

Produção de sementes em pequena escala

com melhoramento das variedades de cereais e de leguminosas



partageons les connaissances au profit des communautés rurales

sharing knowledge, improving rural livelihoods

Agrodok 37

Produção de sementes em pequena escala

com melhoramento das variedades de cereais
e de leguminosas

Harry van den Burg

Esta publicação é patrocinada por: KERKINACTIE

A organização KERKINACTIE prioriza no seu trabalho a área de desenvolvimento rural e apoia organizações que se encontram activas neste campo. A agricultura e a produção alimentar são actividades de importância vital nas áreas rurais. A KERKINACTIE apoia este tipo de trabalho directa e também indirectamente, providenciando apoio visando a recolha, compilação e divulgação de informação e conhecimento.

© Fundação Agromisa, Wageningen, 2005.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida qualquer que seja a forma, impressa, fotográfica ou em microfilme, ou por quaisquer outros meios, sem autorização prévia e escrita do editor.

Primeira edição em português: 2005

Autor: Harry van den Burg

Editor: Edwin Nuijten

Ilustrações: Barbera Oranje

Design gráfico: Eva Kok

Tradução: Láli de Araújo

Impresso por: Digigrafí, Wageningen, Países Baixos

ISBN: 90-8573-026-0

NUGI: 835

Prefácio

A produção de sementes e a manutenção das cultivares da cultura levadas a cabo por pequenos produtores é um assunto que atraiu o aumento da atenção durante a década passada. O incremento da dominância de grandes companhias multinacionais no que respeita ao comércio de sementes, a controvérsia sobre a manipulação genética e o reconhecimento dos direitos dos agricultores sobre as cultivares, por eles desenvolvidas durante o decorrer de muitos anos, tudo isto realçou a importância da manutenção da capacidade e da aptidão dos agricultores no que concerne à produção de sementes.

Esperamos com este Agrodok poder dar uma contribuição para as aptidões e referências à disposição dos agricultores. Esta publicação foi escrita com pessoal extensionista da linha da frente e tendo em mente pequenos agricultores habilitados/experientes. Nele se tratam dos princípios gerais e práticas da produção de sementes e da manutenção de cultivares, fazendo-se referência a assuntos específicos respeitantes a sementes de cereais e de leguminosas. Esperamos que continuem a produzir-se publicações que se ocupem das necessidades específicas de outros importantes grupos de culturas. O autor gostaria de expressar os seus agradecimentos a Niels Louwaars pelos seus comentários construtivos e a Conny Almekinders e Roy Keijzer pela sua ajuda com as referências e lista de endereços e todo o apoio prestado durante a elaboração deste Agrodok. Pela ilustração agradecemos a Barbera Oranje.

E por último, ainda que muito importante, a Agromisa gostaria de agradecer a KERKINAKTIE pela assistência financeira que possibilitou a realização desta publicação.

Harry van den Burg

Índice

1	Introdução	6
1.1	Razões para produzir a própria semente	6
1.2	Produção de sementes e desenvolvimento de cultivares	7
1.3	Cultivares de polinização aberta em contraposição a cultivares híbridas	9
2	O que é necessário saber sobre a herança genética	10
2.1	Auto- polinização em contraposição a polinização cruzada	10
2.2	Variação genética nas cultivares	13
2.3	Critérios de selecção	19
2.4	Métodos de selecção	20
2.5	Aumentando a variação genética	26
3	Componentes da qualidade da semente	31
3.1	Humidade	31
3.2	Limpeza	33
3.4	Vigor	36
3.5	Sanidade da semente	37
4	Produção de sementes de cereais e leguminosas	40
4.1	Escolha da parcela	40
4.2	Produção de culturas com vista à produção de semente	44
4.3	Seleccção no campo de culturas com auto-polinização	54
4.4	Seleccção no campo de culturas com polinização cruzada	57
4.5	Seleccção de culturas intermédias	59
4.6	Exemplos de produção de sementes	59
5	A colheita da produção de sementes	68
5.1	Época apropriada	68
5.2	Debulha, limpeza, selecção	71

5.3	Evitar as misturas	75
6	Cuidados pós-colheita e armazenamento da semente	77
6.2	Protecção química e produtos desinfectantes da semente	80
6.3	Casos problemáticos	83
6.4	Boa manutenção do local de armazenamento	84
7	Venda de sementes como actividade de pequeno comércio	86
7.1	Potencial de comércio	86
7.2	Regulamentos e assuntos afins	96
	Lista de culturas segundo o tipo de polinização	99
	Leitura recomendada	101
	Endereços úteis	103
	Glossário	104

1 Introdução

1.1 Razões para produzir a própria semente

Durante quase toda a história da agricultura sempre houve a prática generalizada de se guardar as sementes para com elas se produzir. A troca ou a entrega de novos tipos de sementes deve ter constituído uma prática comum entre os agricultores, mas apenas no caso de uma má colheita ou de outros “desastres” é que os agricultores obtiveram todas as suas sementes de outros agricultores. Ocasionalmente pode ser que alguém tenha encontrado um tipo de planta que era melhor que o normalmente cultivado e alguns agricultores podem ter sido melhores a produzir uma semente de qualidade que outros. Foi a partir de estas diferenças que, desde muito cedo e paulatinamente, a indústria moderna de sementes se desenvolveu.

Actualmente, os agricultores mais avançados tecnologicamente compram a sua semente todos os anos, pois reconhecem que as empresas de sementes especializadas oferecem uma semente de melhor qualidade de novas cultivares, continuamente melhorada, de qualidade superior à que pode ser produzida por eles mesmos. O custo é de longe compensado pelos benefícios que eles obtêm.

Não obstante, em muitos países não existe uma indústria de sementes moderna ou, caso exista, encontra-se concentrada apenas em determinadas áreas no país ou em certos grupos de agricultores, principalmente os mais abastados. Também é comum que as empresas modernas de sementes se centrem, apenas, em determinadas culturas, para as quais existe um mercado extenso e sólido e ignorem as culturas de menores dimensões, cujos mercados apresentam flutuações. As *cultivares* (variedades) que essas companhias produzem, muitas das vezes apenas são apropriadas para certos grupos de agricultores. A semente pode ser cara, pode ser híbrida (duas características que, muitas das vezes, andam a par) ou as cultivares podem não possuir as características que os pequenos agricultores procuram.

Tudo isto constitui boas razões pelas quais os agricultores podem querer guardar as suas sementes. Este número da série Agrodok tem como objectivo apoiar os agricultores e os agentes extensionistas no que respeita à aplicação dos métodos correctos, de modo a obter uma semente da melhor qualidade possível e indica métodos que podem ser usados por agricultores com poucos recursos.

Devido à história da produção de sementes dentro do estabelecimento agrícola, pode bem ser que haja agricultores individuais que tenham desenvolvido os seus próprios métodos, diferentes, de produção de sementes. Tal pode ser de grande valor quando se desenvolvem métodos adaptados às circunstâncias locais. Ao se comparar esses métodos em relação aos princípios gerais que explicamos aqui, torna-se claro se (e como) produzem o mesmo resultado: uma semente de boa qualidade da variedade correcta.

Do mesmo modo, os produtos da indústria moderna de sementes, o sector formal, nem sempre são inadequados para os pequenos agricultores. A qualidade física da semente muitas das vezes é excelente, em muitos dos casos acompanhada por programas de certificação oficial. As cultivares são concebidas mais para satisfazer as necessidades dos compradores do que as dos pequenos agricultores, mas, por vezes, bastante casual ou acidentalmente, estas cultivares têm características que também são do interesse dos pequenos agricultores. Portanto, torna-se sempre sensato manter-se informado sobre o que o sector formal oferece e experimentar o que pode parecer promissor.

1.2 Produção de sementes e desenvolvimento de cultivares

A produção de sementes deverá sempre caminhar lado a lado com a *selecção*, procedendo-se à escolha das melhores e eliminando as piores. Tal pode ter, muito facilmente, um impacto nas características das cultivares, quanto ao seu aspecto e ao seu desempenho ao longo dos anos. A identidade das cultivares pode variar, lentamente, com o decorrer do tempo. Esta a razão pela qual as nossas cultivares, e até

mesmo as nossas culturas, apresentam o aspecto actual, que se iniciou há milhares de anos com plantas que originalmente eram selvagens. O agricultor que quer ficar com a sua própria semente tem que ter isto em mente. Uma coisa é querer manter uma cultivar da maneira que ela se apresenta e outra é melhorá-la ou desenvolver novas cultivares.

O sector formal da indústria de sementes é muito importante para se manter a identidade de uma cultivar e os programas de certificação de sementes são estritamente aplicados para este propósito. Isto porque os compradores das sementes e do produto final querem saber, exactamente, o que eles estão a obter. Caso o comprador seja, por exemplo, alguém que se dedica à transformação de batatas, é essencial que as características de processamento da cultivar permaneça a mesma, pois de outra forma as suas batatas fritas ou farinha de batata não terão a mesma aparência nem o mesmo gosto. Também é importante na medida em que outras empresas de sementes podem ter uma cultivar muito similar. Ao se permitir que haja mudanças na cultivar, pode-se “transformá-la” em algo diferente e pode-se infringir as regras de propriedade.

O pequeno produtor que produz sementes apenas para o seu próprio uso, não tem que se preocupar com todos estes aspectos. De facto, o mais provável é que ele esteja activamente, todo o tempo, a procurar melhorar a sua cultivar. No entanto, a situação muda quando opta por vender parte da semente. Um progresso para um agricultor pode significar uma desvantagem para um comprador que produz numa outra região ou para um outro objectivo. É importante estar, sempre, consciente de qual é o objectivo da pessoa que vai utilizar a semente. Em tais casos, muitas das vezes é melhor ter-se parcelas separadas, para a manutenção da cultivar e parcelas experimentais para melhoria da espécie. Trataremos, separadamente, os métodos de produção de sementes e dos métodos de melhoramento das cultivares.

1.3 Cultivares de polinização aberta em contraposição a cultivares híbridas

Actualmente para determinadas culturas, as empresas modernas de sementes comercializam, principalmente, sementes *híbridas*. Entre as culturas que são tratadas nesta publicação, esta prática aplica-se, principalmente ao milho e ao sorgo (mapira, Moc.). As cultivares híbridas são produzidas plantando-se duas cultivares no mesmo campo, permitindo apenas a um progenitor de produzir pólen (o progenitor masculino) e colhendo-se a semente apenas do outro progenitor (o progenitor feminino). Caso os progenitores forem escolhidos correctamente, a descendência (a cultivar híbrida) terá um desempenho muito melhor que a média dos progenitores ou até ainda melhor que cada um dos progenitores. A isto se chama heterose, ou vigor híbrido.

É muito difícil e consome muito tempo desenvolver e escolher apenas os progenitores adequados que, em conjunto, produzirão o vigor híbrido máximo. Esta a razão pela qual a semente é cara. Também é muito difícil copiar um híbrido. No caso do agricultor guardar e plantar as sementes que colheu de um híbrido, os tipos parentais (o pior desempenho) reaparecerão entre a cultura da campanha agrícola seguinte e perder-se-á a maior parte do vigor híbrido. A produção de semente híbrida é um trabalho para profissionais e excede o âmbito desta publicação.

Os agricultores que utilizam a semente por eles produzida, normalmente trabalham com semente não-híbrida ou cultivares de *polinização aberta*. As plantas podem polinizar-se livremente e pode-se obter sementes de todas as plantas. A única excepção a esta regra envolve certos métodos de selecção usados no melhoramento das cultivares, que serão descritos mais adiante.

2 O que é necessário saber sobre a herança genética

2.1 Auto- polinização em contraposição a polinização cruzada

A descendência de um par de progenitores, quer sejam pessoas, plantas ou animais, apresenta, frequentemente, muitas semelhanças e tem sempre algumas coisas em comum com os seus progenitores. Diz-se que os indivíduos herdam estas coisas (“traços” ou “características”) dos seus progenitores.

Enquanto que em relação aos animais e às pessoas existem sempre progenitores masculinos e femininos separados, no que se refere às plantas nem sempre este é o caso. O pólen (o pó fino amarelo produzido pelas flores que tem a mesma função que o esperma nos animais) que fertiliza uma flor pode ser produzido por uma flor numa outra planta. Neste caso estas duas plantas são, obviamente, os dois progenitores. Mas também pode ser produzido por uma flor na mesma planta ou até mesmo por essa mesma flor! A figura 1 mostra os três tipos de flores existentes.



Figura 1: Representação esquemática de uma flor. a: Flor completa (impresão), b: Flor completa (esquemática), c: Flor masculina, d: Flor feminina

Caso a planta possa polinizar as suas próprias flores e tal se verifique durante a maior parte do tempo, trata-se de um processo de *auto-polinização*. Se houver uma razão qualquer para que tal não aconteça,

denomina-se *polinização cruzada* (porque o pólen tem que vir de uma outra planta). A figura 2 evidencia alguns exemplos de como se dão estes dois casos de polinização – auto-polinização e polinização cruzada.

