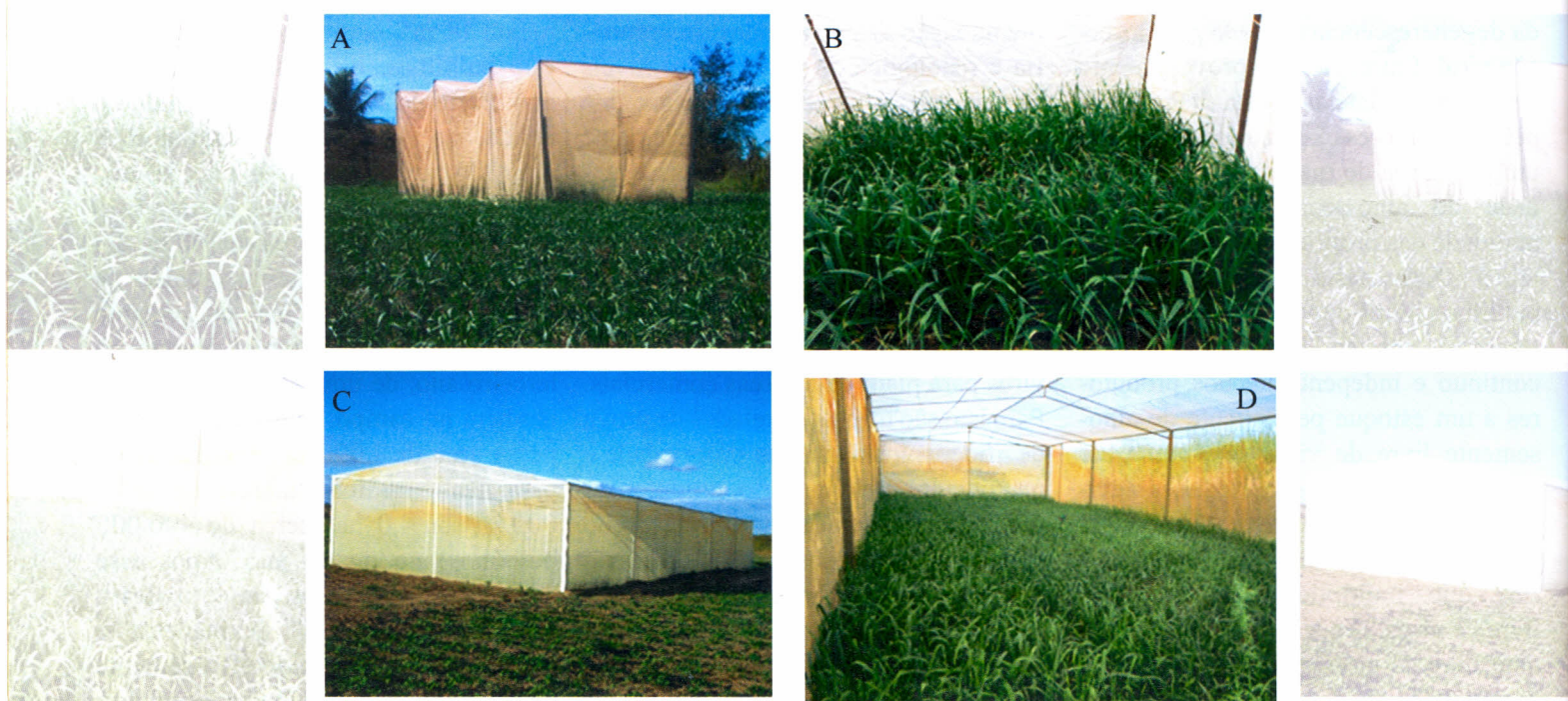


Figura 14. Manutenção de estoques de alho-semente livre de vírus em telados antiafídeos, individuais (A e B) e coletivos (C e D).

(Fotos: José Luiz Pereira)

No telado, o alho pode ser plantado em espaçamentos menores, uma vez que o objetivo não é produção de alho comercial, com isso aproveita-se melhor a área do telado aumentando o rendimento de alho-semente. Neste sentido, recomenda-se utilizar o espaçamento de 0,05 ou 0,8 m entre plantas e 0,10 m entre linhas. As áreas de produção de alho-semente livre de vírus devem ser mantidas, preferencialmente, separadas das áreas de produção comercial. A partir de estudos realizados pela Embrapa Hortaliças com a dispersão de insetos vetores de vírus, definiu-se a distância

mínima de 50 m de isolamento de lavouras comerciais como suficiente para reduzir a reinfecção natural do alho nas áreas cultivadas fora do telado. Uma segunda opção poderá ser utilizada quando o agricultor não dispuser de área suficiente para plantio separado da área comercial. Neste caso, uma parte da área comercial deve ser separada exclusivamente para produção de alho-semente, com isso os níveis de reinfecção serão reduzidos gradativamente ao longo dos anos, quando a área comercial estiver sendo cultivada somente com alho-semente proveniente do telado.

O sistema de multiplicação proposto acima associa a qualidade fisiológica e fitossanitária do material propagativo livre de vírus com a implantação de áreas exclusivas para produção de alho-semente, permitindo a seleção de bulbos e bulbilhos adequados para o plantio, eliminando-se o uso de bulbos-refúgio da comercialização como alho-semente e por fim, desestimula o intercâmbio de alho-semente entre propriedades e regiões, dificultando disseminação de pragas, doenças e sementes de baixa qualidade.

O texto desta matéria foi extraído de:

RESENDE, FV; HABER, LL; PINHEIRO, JB; MELLO, AFS. Produção de alho-semente. IN: NASCIMENTO, MN; PEREIRA, RB. Hortaliças de propagação vegetativa: Tecnologia de multiplicação. Brasília-DF:Embrapa. p.15-61, 2016.