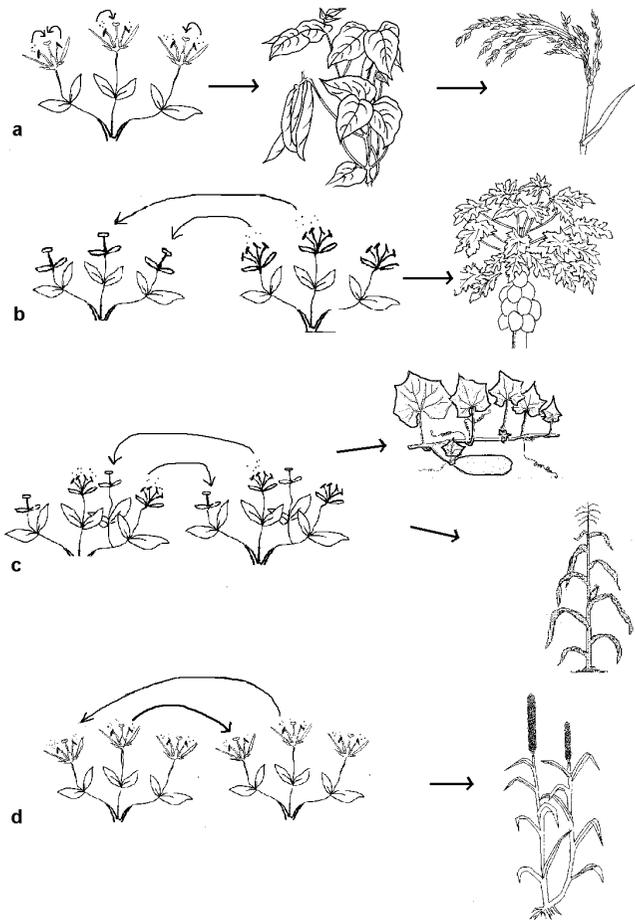


Figura 2: Auto-polinização e polinização cruzada entre diferentes tipos de flores. a: Flor completa, auto-polinizadora, b: Díóica, polinizadora cruzada, c: Monóica, polinizadora cruzada, d: Flor completa, polinizadora cruzada

Como exemplos de plantas auto-polinizadoras podemos mencionar a maior parte das plantas da família dos feijões, assim como o trigo, o arroz, a cevada e a mexoeira-de-dedo.

Também existem plantas que normalmente não se propagam através de uma semente verdadeira, quer dizer, semente produzida por flores. Diz-se que estas plantas se propagam vegetativamente. Exemplos disso são a cana de açúcar, a mandioca, a batata e a batata doce. Este tema será tratado num outro número da série Agrodok.

Podem existir muitas razões porque uma planta é auto-polinizadora. Algumas espécies têm plantas que produzem apenas ou flores masculinas, ou flores femininas, de modo que a auto-polinização se torna, fisicamente, impossível. Estas espécies são chamadas *dióicas* (proveniente da palavra grega que significa “duas casas”). São disso exemplo as palmeiras de tâmaras (tamareiras) e muitas cultivares de papaia. Em outros casos, a mesma planta possui tanto flores masculinas como flores femininas, mas estas encontram-se em partes diferentes da planta e não tende a polinizar as flores na mesma planta. Tais plantas chamam-se *monóicas* (‘uma casa’), sendo disso exemplo o milho, o *adlay* e a palmeira de óleo. No entanto, em muitos desses casos, a auto-polinização, de facto, é possível e ocorre em certa medida. No que se refere ainda a outras plantas existem mecanismos genéticos complicados que impedem que o pólen de uma planta fertilize a suas próprias flores mesmo que vá parar nelas, tal como no caso das couves. A este mecanismo chama-se auto-incompatibilidade e resulta sempre numa polinização cruzada.

Caso sob condições normais ocorra menos de 5% de polinização cruzada, chama-se a esta cultura auto-polinizadora. A lista que é apresentada no Apêndice 1 mostra quais as culturas de cereais e leguminosas que são auto-polinizadoras ou as que têm uma polinização cruzada. Também apresenta as culturas que utilizam ambos os métodos em certa medida, isto é, entre 5% e 20% de polinização cruzada. A estas diz-se que têm uma polinização intermédia. Qualquer planta na qual se dá

um processo de polinização cruzada superior a 20%, é considerada como sendo completamente polinizadora cruzada.

Quando se produzem sementes é muito importante saber como é que se efectua a polinização da cultura. De uma forma geral é mais difícil manusear as plantas com polinização cruzada, caso se pretenda manter as cultivares separadas e se se quiser melhorar as cultivares através de selecção. Tem que prestar atenção ao pólen que pode entrar nos seus campos, vindo de fora. Também leva mais tempo para livrar-se de “traços” que não quer na sua cultivar. Por vezes com auto-polinizadoras é difícil de combinar características diferentes numa única cultivar. Ao longo desta publicação trata-se, separadamente, na maioria dos casos, as culturas com auto-polinização das com polinização cruzada.

2.2 Variação genética nas cultivares

Os agricultores utilizam diversas palavras para os tipos de variedades de sementes que eles querem distinguir. Eles podem falar acerca de “raças”, “tipos”, “ascendência/linhagem”, “linhas” ou muitas outras palavras nas línguas locais. O que eles querem expressar é que são capazes de reconhecer os diferentes tipos ou variedades de sementes através da sua aparência externa ou pela maneira que agem sob determinadas condições. Estas diferenças, muitas das vezes, são suficientemente grandes para os agricultores identificarem as variedades com um nome, tal como se passa no sector comercial de sementes. Ao longo desta publicação para essas variedades utiliza-se a palavra “cultivar”, que provém de “variedade cultivada” (em inglês *cultivated variety*). Uma cultivar é um grupo de plantas dentro de uma cultura que retém as suas características específicas quando é multiplicada da maneira que é normal para essa cultura.

Embora uma cultivar, na sua globalidade se mantenha, aproximadamente, a mesma de ano para ano sempre que é cultivada/produzida sob as mesmas condições, ou condições similares, isso nem sempre significa que todas as plantas nela sejam iguais. O grau de *variação*

genética dentro de cada cultivar, quer dizer, as diferenças entre as plantas que são causadas pelas características herdadas dos seus progenitores, podem ser bastante grandes. Isto constitui um aspecto importante, tanto no que concerne à produção da semente como à melhoria da cultivar.

Muitas vezes (ainda que nem sempre seja o caso) o êxito do bom desempenho de uma cultivar, sob condições amplamente divergentes, deve-se à variação genética que nela se encontra presente. Para explicar este tema de forma simples, independentemente das condições presentes, existem sempre alguns tipos de plantas dentro da cultivar que podem ter um bom desempenho, enquanto o de outras é inferior e apenas melhora quando as condições mudam.

Esta estabilidade de desempenho tem, muita das vezes, um valor muito maior para os pequenos agricultores que a capacidade para ter um desempenho excepcionalmente bom, sob condições muito específicas e constantes. Mas é preciso notar que a estabilidade quanto ao desempenho também pode, na maior parte das culturas, ser fixada nas plantas individuais, através dos genes que fazem com que o portador seja ecologicamente estável. De maneira que nem sempre é necessária uma variação genética para alcançar estabilidade de desempenho.

Por outro lado, quando um agricultor é capaz de se orientar, propositalmente, para o melhoramento das suas operações culturais como, por exemplo, melhoramento da lavoura, utilização de fertilizantes ou calagem, talvez mesmo utilizando produtos químicos ou irrigação, então uma tal variação genética talvez resista ao seu progresso. Podem existir demasiadas plantas na cultivar que não respondem suficientemente aos insumos de forma a se justificar o custo da sua aplicação.

Contudo, se se tiver uma cultivar com uma grande variação genética como material de início, tal oferece muitas oportunidades para o desenvolvimento da cultivar. Ao se seleccionar determinados tipos dentro de uma tal cultivar, podem criar-se novas cultivares que podem

ser adequadas a condições ou objectivos específicos e terem um melhor desempenho em alguns aspectos. Estas cultivares variáveis encontram-se, frequentemente, onde os agricultores têm multiplicado a sua própria semente durante muitas gerações sem aplicar-se muito quanto à maneira de selecção ou onde encorajaram activamente a diversidade. A combinação específica de solos, clima, outros factores ambientais e factores impostos pelo agricultor, determinam, então, qual a planta que prospera e produz sementes e qual não. Uma tal cultivar é chamada uma variedade tradicional ou raça rústica ou não melhorada (*land race*). As cultivares de variedades tradicionais normalmente estão muito bem adaptadas aos solos, clima e sistema agrícola duma certa região, apresentando em si um lote de variação genética.

Como regra geral, a variação genética dentro de uma cultivar duma cultura com polinização cruzada, normalmente é maior que quando se trata de auto-polinização. Para além do mais, no caso de auto-polinização podem-se identificar e isolar mais facilmente os componentes desta variação. Isto é devido a que cada planta individual herda todas as suas características, numa combinação fixa, de um dos seus progenitores. No caso em que todos os progenitores produzam, aproximadamente, a mesma quantidade de semente, isto significa que se repetem, de geração em geração, as mesmas combinações, inalteradas, de traços genéticos.

No caso da polinização cruzada as combinações de traços alteram-se constantemente, na medida em que as plantas individuais herdam traços diferentes de progenitores separados. Ainda que na sua totalidade dentro da cultivar, os traços ocorram segundo as mesmas taxas, de geração em geração. O que se passa é que é realmente mais difícil “apanhá-las” dentro de uma planta. Na caixa 1, sobre as experiências de Mendel com ervilhas, aparece evidenciada a diferença entre plantas de auto-polinização e plantas de polinização cruzada.

Caixa 1: Experiências de Mendel com ervilhas

Mendel realizou a maior parte do seu trabalho com ervilhas (*Pisum sativum* L.), que são auto-polinizadoras. Ele efectuou manualmente polinização cruzada (= cruzamento) de várias variedades que diferiam em muitos dos seus traços. Traços são características que ocorrem em duas ou mais das suas formas. No caso das ervilhas de Mendel, a forma da semente era 'redonda' ou 'rugosa'.

Quando Mendel fez o cruzamento de duas variedades que diferiam quanto à forma da semente, obteve como resultado que toda a descendência se assemelhava ao progenitor com a semente redonda e nenhuma se parecia com o outro, com a semente rugosa. Por esta razão, Mendel apelidou a forma "redonda" de forma dominante e a 'rugosa', que não se encontrava presente na descendência, de forma recessiva. Qual é a forma que é dominante difere para cada traço e também pode ser diferente em relação a diversas culturas. Alguns traços não têm uma forma dominante, como no caso do rendimento ou tamanho da semente.

As plantas parentais são chamadas de geração P (parental) ou geração F₀. A sua descendência híbrida é chamada a geração F₁ (primeira filial). À descendência da geração F₁ chama-se geração F₂, a descendência da geração F₂ é chamada geração F₃, e assim por diante. Quando Mendel produziu umas tais gerações F₂, tanto as formas redondas como as rugosas encontravam-se de novo presentes. A semente rugosa que parecia ter desaparecido em F₁, reapareceu na geração F₂. Mendel repetiu esta experiência com muitos outros traços que tinham uma forma dominante e recessiva e sempre obteve como resultado que uma das formas desaparecia na geração F₁, mas reaparecia na geração F₂ sendo a razão dominante/recessiva de 3:1 (ou muito aproximada).

Mais tarde descobriu que cada planta de ervilhas tem duas cópias do gene responsável pela forma da semente, mas que os grãos de pólen e os óvulos apenas possuem uma destas duas cópias. Depois da fertilização (fecundação) a cópia do grão de pólen e a de um óvulo juntam-se, outra vez, e a semente resultante tem duas cópias, uma proveniente do progenitor – pólen e outra proveniente do progenitor – óvulo. A forma da semente é regulada por um gene. Também a cor da semente, muitas das vezes, é regulada por um gene, mas ainda não se sabe ao certo quanto genes regulam o rendimento.

Às diferentes formas de um gene também se chama alelo. O alelo dominante é indicado com uma letra maiúscula, enquanto que o alelo recessivo é indicado com uma letra minúscula. No exemplo da forma da semente, a forma redonda é indicada com um 'R' enquanto a forma rugosa é indicada com um 'r'. Caso ambos os alelos de um genes responsável pela forma da semente sejam a mesma (ou bem RR ou rr), chama-se à planta homocigótica no que respeita à forma da semente. Caso na planta estejam presentes tanto o alelo dominante como o recessivo (Rr), chama-se heterocigótica no que respeita à forma da semente, ainda que apenas tenha sementes redondas, a forma dominante.

Se uma planta homocigótica de ervilhas se auto fecunda pode ou produzir sementes redondas ou sementes rugosas. Se uma planta heterocigótica de ervilha se auto fecunda, produz sementes redondas e rugosas numa razão de 3:1. Se a auto fecundação prosseguir o número de plantas heterocigóticas declina, e depois de 5-6 gerações será muito pequeno.

Se as ervilhas fossem uma cultura de polinização cruzada (que não são), as razões/taxas seriam diferentes. Nesse caso a razão de plantas de ervilhas homocigóticas e heterocigóticas permaneceria estável ao longo de todas as gerações. Também a razão de sementes redondas e de sementes rugosas permaneceria 3:1 em todas as gerações. Enquanto que uma planta homocigótica que se auto fecunda produz sempre o mesmo tipo de semente, uma planta homocigótica de polinização cruzada pode produzir todos os tipos de sementes caso as plantas que se encontram na sua vizinhança tenham diferentes alelos.

As figuras seguintes apresentam ilustrações esquemáticas da herança genética dos alelos dominantes e recessivos do traço da forma da semente numa auto-polinização (0 que mostra que depois de várias gerações a forma heterocigótica decresce e que a razão das sementes redondas e rugosas se aproxima 50:50) e uma polinização cruzada (0, que mostra que após várias gerações a forma heterocigótica não decresce e que a razão das sementes redondas – sementes rugosas se mantém 75:25).

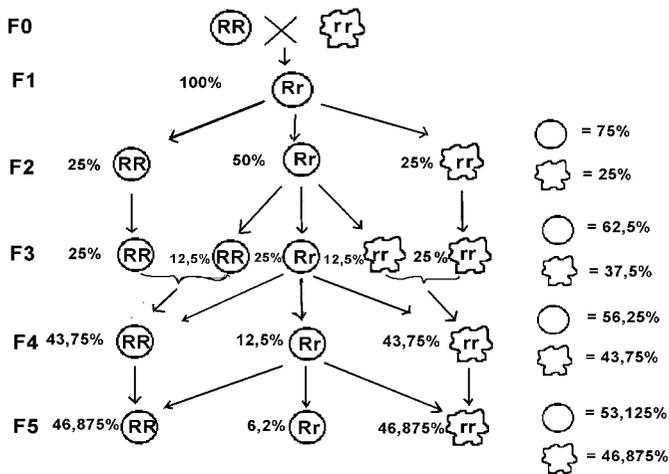


Figura 3: Herança genética numa auto-polinização

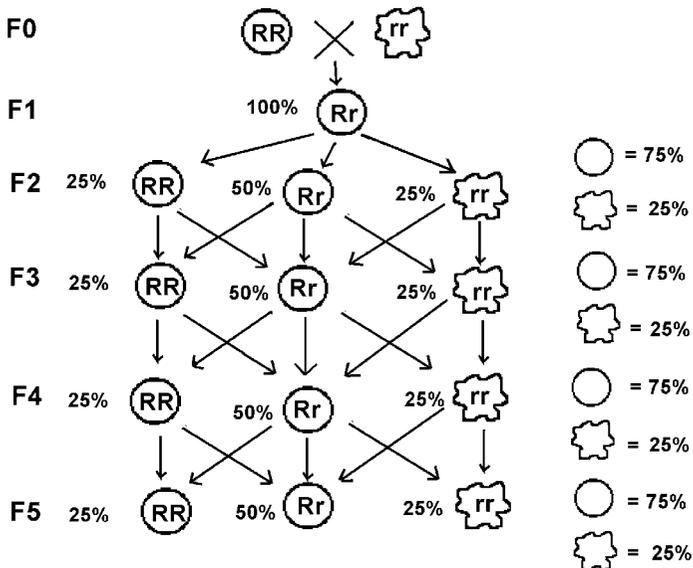


Figura 4: Herança genética numa polinização cruzada

2.3 Critérios de selecção

Quer esteja produzindo sementes e mantendo a cultivar, tal como ela é, melhorando activamente a sua cultivar ou desenvolvendo novas espécies, o mais importante é ter sempre presente o que, realmente, está à procura. Qual é o seu critério de selecção? Coloque a si mesmo a questão de quais são os traços que são essenciais, quais são importantes e os que são, meramente, desejáveis, e anote-os, colocando-os por ordem de importância. Tente, sempre que possível, quantificá-los, por exemplo “pelo menos quarto rebentos por planta” em vez de “boa rebentação”. Considere todos os aspectos da cultura:

- plântulas fortes
- crescimento inicial rápido
- rebentação
- reacção a doenças
- reacção a temperaturas extremas
- reacção a seca
- reacção a um solo pobre
- reacção a fertilizantes
- época de florescência
- quantidade de “invólucros” de sementes (número de vagens/espigas/maçarocas)
- época de maturação
- resistência à acama
- secagem
- facilidade de colheita
- rendimento (ter em conta os produtos secundários, p.ex palha!)
- características de armazenamento (danos provocados por insectos)
- qualidade de processamento e de consumo
- preferências dos consumidores (tamanho, cor, sabor, etc.)

Também se reveste de importância, especialmente no que concerne às plantas com polinização cruzada, distinguir entre os traços que se podem avaliar antes ou só depois da florescência.

Quando se mantém uma cultivar já existente a atenção principal deverá centrar-se em fazer uma listagem e manter os seus pontos fortes e as

características mais importantes. Muitas das vezes é possível melhorar um pouco os pontos fracos, fazendo uma selecção contra estes (i.e. eliminar as plantas que evidenciam estes pontos fracos), especialmente se ainda existe muita variação genética na cultivar, mas deve-se estar prevenido contra a perda das características típicas que definem a cultivar.

Tenha em mente que não existe uma cultivar perfeita, e que se tiver uma atitude extremamente crítica quando proceder à selecção, isso não o leva a parte nenhuma. Centre-se no essencial e nos traços mais importantes e considere o resto como um bónus. À medida que vá registando progressos e haja um melhoramento das suas cultivares, no que respeita aos seus aspectos essenciais, então, nessa altura, pode prestar mais atenção a traços que apresentam uma menor prioridade.

2.4 Métodos de selecção

Até aqui fizemos crer que tudo o que tem a ver com o desempenho de uma planta é herdado. Claro que isso não é verdade. Quando duas plantas num campo apresentam diferenças quanto ao rendimento, a causa pode ser genética (o rendimento potencial herdado dos progenitores da planta), mas tal também pode ser, por exemplo, o resultado de uma diferença de fertilidade do solo. Diz-se, então, que a variação é ambiental. Em especial os traços como sejam a qualidade de consumo e o rendimento são, muitas das vezes, fortemente influenciados pelo meio ambiente e não muito pela genética. Diz-se que têm a *hereditabilidade* baixa. Mesmo se se proceder a uma selecção rígida em relação a um traço com uma hereditabilidade baixa tal não adianta muito, a menos que seja realizada em grande escala e com métodos científicos. Repetimos, mais uma vez, que em tais casos é melhor não ser demasiado crítico. No capítulo 4 trataremos de métodos de selecção que minimizam a interferência da variação ambiental.

Os traços das plantas que são herdados dos seus progenitores são “guardados” nos *genes*, dezenas de milhares deles. Até mesmo o maior programa de selecção apenas se centrará numa fracção destes. Os

olhos são herdados bastante ao acaso, mesmo aqueles com os quais ficamos muito satisfeitos. Isto abre o risco de *derivação aleatória*, i.e. a possibilidade estatística de se perder um gene porque o grupo de plantas que foi seleccionado para se continuar com elas, por acaso não contém esse gene. Para se precaver contra esta perda causada por derivação aleatória é essencial manter-se num número mínimo de plantas seleccionadas, particularmente no caso das plantas com polinização cruzada. Sempre que seja apropriado, mencionaremos para cada um dos métodos específicos de selecção, qual é o número mínimo de plantas necessárias para uma derivação aleatória.

O método mais simples de manter uma cultivar existente é, meramente, remover qualquer coisa que seja indesejável e colher o resto da cultura de uma só vez. A este processo chama-se *selecção massal negativa*. O termo indesejável pode referir-se a plantas que pertencem à cultivar mas que evidenciam características que não são as que se pretende, ou podem ser plantas resultantes de uma polinização cruzada, do exterior, mistura accidental de sementes, ou *mutação* (a mudança espontânea de informação genética). Até mesmo agricultores que não têm uma formação nesse sentido mas que guardaram as suas sementes durante muitos anos, praticam este método instintivamente. Caso apenas uma parte da colheita seja usada como semente (como é, frequentemente, o caso), isso pode ser feito aleatoriamente, da cultura colhida. Caso isso não aconteça e se proceda a outras escolhas (por exemplo, escolhendo-se as maçarocas de milho com um bom aspecto), este método torna-se no que se chama selecção massal positiva (que mais adiante se descreve). Tal não é, necessariamente, uma coisa má, mas o objectivo e o método devem ser definidos claramente com antecipação. A selecção massal negativa pode ser adequada para manter as cultivares com auto-polinização, mas no caso da polinização cruzada não é muito eficaz, especialmente quando se trata de traços que apenas são visíveis depois da florescência. Não se trata de um método adequado para melhorar uma cultivar ou a desenvolver uma nova cultivar, apenas para manter uma já existente. Com a selecção massal negativa não existe o risco de derivação aleatória.

Com a *selecção massal positiva*, avança-se mais. Seleccionam-se e marcam-se plantas individuais que se encontram o mais próximo possível da descrição típica da cultivar que se está a manter ou do ideal que se pretende obter. Na época da colheita, a produção de todas as plantas seleccionadas é mantida separada do restante e utilizada como semente. Depois da colheita, muitas vezes continua-se a proceder a uma selecção, por exemplo, segundo o tamanho e a forma das maçarcas de milho. Nesta altura surge o perigo da derivação aleatória. É muito importante nunca usar menos de 50 plantas de uma polinização cruzada ou 30 de uma auto-polinização para a geração seguinte. É necessário seleccionar, pelo menos, duas vezes esse número no campo, enquanto a cultura está na sua fase de crescimento, de modo a tomar em consideração as plantas que se perdem ou que, por várias razões, são postas de parte, posteriormente. Caso depois de tudo isto, a semente que restou para o ano seguinte ainda for demasiada, então assegure-se que apanha o que necessita de forma *aleatória*, sem continuar a proceder a uma selecção. A selecção massal positiva constitui o método padrão para manter as cultivares tanto das plantas auto-polinizadoras como das com polinização cruzada, sempre que os resultados obtidos com as cultivares e a sua manutenção sejam satisfatórios e não se registem problemas de maior monta.

Chegará um tempo em que se pretende corrigir imperfeições que se introduziram na nossa cultivar, quer seja através de polinização cruzada, mistura ou mutação ou por qualquer outra razão. Nessa altura torna-se importante conhecer o progenitor (ou progenitores) das plantas que seleccionámos. A maior parte do tempo apenas se pode fazer isto olhando para a sua descendência. Então seleccionam-se plantas, tal como descrevemos anteriormente, utilizando o método de selecção massal positiva, mas mantendo as sementes de cada planta separadamente aquando da colheita. Na campanha agrícola seguinte plantam-se as sementes de cada planta numa linha separada, como uma família. Na descendência pode-se ver, agora, onde se encontram os traços indesejáveis. Então aparta-se toda a linha de plantas (a família completa) sempre que se encontrem os traços indesejáveis, mesmo que apareçam apenas numa única planta na linha. Efectua-se isto pois é bem possível

que as outras também possuam esse traço, mesmo que não o evidenciem. No final é preciso que reste o número mínimo de famílias (50 ou 30, tal como já foi dito) para misturar para o novo plantio, sendo, pois, necessário certificar-se que existe o bastante para se iniciar o plantio. Então, procede-se à colheita de todas as famílias remanescentes, e mistura-se a semente destinada ao plantio da campanha seguinte. Não prossiga com a selecção, mesmo que possua semente em demasia! No caso de plantas de auto-polinização este método chama-se *selecção em linha*, com as plantas de polinização cruzada, chama-se, *selecção familiar de semi-irmandade (SI)* (figura 5).

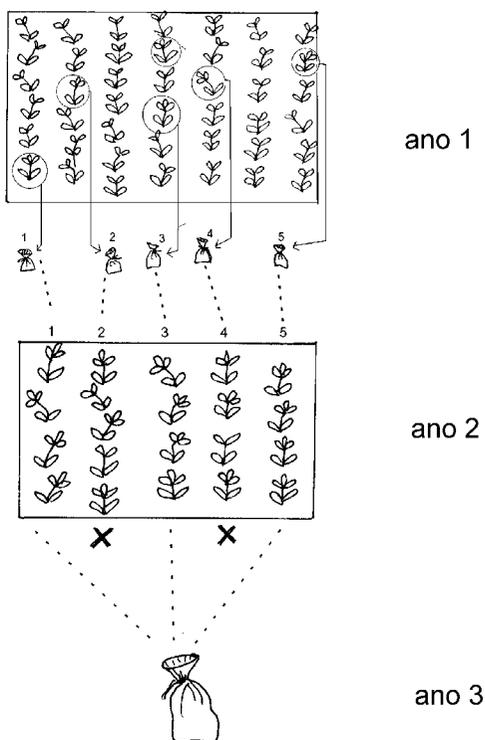


Figura 5: Exemplo esquemático de selecção em linha ou selecção familiar SI

No caso das plantas com polinização cruzada, nunca utilize este método por um período superior a dois anos consecutivos, utilizando o mesmo material; depois de isso volte a usar o método de selecção massal. De qualquer maneira, tal implica muito trabalho, de modo que não quererá realizá-lo muito frequentemente e um período de um ano será, normalmente, suficiente.

As selecções em linha e familiar de semi-irmandade também são métodos para se utilizar caso note uma planta diferente no seu campo que parece poder ser uma nova cultivar de boa qualidade. Colha-a separadamente e plante a sua semente numa pequena linha, só para esta planta, podendo, desse modo observá-la bem e ver se exhibe, de novo, os bons traços. Poderá, caso queira, seleccionar de novo plantas individuais a partir da família.

Caso esteja a tentar seleccionar um traço, tanto no caso de querer mantê-lo ou eliminá-lo, que apenas possa ser visto depois da florescência, manifesta-se um problema suplementar com as plantas de polinização cruzada. Quando tiver identificado onde estão os “culpados”, estes já polinizaram o resto e propagaram os seus traços indesejáveis. Ou as plantas com as boas características que se pretende manter foram polinizadas pelas plantas com as características más. Pode-se usar, nessa altura, o *método da semente remanescente*. (Ver figura 6.)

Este método é o mesmo da selecção familiar de semi-irmandade, excepto que se apenas se planta metade da semente de cada planta colhida separadamente e coloca-se a outra metade em embalagens para serem guardadas. Quando chegar à conclusão de quais são as famílias que possuem boas características, voltará às sementes que guardou em embalagens e mistura-as para o plantio do ano seguinte. O campo experimental em que se produzem as linhas de famílias então não será utilizado para semente. Utilizando-se este método deve-se ter um bom sistema de registo (os pacotes com sementes e as linhas correspondentes devem ter o mesmo nome) na medida em que tem que se poder ligar cada pequena família que se encontra na linha do campo com o pacote adequado de semente que ainda se encontra armazenado! E é

evidente que também se tem que ter um bom sistema de armazenamento – guarda-se a semente remanescente para uma segunda campanha agrícola. Caso faça um uso correcto, apenas necessitará de usar o método da semente remanescente uma vez, antes de voltar de novo a usar o método de selecção massal. O método da semente remanescente apenas deve ser usado em face de problemas sérios. Uma vez mais, depois de se ter identificado e apartado as famílias indesejáveis, ainda deverá poder continuar até obter, pelo menos, 50 pacotes da semente remanescente, existente no seu armazém .

Continuaremos a debruçar-nos sobre este assunto dos diversos métodos de selecção e de como os utilizar, nas secções 4.3 e 4.4.

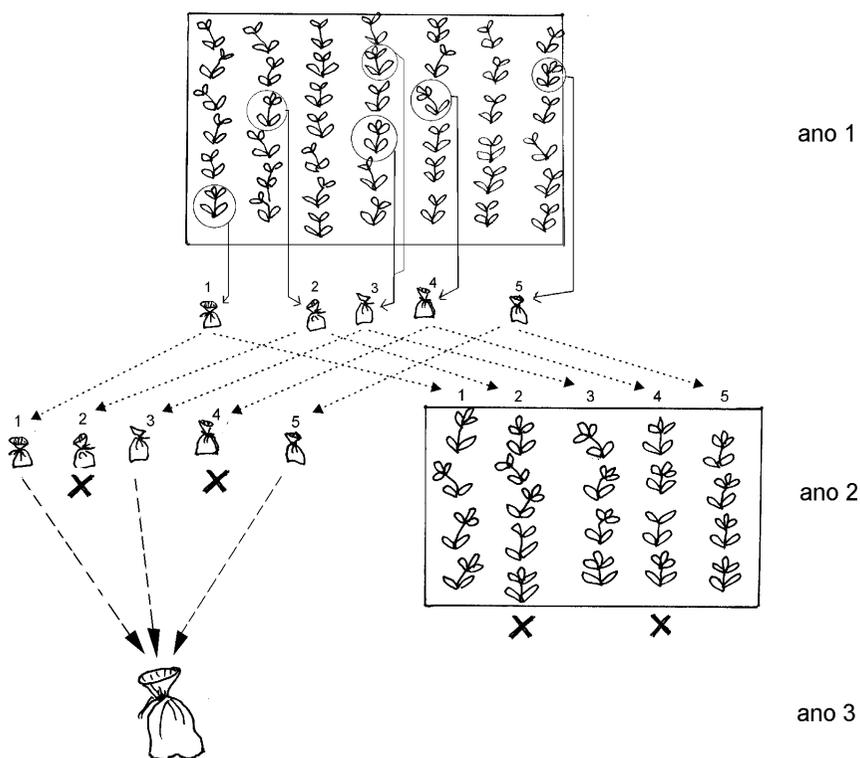


Figura 6: Exemplo esquemático de selecção da semente remanescente

2.5 Aumentando a variação genética

Todos os métodos que expusemos anteriormente resultarão, eventualmente, numa redução da variação genética dentro da cultivar. Os métodos de selecção da linha/familiar de semi irmandade e da semente remanescente têm um efeito mais rápido mas mantêm uma menor variação que os métodos de selecção massal.

Pode chegar uma ocasião em que se pretende uma maior variação genética, quer seja para que haja uma maior “escolha” das características de modo a se desenvolverem novas cultivares ou para se obter uma maior variação dentro da cultivar, de modo a que adquira uma resistência mais ampla a diferentes condições. Ou pode ser que se manifeste uma doença nova e se pretenda que a cultivar seja mais resistente a ela (ainda que sem o aparecimento dessa doença tudo estivesse bem com essa cultivar). Ou ainda, o caso dos seus clientes pedirem traços adicionais no produto. Nessa altura será necessário introduzir novas características.

O primeiro passo é procurar fontes de variação genética: sementes de outras plantas ou da mesma planta que possuem os traços pretendidos. Normalmente outros agricultores que se encontram distantes da sua área, mas que a área em que se encontram tem condições semelhantes à sua, constituem uma boa fonte. Poderá tentar contactar estações experimentais, tanto nacionais como internacionais, algumas ONG ou organizações de ajuda ou empresas comerciais de sementes. Caso o que se pretende sejam fontes de resistência a uma nova doença, poderá ter que procurar formas selvagens da sua cultura, caso existam. No Apêndice 3 está incluída uma lista de algumas instituições públicas.

Quando possuir sementes de novos e promissores tipos, tem que incorporar os novos traços na sua(s) cultivar(es). Isto pode ser realizado através de mistura ou de cruzamento.

Mistura

A mistura é, sem dúvida, o modo mais fácil: basicamente deixa-se que a cultura faça o trabalho! No entanto, antes de proceder à mistura de

novas sementes de cultivares com as que já tem, é aconselhável experimentar, pelo menos, um pouco da nova semente para uma campanha agrícola, separada da sua cultura mas, simultaneamente, fazendo parte dela. Dessa maneira poderá verificar se os períodos de crescimento, de uma forma geral, coincidem. No caso de que partes da cultura estejam maduras muito mais cedo ou mais tarde, tal pode ocasionar problemas durante a colheita e no caso de plantas com polinização cruzada, a época de florescência também é muito importante se se quiser que os dois tipos se misturem/combinem.

Depois de se proceder à mistura das sementes de diversas origens, a polinização cruzada assegurará que os novos genes sejam espalhados por toda a população. Tudo o que é necessário fazer é procurar indivíduos que combinem o melhor de ambos os tipos originais. Uma etapa/ronda de selecção familiar SI normalmente é suficiente para que estes sejam conhecidos e para eliminar a maior parte das combinações que não são tão bem sucedidas. A velocidade segundo a qual a mistura se realiza depende da percentagem de polinização cruzada na cultura.

Com uma auto-polinização completa, ou quase completa, tal não se passará. Continuar-se á a ter plantas de diferentes origens que crescem lado a lado no campo, ano após ano. Se tal tem ou não uma grande importância, depende, em grande medida, do seu objectivo. Caso o seu objectivo seja, por exemplo, fazer com que a cultivar se torne mais tolerante a flutuações climáticas, tal funciona muito bem. Num ano seco as espécies tolerantes à seca produzem melhor, enquanto que num ano húmido serão as espécies tolerantes a cheias que terão um melhor desempenho. Até mesmo a pressão de doenças em plantas susceptíveis se reduzirá quando há plantas resistentes no campo, e a cultura, na sua globalidade, pode ser suficientemente tolerante para o seu propósito. Contudo, caso seja essencial que as características provenientes de diversas fontes estejam combinadas na mesma planta, não existe outra alternativa senão o cruzamento artificial.

Cruzamento

O cruzamento nas plantas de polinização cruzada, tal como foi dito no parágrafo anterior, é basicamente automático. Existem, contudo, excepções, nas quais certos factores genéticos impedem alguns indivíduos de se cruzarem com outros. Nos cereais e nas leguminosas isso é raro, mas poderá emergir quando se tenta efectuar uma polinização cruzada com formas selvagens destas culturas. Estas barreiras de cruzamento são difíceis de ultrapassar sem que resultem em métodos em que se tem que recorrer a uma tecnologia bastante elevada e, se por acaso esbarrar com uma destas barreiras, não poderá fazer mais nada.

Pode parecer surpreendente, mas a maioria das plantas com autopolinização cruza-se bastante facilmente quando se aplicam as técnicas manuais correctas. Tal envolve, normalmente, a abertura de um botão antes do seu tempo normal, a remoção das anteras (órgão masculino) e a aplicação de pólen no estigma (órgão feminino) proveniente do progenitor por si escolhido. A explicação de todas estas técnicas excede o âmbito desta publicação, mas na bibliografia apresentada encontrará algumas referências para aprofundar o assunto, caso desejar. De modo geral, quanto maior for a flor, mais simples será a técnica. Na categoria dos grãos, será bastante difícil em relação aos grãos de soja enquanto que será fácil para a maior parte das espécies de feijões (*Phaseolus*).

Será necessário etiquetar individualmente as flores que foram polinizadas à mão, de modo a mostrar qual delas foi usada como progenitor masculino. O ideal é usar-se pequenas etiquetas pendentes, de papel, as quais se prendem com fios de algodão (cordel), tais como os que são muitas vezes utilizados como etiquetas de preços em vestuário ou joalheria. As sementes provenientes de cruzamentos devem, então, ser plantadas de acordo com o método de selecção em linhas. Todas as sementes que envolvem plantas que têm os dois mesmos progenitores cruzados na mesma direcção (i.e. com a mesma planta como mãe) podem ser plantadas numa única linha, mesmo que as flores sejam diferentes. Nessa altura poderá avaliar os resultados e decidir com quais

pretende continuar. Também poderá ver que, por vezes, o cruzamento não foi bem sucedido e a sua descendência é uma cópia da planta mãe.

O milho constitui um caso especial (ver figura 7 e figura 8). Na medida em que esta cultura é monóica e as partes masculina e feminina se encontram bem separadas, é bastante fácil fazer cruzamentos directos. Tal significa que é melhor escolher individualmente os progenitores masculino e feminino e cruzá-los à mão do que depender do cruzamento natural que se pode dar em campo aberto. Voltamos a dizer que proceda, cuidadosamente, à marcação dos seus cruzamentos.

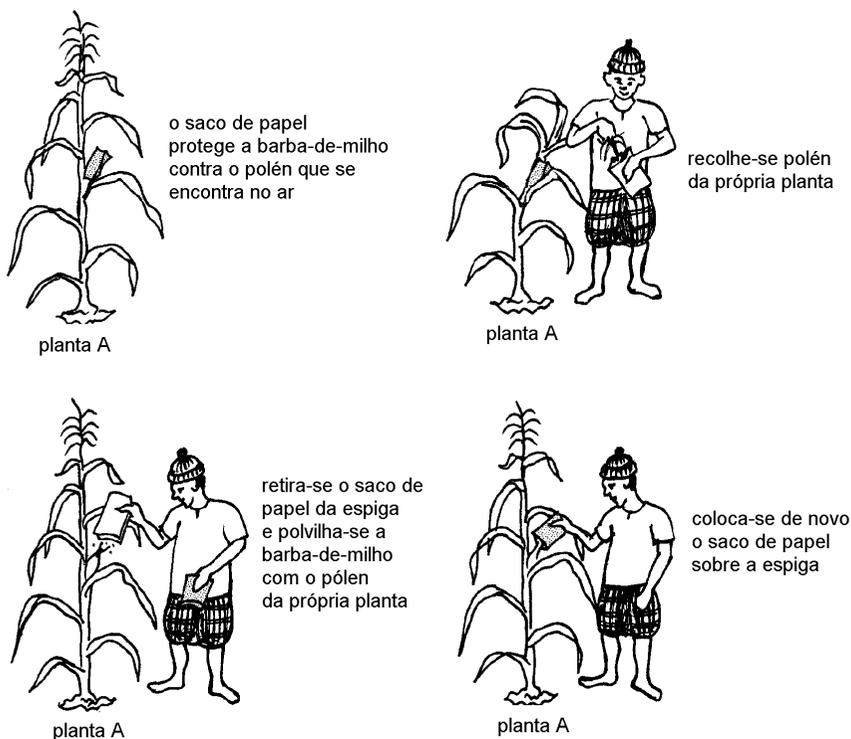


Figura 7: Auto-fertilização do milho (adaptado de Almekinders e Louwaars, 1999)

Não obstante, na medida em que as plantas individuais com polinização cruzada contêm uma grande variação genética, a sua descendência apresentará uma maior variação que os progenitores. Não adianta muito separar as plantas descendentes, uma por uma. É melhor plantá-las em bloco e fazer um giro de selecção familiar SI, seguida por uma selecção massal positiva na geração seguinte. Nessa altura obterá a base de uma nova cultivar, melhorada.

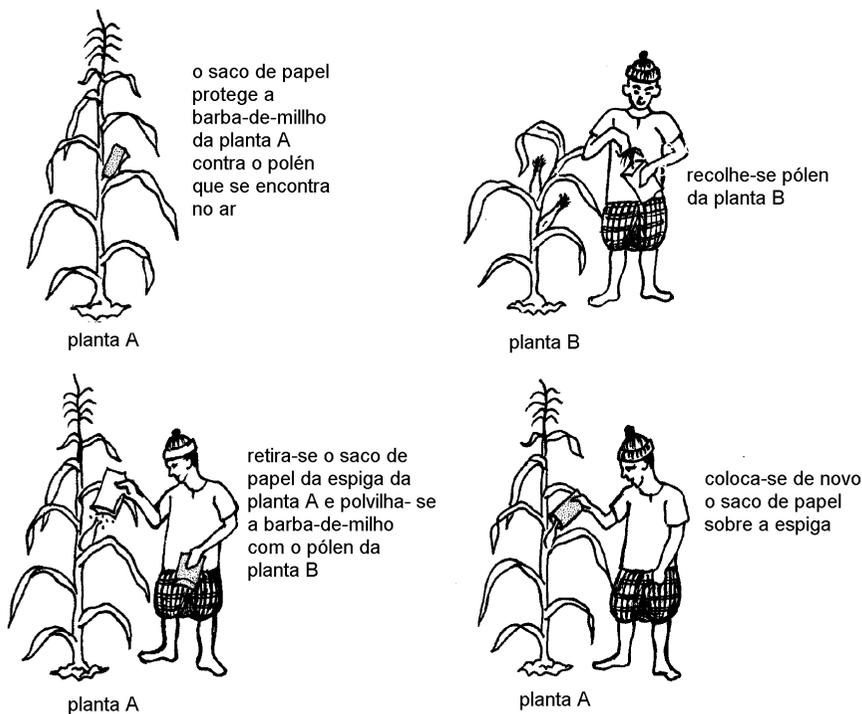


Figura 8: Fertilização cruzada de milho (adaptada de Almekinders e Louwaars, 1999)

3 Componentes da qualidade da semente

3.1 Humidade

É através das suas sementes que as plantas são capazes de sobreviver de campanha agrícola para campanha agrícola. Por isso é que uma das funções mais essenciais da semente é a armazenabilidade, que é determinada pelo seu teor de humidade. Como regra geral, a maior parte das sementes pode ser armazenada durante um período mais longo quando estão mais secas. As excepções a esta regra podem ser encontradas, principalmente, no que respeita às sementes de determinadas árvores, que englobam árvores frutíferas como sejam a mangueira e o abacateiro, mas também os cafezeiros, cacauzeiros, árvores de cachu e as palmeiras de óleo, que morrem muito rapidamente, independentemente do tratamento que se lhes dê. Devido a que tais sementes parecem resistir ao armazenamento, muitas vezes são referidas como *sementes recalcitrantes*. Mas também há sementes não recalcitrantes ou *sementes ortodoxas* que não se conservam muito bem. As mais relevantes das que são tratadas nesta publicação são os grãos de soja e os amendoins, incluindo as espécies Bambara (feijão “jugo” em Moçambique) e Kersting.

No que se refere à maior parte dos cereais, o teor seguro máximo de humidade para serem armazenados é cerca de 12 a 13 por cento, e em relação às leguminosas pode ir até cerca de 2 por cento mais, mas nunca deve ser mais elevada. Quanto mais seca está a semente, tanto durante mais tempo a mesma se pode conservar. No entanto, as sementes de leguminosas muito secas colocam outros problemas, pois estas quando manuseadas tornam-se muito frágeis (quebradiças) e são muito susceptíveis a danos. Por isso o teor prático de humidade das leguminosas situa-se entre 11 e 14 por cento. A avaliação do teor de humidade constitui, muitas das vezes, um dos maiores problemas com o qual os pequenos agricultores, produtores de sementes, se encontram encarados. Não existe nenhum método preciso para avaliar o teor de

humidade a não ser com pequenos higrómetros electrónicos e estes são, normalmente, bastante caros. Contudo, caso estiver dentro das suas posses, vale a pena, realmente, investir num. Alguns agricultores experientes e comerciantes de sementes podem avaliar o teor de humidade ao morder a semente. Se ela se partir mais do que fender, está suficientemente seca para ser guardada (armazenada).

Caso a semente não se encontre suficientemente seca para ser armazenada, as primeiras “baixas” são o potencial e energia germinativa. Quanto mais seca estiver a semente, tanto durante mais tempo poderá manter um bom potencial de germinação e um sólido crescimento das plântulas. Podemos dizer que, aproximadamente, para cada 1 por cento de redução do teor de humidade, a semente pode conservar-se duas vezes mais.

Se a semente se encontrar muito húmida quando é armazenada, ela proporciona uma fonte de alimentação ideal para fungos e insectos. A actividade destas pragas de armazenamento aumenta a temperatura nas pilhas de armazenamento ou nos sacos e, dentro de um período de tempo muito curto, a semente estará completamente estragada, quer pelo efeito directo dos danos (podridão ou servindo de alimento) quer pela destruição da capacidade de germinação, por intermédio de temperaturas elevadas. Estar seguro que a sua semente se encontra seca constitui, pois, a primeira, e a mais importante, medida para se alcançar qualidade.

A maioria das culturas secará o suficiente quando deixadas no campo, caso o clima seja favorável. Contudo, se permanecerem a secar no campo durante longos períodos, tal pode expor a semente a outros perigos, tais como acama das culturas, chuvas fora da estação o que poderá resultar em grelos na planta, ataque por insectos ou outros animais ou até mesmo roubo. Muitas das vezes é melhor proceder à colheita um pouco antes e usar alguma forma de secagem no estabelecimento agrícola.

Para mais informação sobre o teor de humidade, secagem e armazenamento seguro das sementes, consultar o Capítulo 6 e o Agrodok 31: “O armazenamento de produtos agrícolas tropicais”.

3.2 Limpeza

Uma vantagem importante de sementes boas e limpas é que reduzem a dispersão das ervas daninhas. A semente da cultura não deve conter quaisquer sementes de ervas daninhas, terra, pedras, palha ou outros pedaços de plantas ou pedacinhos de sementes partidas. Se o agricultor produz a semente para seu próprio uso pode não se importar se esta está um pouco suja mas ninguém que compra semente quer pagar algo que apresenta sujidade. No caso de algumas culturas com plantas altas, com sementes (p. ex. milho) é muito fácil de mantê-las limpas, mas no que se refere a plantas mais baixas e a sementes dos grãos de cereais e leguminosas mais pequenos, as sementes de ervas selvagens e de hortícolas podem causar problemas, assim como os torrões de terra e as pedras. Algumas doenças que, normalmente, apenas sobrevivem no solo também se podem espalhar para outros terrenos/campos, caso o solo que seja portador da doença ou restos de plantas se encontre misturado com a semente.

Nos programas oficiais de certificação de sementes, o mínimo de pureza (limpeza) da semente requerido é quase sempre 99%. Isto significa que não deve haver mais de 1 por cento de todas as impurezas mencionadas anteriormente, no seu peso, misturadas com a semente. De acrescentar que, muitas vezes, se encontram listadas as sementes de algumas ervas daninhas problemáticas, exigindo-se que não exista qualquer resquício das mesmas. Mesmo para os pequenos agricultores é bom que trabalhem a fim de alcançarem este tipo de exigência padrão. Isso traduzir-se-á em grandes benefícios para o utilizador da semente.

Um campo liberto de ervas daninhas constitui a melhor garantia para uma cultura com sementes isentas de ervas daninhas. Tal reveste-se especialmente de importância no caso de cereais como sejam a mapira

(sorgo), trigo, cevada, centeio e aveia, na medida em que ervas daninhas que se encontram muito relacionadas com estas culturas, como sejam o sorgo bravo (*shattercane*) e aveia brava podem causar problemas sérios. Mesmo as ervas daninhas que não se encontram relacionadas com estas culturas, como o caso de *ipomea purpurea* e carrio-la, podem originar problemas em culturas com sementes muito pequenas, como sejam o feijão frade/nhemba, os grãos de soja e outras culturas em que os seus grãos são praticamente redondos. Um manuseamento cuidadoso durante a colheita, a debulha e o joio minimizarão a percentagem de sementes partidas, assim como a quantidade de terra e de pedras que ficam misturadas com a semente.

Na secção 4.2 continuaremos a debruçar-nos sobre este assunto de como obter uma limpeza da semente no terreno/campo e nos capítulos 5 e 6 trataremos de métodos para melhorar a limpeza da semente, durante e depois da colheita.

3.3 Germinação

O desempenho mais importante da semente é, obviamente, germinar! Uma semente de boa qualidade apresenta uma percentagem elevada de sementes que podem germinar. Em relação aos cereais isto deveria ser, no mínimo, de 85 ou 90 por cento, dependendo da cultura. Em relação às leguminosas, o mínimo situa-se, normalmente, em 80 por cento. Voltamos a insistir que se trata de padrões oficiais de certificação de sementes e que para o pequeno agricultor seria bom que os pudesse alcançar.

Um pequeno produtor de sementes pode facilmente testar a germinação da sua semente. Para isso poderá usar qualquer tipo de recipiente de plástico, aço ou esmalte com uma tampa que veda completamente. (a figura 9 mostra um exemplo) Deve-se evitar materiais como sejam o alumínio, ferro fundido ou qualquer outro que pode ter sinais de ferrugem, ou que não se pode limpar muito bem, tal como cerâmica não vidrada ou cabaças. Lave um ou mais recipientes, dependendo do seu tamanho, com água a ferver e sabão. Forre o recipiente com algumas camadas de papel de cozinha, (de preferência sem qualquer desenho)

ou mesmo de papel higiênico. Humedeça o papel e coloque nele, pelo menos, 100 sementes, bem espaçadas. Caso necessário, utilize mais que um recipiente. Cubra-as, em seguida, com outra camada de papel. Humedeça, mais uma vez, tape o recipiente e coloque-o num local fresco, fora da luz directa do sol. Não ponha água em demasia, pois a semente tem que poder respirar. Se se tratar de sementes muito pequenas não é necessário utilizar a última camada de papel. Controle todos os dias e acrescente um pouco de água, caso necessário. Depois de uma semana, conte quantas sementes deram origem a uma plântula completa, com uma aparência normal, quer dizer, que não mostre sintomas de doença. Diz-se, então, que estas sementes germinaram. Qualquer sinal de algo que é estranho, que parece apresentar sintomas de doença, que lhe falte alguma parte ou cujo desenvolvimento está muito aquém do resto, não deve ser considerado. Nessa altura pode calcular a percentagem de germinação. Em vez de papel da cozinha ou papel higiênico, também se pode usar areia do rio, mas esta tem que ser crivada antes e esterilizada, pondo-a a ferver numa panela com água. Deixe a areia arrefecer antes de usá-la e plante a semente até à profundidade da espessura da (duma) semente.

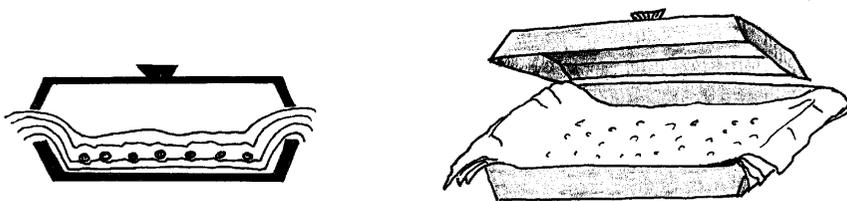


Figura 9: Exemplo de um teste de germinação das sementes sobre papel de cozinha ou papel higiênico

Uma maneira menos exacta consiste em plantar, pelo menos, 100 sementes num pedaço de terreno, perto da casa, adequadamente lavrado e com provisão de água por perto.

Contudo, não poderá controlar certos factores que podem interferir, entre os quais, chuva excessiva, doenças, insectos ou animais. E o solo

também tem que ser apropriado, isto é, não muito pesado e isento de pedras ou que tenha muito adubo.

3.4 Vigor

Quando se fala sobre germinação mínima, referimo-nos, normalmente, à percentagem de germinação sob um determinado número de condições favoráveis (tipo adequado de solo – solo leve -, a quantidade de água adequada, temperatura óptima). No campo as condições nem sempre são as ideais e até mesmo as sementes de boa qualidade podem denotar uma menor germinação. À capacidade das sementes para germinarem e formarem uma plântula forte, mesmo quando as condições em que se encontram estão longe de ser ideais, é chamada o *vigor da semente*. As sementes frescas, sãs, que ostentam um bom crescimento têm, quase sempre, um vigor elevado. Até mesmo se as sementes se encontram infectadas com doenças, caso estas tenham sido produzidas em plantas com progenitores fracos ou estiveram guardadas durante muito tempo, podem, mesmo assim, ter uma boa germinação se as condições forem as ideais. Contudo, assim que a situação se torna mais desfavorável, a falta de vigor manifestar-se-á, claramente, numa emergência muito reduzida. A melhor maneira para se assegurar que se produz semente vigorosa é a utilização de métodos sólidos de produção. Se deixar matar as suas plantas à fome não pode esperar produzir uma semente forte.

A manutenção de uma boa percentagem de germinação e de vigor constitui a função mais importante do armazenamento das sementes. Para tal é necessário um ambiente seco e fresco, que não apanhe luz solar directa e que onde não haja insectos, ratos ou qualquer outra praga de armazenamento. Mais informação sobre este assunto pode ser encontrada no Capítulo 6 do Agrodok no. 31: “O armazenamento de produtos agrícolas tropicais”.

3.5 Sanidade da semente

Comparativamente aos métodos vegetativos de propagação (estacas, rebentos, tubérculos, etc.), o cultivo que é feito a partir de sementes constitui um bom modo de produzir plantas sãs na medida em que a maior parte das doenças das plantas não são transportadas pelas sementes.

Não obstante, existe um número de doenças que são transmitidas através das sementes e um produtor de semente deverá precaver-se contra elas. Se quiser produzir uma cultura sã, o primeiro requisito é ter semente sã, e se o agricultor utiliza semente contaminada, a batalha estará meio perdida.

As doenças podem ser transmitidas, quer dentro da semente, quer externamente, através do contacto com esta. Tal como já mencionámos em 3.2, o solo que se encontra misturado com a semente também pode ser portador de doenças, mas nessa altura a doença não é considerada com sendo transmitida pela semente. Se a doença se encontra no exterior da semente poderá, normalmente, ser eliminada através de preparados químicos (desinfectantes) para tratamento da semente. O Capítulo 6 tratará deste assunto mais pormenorizadamente. No entanto, deve estar consciente que a semente tratada não poderá ser utilizada para consumo, no caso da percentagem de germinação ser baixa ou no caso de haver um excesso de produção de sementes. No caso das leguminosas que são produzidas para consumo dos seus grãos secos, muitas das vezes não se utiliza semente tratada por esta razão. Em muitas das leguminosas a germinação pode baixar de forma rápida, caso as condições em que se encontra armazenada não sejam as adequadas. O tratamento, mesmo antes do seu plantio, pode constituir, por vezes, uma solução.

As doenças mais problemáticas são as que se desenvolvem no interior da semente, onde os produtos químicos normais não as podem atingir. São, na sua maior parte, transmitidas por fungos mas, por vezes, também por bactérias ou vírus. Alguns casos de fungos e bactérias podem ser controlados por produtos químicos *sistémicos*, que são produtos

químicos que são aplicados na semente da cultura e que são absorvidos pela planta e o seu efeito manifesta-se dentro da semente. Normalmente trata-se de produtos bastante caros. A única maneira de controlar os vírus e a melhor maneira de controlar fungos e bactérias sem se utilizar produtos químicos, é através de um controlo rigoroso de doenças e de práticas sanitárias no campo. Na Secção 4.2 aprofundaremos os métodos de cultivo para ajudar a controlar as doenças

O Quadro 1 apresenta uma lista que inclui doenças que são transmitidas pela semente e que são propagadas ou causam muitos danos apenas em certas áreas. Não se encontram incluídas doenças locais cujo impacto é relativamente baixo.

Esta lista é bastante assustadora! Tenha em mente, contudo, que cobre importantes doenças transmitidas, em todo o mundo, pelas sementes. Felizmente não existe nenhum país (ainda?) onde estas doenças ocorram todas ao mesmo tempo e embora algumas podem ter-se propagado muito, o nível de danos causados não é muito elevado. Um exemplo é a enconchamento das espigas do trigo (que também é uma doença dos nemátodos). E em grandes extensões de zonas com elevada produção de milho na África Austral não se encontra míldio do milho.

O que a lista mostra, contudo, é que é muito importante que produtores de sementes prospectivos aprendam o máximo que possam sobre estas importantes doenças transmitidas pela semente que podem afectar as suas culturas com sementes, na sua área. Está fora do âmbito desta publicação descrever todas as doenças possíveis. Na rubrica “Leitura recomendada” é aconselhada uma série de livros úteis que o ajudarão com essa identificação. Tente obter mais informação de agentes extensionistas e de outras pessoas experientes/idóneas com a cultura com a qual está a tratar.

Quadro 1: Doenças importantes transmitidas pela semente

Cultura	Externas	Internas
Cevada	ferrugem	ferrugem solta *) míldio listrado da cevada
Milho miúdo/ meixoeira italiano		espiga verde
Milho	Diplodia podridão da espiga Diversas murchidões e degenerescências das plântulas	míldio *) murchidão de Stewart
Mexoeira	cravagem ferrugem dos cereais	Espiga verde *)
Arroz	mancha castanha podridão-do-pé	míldio bacteriano pústula bacteriana
Sorgo (Mapira)	risca bacteriana listrado bacteriano mancha concêntrica ferrugem coberta ferrugem solta	míldio antracnose
Trigo	gorgulho comum enconchamento da espiga ferrugem flag sarna vulgar fusarium (podridão)	ferrugem solta *) pústula mancha-castanha
Fava	Ascochita	Fusarium
Grao de bico	míldio Ascochita)	
Feijão fra- de/nhembra	antracnose ascochita	mosaico do feijão nhemba degenerescência bacteriana pústula bacteriana mancha-castanha mosaico-dos-afídeos de feijão nhemba marmoramento do feijão nhemba mosaico severo do feijão nhemba mosaico do pepino mosaico austral do feijão
Amendoins	podridão da coroa bolor amarelo	Fusarium (degenerescência da semente)
Lentilhas	Ascochyta	Fusarium –vírus de murchidão vírus
Ervilha	Ascochita	
Feijão co- mum	Ascochita mancha-angular antracnose podridão carvoeira míldio aureolar	mosaico-comum de feijão vulgar degenerescência do feijão vulgar
Feijão “bo- er/Congo		antracnose
Grão de soja	antracnose míldio podridão do caule esclerotinia	mosaico-comum-da soja Erisipela pústula bacteriana míldio bacteriano
*) = Doenças internas que podem ser tratadas com fungicidas sistêmicos		

4 Produção de sementes de cereais e leguminosas

4.1 Escolha da parcela

Uniformidade

A coisa mais importante a considerar quando se escolhe um campo para a produção de sementes é a uniformidade. Isso porque assim se seleccionará plantas individuais para as diferentes fases do processo de multiplicação. Ao seleccionar (ou rejeitar) uma planta, é preciso estar seguro que tal é feito com base nas suas características herdadas e não porque esta se encontra num lugar muito melhor (ou pior) do campo. Poderá ser que seja seleccionada uma planta fraca que se encontra num lugar fértil sem que consiga notá-lo! Tal reveste-se de especial importância no caso de plantas com polinização cruzada que tendem a adaptar-se mais rapidamente ao ambiente que as plantas com auto-polinização. Um campo uniforme deve ser o mais plano e nivelado possível (os lugares mais baixos tendem a ser mais húmidos e os mais elevados serão mais secos), não se localiza numa encosta, apresenta o mesmo tipo de solo, em todo o terreno e não tem árvores altas perto dele. Ainda que um campo perfeitamente uniforme é quase impossível de encontrar, tente evitar qualquer caso extremo do que foi mencionado.

Como se pode ver não mencionámos que tem que ser uma boa parcela de terreno! Lembre-se que a selecção das sementes fará com que a sua cultivar seja mais apropriada para ser colocada no lugar em que foi seleccionada. Caso se trate da melhor parcela de terreno da aldeia, a cultivar, estará, eventualmente, menos apropriada para condições mais pobres. Uma parcela com características médias, não demasiado fértil, não muito pobre, não muito seca nem muito húmida, será o melhor. Isto também se aplica quando está a produzir semente exclusivamente para o seu estabelecimento agrícola: não utilize a sua parcela mais fértil, a menos que esta também seja a mais uniforme. É evidente que um

campo muito pobre também não é apropriado: campos pobres e culturas fracas produzem sementes fracas.

Caso produza sementes como parte de uma cultura normal e não lhe interesse dedicar-se à selecção com vista a um melhoramento genético, poderá escolher um canto do campo onde as plantas têm uma aparência forte e saudáveis, para produzir a semente. Esta constitui uma prática melhor que ter que escolher, depois, a partir de toda a colheita. Dessa maneira, as sementes têm uma maior probabilidade de ser mais fortes e saudáveis que quando tiradas de outros lugares do campo.

Rotação das culturas

A produção duma cultura sempre na mesma parcela de terreno, ano após ano, não constitui uma boa prática agrícola. No caso de algumas culturas (p.ex. arroz) por vezes tal pode ser efectuado durante alguns anos, sem dificuldades aparentes. Mas na maior parte das culturas surgirá problemas com doenças que se acumulam no solo, assim como a exaustão da fertilidade do solo. Algumas doenças podem ser originadas na semente e reduzir a qualidade da mesma. No caso das culturas que manifestam estas doenças a prática de rotação cultural é essencial.

Um outro problema com o qual se depara quando se produz semente é constituído pelas plantas que brotam da semente que caiu no chão no ano anterior. Caso esteja a tentar manter a pureza da cultivar, tal pode constituir um problema, especialmente se esteve a produzir uma cultivar diferente ou uma cultura aparentada com esta no ano anterior. Se estiver a utilizar a semente por si produzida isto reveste-se de menos importância mas ainda pode anular em parte o árduo trabalho efectuado aquando da selecção! Recomenda-se que a rotação da sua cultura de semente se faça com uma outra cultura, totalmente diferente (que não tem qualquer ligação com essa). Uma combinação normal é fazer a rotação de culturas de cereais com leguminosas. Caso não se possa fazer uma rotação, tente usar outra parcela de terreno para a mesma cultivar.

Se houver um problema com ervas daninhas indesejáveis que se encontram aparentadas com a sua cultura e se assemelham muito a ela, a prática de rotação dar-lhe-á a oportunidade de as erradicar. Exemplos disso são a *Johnson grass* (também chamada *shattercane* ou sorgo/ (mapira) bravo) nas culturas de sorgo/mapira, aveias bravas e arroz vermelho. Tais ervas daninhas também devem ser controladas em redor dos campos.

Isolamento

No caso das plantas com polinização cruzada ainda se torna mais complicado (ver apêndice) na medida em que o vento e os insectos podem carregar o pólen para distâncias consideráveis e a sua semente pode ser polinizada por uma cultura de um vizinho ou por uma outra cultivar na sua exploração agrícola.

Caso pretenda que a sua cultivar se conserve pura, ou caso esteja a proceder a uma selecção com vista ao seu melhoramento, quererá evitar esta polinização cruzada. Para isso é necessário estar seguro que a sua parcela se encontra isolada de outras parcelas com a mesma cultura. Isto pode ser feito através da distância (*isolamento espacial*, ver figura 10) ou através de uma época diferente de plantio (*isolamento temporal*).

As distâncias seguras de isolamento, quer de espaço, quer de tempo, diferem de cultura para cultura. O Quadro 2 fornece uma indicação de algumas dessas distâncias, que não são absolutas e são influenciadas por muitos factores no campo que faz com que seja necessário manter distâncias maiores. Estas distâncias de isolamento também se aplicam às plantas selvagens que se encontram na sua vizinhança e que são aparentadas com a sua cultura e se podem cruzar com ela. Tenha em mente que até mesmo só algumas poucas plantas já podem constituir um perigo! Com algumas destas distâncias também se toma em consideração a redução de transmissão de doenças e o risco de, acidentalmente, se misturar a colheita (ver, também, 4.2).

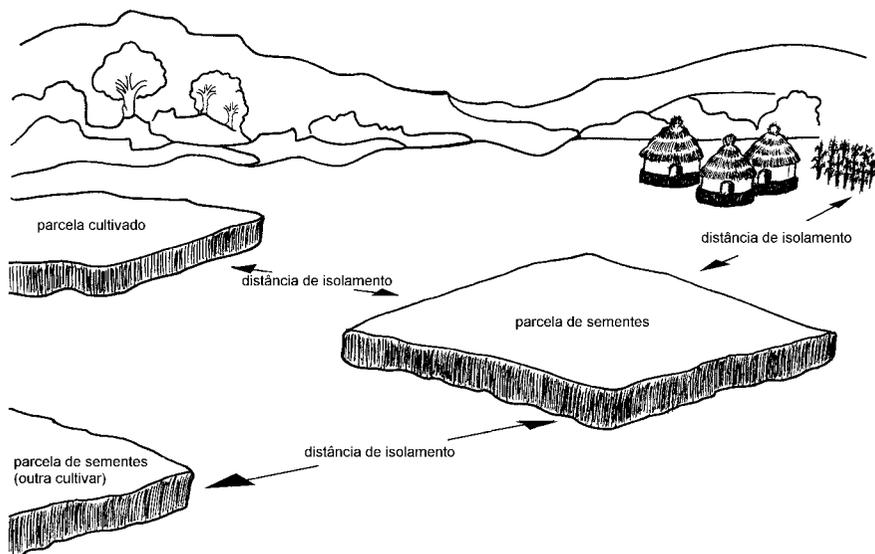


Figura 10: Isolamento da produção de sementes

Com o isolamento em termos de tempo tenta-se evitar uma situação na qual um outro campo está a produzir pólen enquanto que as partes femininas da planta no campo em que está a produzir a semente são receptivas ao pólen. Esta situação encontra-se muito dependente do clima e da cultura e é necessário fazer-se uma estimativa com base na própria experiência na sua região. Não esqueça de considerar margens de segurança adequadas no caso de mudanças climáticas, e mantenha presente que os rebentos e os renovos laterais florescem mais tarde. Quanto menor for a uniformidade da planta ou da cultivar, tanto mais longo tem que ser o período de segurança.

Se o isolamento quer em espaço, quer em tempo não funcionar, por qualquer que seja a razão, pode suspeitar que há alguma contaminação e ainda se pode reduzi-la caso se colher apenas as sementes que se encontram no centro do campo ou colhendo apenas a parte que se encontra mais afastada da fonte do pólen proveniente do exterior.

Quadro 2: Distâncias de isolamento

Polinização cruzada	Distância	Intermédia	Distância	Autopolinização	Distância
Milho	300 m	Fava	100 m	Grão de bico	5 m
Milho miúdo africano/ - mexoeira	300 m	Feijão fra-de/nhembra	100 m	Mexoeira-de-dedo	5 m
Feijão	400 m	Feijão "boer" (Moc.)/Feijão congo (Ang.)	100 m	Amendoins	5 m
		Sorgo/ mapira	100 m	Lentillas	5 m
				Arroz	5 m
				Grãos de soja	5 m
				Trigo	5 m
				Cevada	25 m
				Feijão vulgar(Phaseolus)	25 m
				Amendoim Bambara (Feijão jugo, Moc.)	50 m

Para além da polinização cruzada, quando se planta campos destinados a semente demasiado cerca de outros campos com a mesma cultura, tal também pode introduzir o perigo de se misturarem ou de, acidentalmente, se misturar semente proveniente de origens diferentes. Isto aplica-se tanto no caso da auto-polinização como da polinização cruzada. É por isso que sempre é necessário manter uma distância mínima, mesmo com uma auto-polinização rígida e até mesmo com culturas que se propagam vegetativamente!

4.2 Produção de culturas com vista à produção de semente

Uma boa cultura de sementes requer todos os mesmos cuidados que uma cultura normal. As culturas vulgares de cereais e de leguminosas, produzidas para serem consumidas como alimento, desenvolvem-se a partir dos mesmos produtos que as culturas de sementes destinadas a serem semeadas apresentando, por isso, muitas semelhanças. Uma cultura sã e forte dará uma semente da melhor qualidade, uma cultura

fraca produzirá semente de qualidade também fraca. Contudo, existem certos aspectos que necessitam de uma maior atenção quando se produz semente e nesta secção centrar-nos-emos nesses aspectos.

Plantio

O fundamento de uma boa cultura assenta num plantio correcto. Para além do mais, muitos dos erros cometidos com o plantio não podem ser corrigidos. Por isso é muito importante que esse seja bem feito.

Utilize semente sã e forte. Provavelmente já foi feita uma selecção contra má qualidade da semente, por ocasião da colheita, mas ainda poderá remover qualquer semente que tenha apodrecido enquanto estava guardada ou apresente danos causados por insectos ou qualquer semente que apresente defeitos, mas que numa primeira selecção não foi detectada. Na Caixa 4 e no Capítulo 5 encontra mais informação sobre selecção de sementes. Caso compre semente para iniciar o seu próprio programa de sementes, compre a melhor que possa obter, que deve ser, pelo menos, certificada pelo governo ou vendida por uma empresa ou um agricultor com muito boa reputação.

Também no que se refere ao plantio deve fazer os possíveis para conseguir uma uniformidade, pelas mesmas razões que foram apresentadas na secção 4.1.1. Lavre o seu solo da maneira mais regular possível, de modo a assegurar que as sementes germinarão fácil e uniformemente. Plante as sementes a profundidades e distâncias uniformes, de modo a assegurar que cada planta possua a mesma quantidade de espaço disponível. O melhor é plantar em linhas: de modo a se promover a uniformidade, para facilitar a extirpação de ervas daninhas (monda), para abrandar a disseminação de doenças entre as filas e ser-se mais capaz de reconhecer as plantas espontâneas.

Plantar a uma densidade menor que a normal pode ajudar a reduzir a disseminação de doenças, especialmente nas leguminosas. Também pode resultar em sementes maiores e mais vigorosas, embora a produção total possa ser menor. No entanto a redução da densidade das plantas nem sempre constitui uma opção: um espaçamento mais am-

plo resulta, em quase todas as culturas de cereais, numa maior rebentação ou múltipla produção de espigas. Isto pode causar problemas aquando da colheita, quando as espigas dos rebentos laterais podem ainda não estar suficientemente maduras enquanto as que se encontram no caule principal estão quase estragadas. No caso dos amendoins um espaçamento maior pode aumentar a ocorrência do vírus da roseta. A decisão que tomar tem que ser feita em base das condições existentes.

No caso de pragas do solo, como sejam os agrótis, constituírem um problema frequente, é uma boa ideia utilizar um insecticida para os controlar. Existem iscos granulares simples e baratos para o controlo dos agrótis, que se podem obter em muitos lugares.

Se, por qualquer razão, a germinação não foi a que se esperava, existe a tentação de “preencher” as lacunas. Tal não é recomendável, a menos que se trate de um problema grave. Normalmente leva ao menos uma semana antes de se poder constatar que existe um problema com a germinação. Em primeiro lugar, o que deverá evitar é ter no campo plantas com idades diferentes. Plantas que “preenchem os buracos” tendem a ser suplantadas e dominadas pelas suas vizinhas, mais velhas e que raramente atingem todo o seu potencial. Mesmo no caso de crescerem bem, existe a probabilidade de contraírem mais facilmente doenças que as plantas que foram plantadas primeiro. Caso existam grandes secções/extensões aonde se necessite de “preencher os buracos”, estes pontos podem ser marcados com varas, para lembrar que é necessário estar alerta quando proceder à selecção. Mas em tais casos deve-se considerar se não será melhor arar ou gradar e começar e novo.

Fertilização

As culturas de sementes requerem, de uma maneira geral, as mesmas quantidades de fertilização que as culturas para cereais, de modo que poderá usar as taxas de fertilização recomendadas normalmente nas suas condições, caso existam. É, no entanto, importante precaver-se quanto a um uso excessivo de azoto (N). Tal resulta num crescimento

vegetativo excessivo (caules/talose folhas) à custa da florescência e produz, em geral, uma planta mais fraca, com sementes menos vigorosas. Especialmente se se utiliza estrume animal fresco ou outro material orgânico que não se encontra completamente compostado, pode-se esperar problemas. O melhor método consiste na aplicação de azoto pelo menos em duas aplicações, uma quando do plantio ou quase a seguir a este e outra entre o plantio e a florescência (no meio).

Por outro lado, o fósforo (P) e o potássio (K) são mais importantes que no caso das culturas normais, porque estimulam a florescência e a produção de um maior número de sementes de maior dureza. Tome atenção com o K quando os seus solos são ácidos, pois também pode ultrapassar o normal e perturbar o equilíbrio do solo em cálcio/potássio. O fósforo (P) é muito importante no caso das leguminosas e ajuda-as a fixar o seu próprio azoto a partir do ar.

Controlo das ervas daninhas

Todos os agricultores estão conscientes dos perigos que as ervas daninhas constituem para as culturas. Elas roubam água e alimentos das culturas, crescem mais rapidamente, criam sombra e podem asfixiar completamente a cultura.

Quando se trata de produção de sementes as ervas daninhas ainda são maiores vilões. Quando a cultura de sementes é debilitada pelas ervas daninhas, também produz sementes mais fracas. Durante a colheita as sementes das ervas daninhas podem misturar-se com a semente da cultura o que representará muito trabalho (fazer-se uma limpeza) ou resultará num grande problema na campanha agrícola seguinte, caso uma semente da erva daninha seja plantada conjuntamente com a cultura. Algumas ervas daninhas, ou as suas sementes, até se assemelham muito à cultura e pode ser muito difícil fazer uma distinção. Um exemplo disto é o arroz vermelho.

Pode-se utilizar os métodos normais de controlo das ervas daninhas nas culturas de sementes. O que é muito mais importante é assegurar que a sua cultura se encontra o mais limpa possível.

Por último, algumas ervas daninhas são aparentadas com as culturas e podem, por vezes, cruzar-se com elas. Não notará que tal aconteceu até à campanha agrícola seguinte, em que algumas das plantas da sua cultura têm um aspecto muito diferente e, normalmente, têm um desempenho muito inferior ao resto. Tal constitui em especial um problema nos casos do milho e da meixoeira. Pode ser difícil estabelecer se existem ou não ervas daninhas problemáticas ou culturas selvagens aparentadas, na sua região. Se não poder encontrar um botânico (um especialista em espécies de plantas selvagens) a quem pedir conselho, poderá guiar-se pelo Quadro 3 e ver se existe um problema semelhante. Esse quadro apresenta uma lista dos *centros de origem* das culturas. Referimo-nos a lugares no mundo onde os cientistas pensam que os agricultores começaram, pela primeira vez, a tirar determinadas plantas da sua forma selvagem e começaram a produzi-las de uma forma organizada, nos seus estabelecimentos agrícolas, processo a que se chama *domesticação*. Nessas regiões ainda existem, normalmente, muitas plantas selvagens que são aparentadas com a cultura, que têm a mesma aparência e que se podem cruzar com ela. Infelizmente isso não significa que em qualquer outro lugar exista uma segurança absoluta, mas dar-lhe-á, pelo menos, uma ideia sobre o perigo.

Felizmente também existem vantagens da existência nas redondezas de culturas selvagens aparentadas, pois estas constituem uma valiosa fonte de variação genética no caso de que surjam novos problemas, como sejam doenças. Caso já se encontre num estágio bastante avançado do seu programa de sementes que possa iniciar o melhoramento dos seus cultivares com traços introduzidos, as culturas aparentadas são um dos lugares aonde deve começar à procura. Contudo, trata-se dum processo a longo prazo, na medida em que os cruzamentos com as plantas selvagens não só trazem esses traços desejados, mas também muitos que não são desejados. Uma constante selecção entre os produtos do cruzamento levá-lo-á, lentamente, de volta para o tipo original, agora enriquecido com o novo traço. Ver, também a propósito a secção 2.5.

Quadro 3: Regiões da suposta origem de várias culturas

Cultura	Região de origem
Adlay	África Oriental e de Sudeste, África tropical
Amaranto	Andes, México central, Sudoeste das Montanhas Rochosas
Amendoim Bambara (feijão jugo)	África Ocidental
Amendoins	América do Sul
Arroz	Do Paquistão até ao Norte da Austrália
Aveias	Europa Central e do Sudoeste, Mesopotâmia (parte do actual Iraque), Etiópia
<i>Black gram</i>	Índia (não é conhecido no estado selvagem)
Centeio	Da África do Norte até ao Afeganistão
Cevada	Da Líbia até ao Afeganistão
Ervilhas	Da Europa à Ásia Central e Ocidental, Etiópia (não é conhecida no estado selvagem)
Fava	Mediterrâneo e Ásia do Sudeste
Feijão	América Central
Feijão /nhemba	África e Ásia
Feijão "boer"(Moc.)/Feijão congo (Ang.)	África, Madagáscar, Índia
Feijão Adzuki	Japão, China
Feijão lima	América Central e do Sul
Feijão mungo	Índia, Burma (não é conhecido no estado selvagem)
Feijão vulgar	América Central e do Sul
Grão de bico	Ásia Ocidental e do Sul (não é conhecido no estado selvagem)
Grão de soja	Ásia Oriental, principalmente China
Lentilhas	Europa do sul, Ásia Ocidental e Índia
Meixoeira-de-dedo	África
Milho	Do México até aos Andes centrais (não é conhecido no estado selvagem)
Milho miúdo africano /mexoeira	África Central e Ocidental
Milho miúdo vulgar	Da Ásia Central à Oriental (não é conhecido no estado selvagem)
Milho miúdo italiano	Origem na China? Naturalizada como erva daninha em quase todas as regiões quentes
Quinoa	Andes Central, México Central
Sorgo/mapira	África Central e Oriental
Teff	Etiópia
Trigo	Balcão do Sul até Afeganistão, Etiópia
Trigo mourisco	Da Índia do Norte até à Sibéria

Irrigação

No caso de poder dispor de irrigação para a sua cultura, há uma série de novas opções que se tornam possíveis. Isso faz com que para além de melhorar a sua produção/rendimentos, na medida em que ajuda a cultura a ultrapassar períodos de seca e assegurando, de forma geral, que não se verifique *stress* motivado pela seca, também poderá plantar em estações diferentes. Desta maneira, reduzir-e-á ou eliminar-se-á o perigo de polinização cruzada proveniente de outros campos, assim como se evita os períodos do ano em que existe uma maior pressão de doenças. No entanto, caso a semente se destine a ser utilizada em condições em que não existe irrigação, não deve usar o seu campo irrigado para proceder a selecção.

Não obstante, se a produção de sementes se efectuar em grandes áreas irrigadas, pode perder-se esta vantagem em relação às pragas e doenças. Isto porque uma cultura plantada fora da estação pode oferecer à praga de insectos ou ao organismo de doença uma maneira de ultrapassar os constrangimentos da estação desfavorável (que podem ser suficientemente severos para aniquilar a praga ou a doença) e permitir que esta ataque a cultura principal ainda de maneira mais severa. Tenha, portanto, cuidado.

Para além disso, deve assegurar-se que a água que utiliza para irrigação não veicula doenças. Verifique de onde vem e assegure-se que não entre em contacto com culturas do mesmo tipo que se encontram num plano mais elevado.

Os mesmos métodos de irrigação que são usados na produção normal das culturas também podem ser utilizados na produção de sementes. O regadio (rega por escorrimento superficial) apresenta uma vantagem importante na medida que mantém as plantas secas e, por isso, reduz as possibilidades de disseminação de doenças. Esta a razão por que se prefere sistemas de regadio a sistemas de aspersão no caso de produção de sementes. A micro-irrigação (sistema de rega gota a gota e escorrimento/drenagem sub-superficial) também é preferido pela mesma razão, a acrescentar o facto de ser muito melhor no que respeita à sua

eficiência quanto ao uso de água. Os sistemas de rega gota a gota costumavam ser muito dispendiosos, mas as versões mais simples estão, pouco a pouco, a tornar-se mais acessíveis.

Controlo de pragas e doenças

A importância de sementes sãs já foi mencionada na secção 3.5. Com o objectivo de controlar as doenças o primeiro e mais importante passo é que o produtor de sementes se familiarize com os sintomas das doenças mais importantes na sua região e quais são as que são transmitidas através da semente. Não se pode descurar nem mesmo as doenças que não têm a sua origem nas sementes, na medida que elas podem provocar uma redução drástica dos rendimentos e podem ocultar os sintomas das doenças transmitidas através das sementes. Peça conselho a pessoas idóneas neste campo, tais como sejam agentes extensionistas trabalhando para instituições governamentais, professores em Escolas Superiores ou Universidades ou até mesmo pessoal com formação técnica, ao serviço de companhias de produtos químicos. Consulte, também, os livros aconselhados na rubrica Leitura Recomendada.

As pragas por vezes são importantes portadores e transmissores de doenças das culturas, causando, desta maneira, danos. Tais danos podem reduzir os rendimentos, mas não constituem, normalmente, um perigo para o estado sanitário da semente. A maioria dos insectos sugadores, como sejam os afídeos e as cicadas ou cigarrinhas (ver figura 11), que propagam doenças virais em muitas culturas de cereais e de leguminosas, constituem um exemplo de portadores de doenças.

Como no caso de qualquer doença, a prevenção é melhor que a cura. Para tal é necessário que haja uma higiene da cultura. Comece com semente sã, tal como já mencionámos na secção 3.5. Tenha em mente que, mesmo que a semente pareça estar sã e limpa, há a possibilidade de haver esporos ou outros organismos de propagação de doenças que podem ser transportados em materiais, aparentemente inofensivos, como é o caso de palha ou de terra. Faça tudo o que estiver ao seu alcance para que a situação no terreno seja o menos atraente possível

para a propagação de doenças. Para tal é necessário que se inicie a cultura num terreno limpo, arado, para que não haja resíduos das culturas (muitas das vezes as doenças sobrevivem nos restos das culturas), limpeza das ervas daninhas/monda (as ervas daninhas muitas das vezes abrigam as mesmas doenças que as culturas), métodos de irrigação que mantêm as folhas secas e controlo de todos os movimentos de pessoas e de maquinaria na cultura. As doenças virais, em particular, podem ser facilmente transmitidas através das botas, enxadas, rodas ou até mesmo mãos. Não entre, nunca, em campos cultivados com sementes durante a manhã, quando as plantas ainda estão molhadas. Caso tenha mais que um campo com a mesma cultura assegure-se que os trabalhadores começam o trabalho sempre nos campos mais saudáveis e, então, mude para os menos saudáveis e nunca ao contrário.

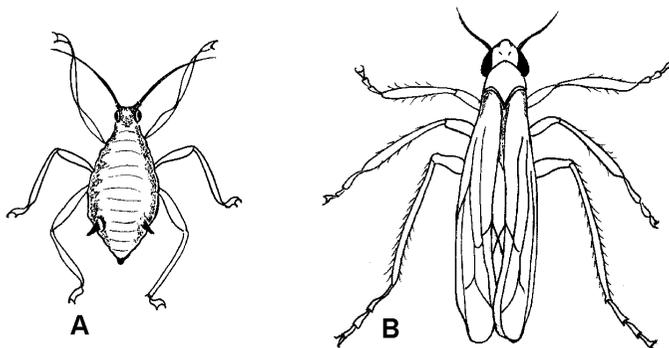


Figura 11: Afídeo, preto ou verde, B: Cicada ou cigarrinha, verde claro com asas brancas ou transparentes

Caso seja possível, utilize um desinfectante barato, como seja lixívia ou ácido carbólico/fénico ('Jeyes') nas ferramentas, botas e mãos quando mudar de campo.

Pode-se utilizar produtos químicos como prevenção e, no caso de doenças fúngicas, para fazer com que as doenças não se propaguem, uma vez presentes. Estes tornam-se essenciais quando aparecem determinadas doenças transmitidas pelas sementes. Muitas destas doenças

não causam muitos danos à cultura de sementes quando surgem dentro da estação, mas podem ter um efeito devastador quando o utilizador seguinte plantar sementes infectadas. Algumas delas podem ser controladas com caldas químicas para sementes que, normalmente, são mais eficazes e reduzem a quantidade de produtos químicos pulverizados no campo. Ver a secção 6.2 para mais informação sobre caldas para sementes.

As doenças bacterianas são difíceis de controlar quimicamente e as doenças virais são impossíveis, a partir do momento em conseguem um ponto de apoio. Nesses casos a extirpação das plantas infectadas constitui a melhor opção. Os trabalhadores devem ser devidamente instruídos quanto ao reconhecimento dos sintomas apenas olhando para as plantas. Em muitos casos, especialmente quando se trata de vírus, será necessário uma sombrinha ou um chapéu de abas largas para fazer sombra nas plantas e ajudá-los, desse modo, a ver os sintomas. Não se deve tocar as plantas quando se está a procura dos sintomas na medida em que isso pode provocar a disseminação da doença. Todas as plantas que foram extirpadas devem ser colocadas, imediatamente, num saco plástico para evitar que os insectos ou bocados da planta caiam e continuem a propagar a doença. As plantas que foram colhidas devem ser levadas para fora do campo e destruídas, de preferência enterradas ou queimadas.

Devem-se controlar os insectos, quer causem dano ou transmitem doenças. Podem usar-se métodos de controlo padronizados, tal como em relação a qualquer outra cultura, que não seja de sementes. De forma a reduzir-se a incidência de pragas de armazenamento, tais como os gorgulhos, é útil proceder-se a colheitas precoces e secagem artificial, ver secção 3.1, Capítulo 6, e Agrodok 31). Quanto mais tempo uma cultura permanece no campo, tanto mais tempo há para que os gorgulhos a invadam.

4.3 Seleção no campo de culturas com auto-polinização

Quando a cultura atinge uma fase na qual um ou mais dos seus objetivos de seleção (ver secção 2.3) se tornam visíveis, é altura de iniciar a seleção. Por vezes isto pode acontecer bastante cedo, por exemplo, caso queira plântulas fortes ou um crescimento rápido no início, mas na maioria das vezes isto acontecerá depois de um ou dois meses, dependendo da cultura, quando as plantas mostram mais claramente quais são as suas características.

Seleção com vista à manutenção da cultivar

No caso da auto-polinização, quer se utilize uma seleção massal negativa ou positiva (ver secção 2.4) é adequado manter a cultivar. Caso tenha optado por uma seleção massal negativa, remova, simplesmente, as plantas duvidosas. Coloque-as num saco plástico, retire-as do campo e destrua-as. Não se esqueça que pode transmitir doenças virais com as suas mãos e, por isso, não toque outras plantas se as que retirou do campo estavam infectadas com vírus. (ver secção 4.2). Terá que proceder a vária de seleção, em todo o campo, dependendo dos seus critérios e dos diferentes estágios de desenvolvimento da cultura.

Numa seleção massal positiva é preciso fazer uma marcação das plantas que, no seu parecer, melhor representam a cultivar. Poderá marcá-las com o método que para si seja mais conveniente. Tenha em mente que as marcações ainda devem ser nitidamente visíveis na altura da colheita, daí que têm que poder resistir a todos os caprichos do clima. Uma maneira é atar pequenos pedaços de fio (de preferência de nylon pois o algodão pode estragar-se/apodrecer) em volta do caule. Algumas empresas comerciais de fornecimento de insumos vendem etiquetas plásticas muito úteis, próprios para se atar na planta. (ver figura 12) nos quais também se pode escrever. Como alternativa, em alguns cereais poderá, simplesmente, fazer um nó numa ou mais folhas! Mas tenha cuidado para que não danifique muito a sua preciosa planta ou que as suas folhas não caiam antes da colheita.

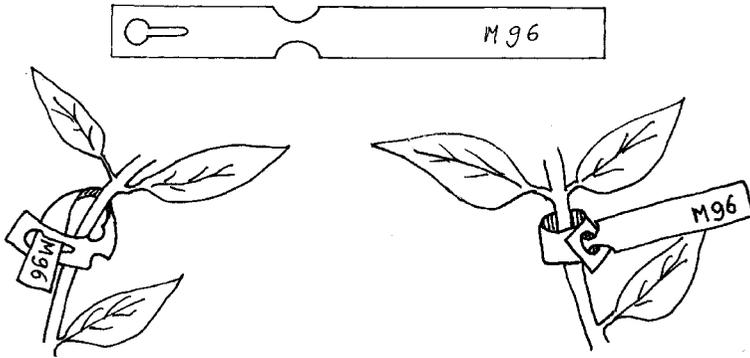


Figura 12: Etiqueta para atar na planta

Caso pretenda fazer várias rondas de selecção, é preciso estar certo que na primeira ronda fará mais selecções das que serão necessárias. Nas últimas rondas, a atenção estará centrada nas plantas que já seleccionou, retirando, mais tarde, as que foram seleccionadas inicialmente e que evidenciavam traços não adequados. Tenha em mente que, no final da selecção, deverá ficar com um número mínimo de 30 plantas o que inclui ainda qualquer selecção que será feita depois da colheita! Não se esqueça, também, que quanto menos plantas seleccionar, tanto mais uniforme ficará a sua cultivar. Caso pretenda manter uma ampla variação genética, o método de selecção massal negativa será o mais apropriado.

Um outro método consiste em concentrar-se apenas em determinadas secções do campo e considerá-las como as suas parcelas de produção de sementes. Tal reveste-se de particular importância no caso do seu campo não ser muito uniforme. Para começar pode eliminar as superfícies irregulares, em que o crescimento não é muito avançado. Mas seja cuidadoso, não seleccione plantas apenas por que estas se encontram num bom lugar no seu campo. Dessa maneira os resultados obtidos poderão ser plantas geneticamente medíocres enquanto o que se pretende obter são as melhores plantas. Para tal tem que conhecer o seu campo e a cultivar como a palma da sua mão.

Na época da colheita apanhe individualmente, com muito cuidado, cada planta que foi seleccionada e ensaque e malhe/debulhe as sementes separadamente do resto da cultura. As sementes destas plantas, juntas, constituem a sua semente para o ano seguinte.

Se vir uma planta que pareça excepcionalmente boa e diferente comparada com o resto da cultivar, tem duas opções. Ou a selecciona como faria em relação a quaisquer outras plantas para semente ou a combina com outras selecções ou marca-a de modo diferente para a manter separada. No primeiro caso está a melhorar a cultivar. Isso será vantajoso se estiver a produzir para si mesmo ou se tem clientes que lhe comprem semente devido à sua reputação. Mas se eles quiserem semente de uma cultivar específica, claramente definida (normalmente quando tem um nome) pode ser melhor manter esta planta separada e multiplicá-la aparte do resto. Esta então, torna-se, possivelmente, uma nova cultivar e deverá proceder a uma selecção em linha, tal como tratamos na secção seguinte.

Seleccção com vista a um melhoramento e desenvolvimento da cultivar

Os métodos empregues para este propósito são a selecção massal positiva (com um número relativamente pequeno de plantas seleccionadas mas nunca inferior a 30) ou a selecção em linha. O objectivo é melhorar as características da cultivar através da eliminação das plantas de qualidade inferior, de modo a remover qualquer contaminação que possa ter surgido na cultivar ou desenvolver uma nova. Quanto mais rigorosamente aplicar estes métodos, tanto mais uniforme será a sua cultivar.

Na secção 2.4 e na secção anterior descrevemos o método de selecção massal positiva. Em relação à selecção em linha procede-se da mesma maneira até à colheita. Nessa altura colhe-se as plantas seleccionadas, mas separa-se cada uma delas quando se faz a debulha e se armazena. No ano seguinte plante as sementes de cada planta seleccionada na sua pequena parcela familiar. Deverá ter, pelo menos, 30 linhas ou parcelas separadas, para cada planta. Durante a selecção, porá de parte

cada parcela no qual se encontra uma planta indesejável mesmo se só houver uma única! O que restar será a sua semente para o ano seguinte. Caso deseje pode continuar a seleccionar, separando as dez ou vinte plantas com as melhores características de cada parcela remanescente, dependendo da quantidade de semente que irá necessitar e de quantas parcelas ficaram.

Não se esqueça de respeitar as distâncias de isolamento em volta do quarteirão das 30 parcelas tal como apresentámos na secção 4.1. Na parte de dentro, entre as parcelas, isso não é necessário.

Com um novo tipo de planta que se encontrou num campo, tal como foi mencionado anteriormente, começará com um pequeno pedaço de terreno que contém todas as sementes da planta. Selecione plantas individuais que tenham uma maior semelhança com os progenitores, e colha-as e guarde-as separadamente. Não se aplicam regras rigorosas no que se relaciona ao número. No ano seguinte plante-as em massa. Nessa altura deve ter semente suficiente para controlar se, realmente, é melhor que as outras cultivares.

No que se refere à introdução de variação genética a partir de fora, ver secção 2.5.

4.4 Selecção no campo de culturas com polinização cruzada

Para se proceder a uma selecção eficiente nas plantas com polinização cruzada, é importante fazer uma distinção entre os traços que já se podem observar antes da florescência e os que apenas aparecem mais tarde. A selecção massal negativa ainda pode ser usada nas precedentes. No entanto, depois da florescência a selecção massal negativa é fútil, restando como única opção curta de selecção familiar, a selecção massal positiva.

Seleccção com vista à manutenção da cultivar

A selecção massal positiva é, neste caso, o método a escolher. Isto já foi abordado pormenorizadamente nas secções 2.4 e 4.3. Uma diferença importante comparada com as auto-polinizadoras é que é necessário ter um número mínimo de 50 plantas que têm que ser seleccionadas numa cultura com polinização cruzada, para se evitar uma derivação aleatória.

O progresso com a selecção massal nas plantas com polinização cruzada é sempre muito mais lento que com as auto-polinizadoras. Isto porque apenas são conhecidas as plantas-mãe de cada semente. O pai pode ser uma das plantas com as quais não se está contente. A única maneira, relativamente simples, de evitar este problema e conseguir um progresso mais rápido e que pode ser usado em cada cultura é a selecção familiar SI, como foi mencionada na secção 2.4, com ou sem semente remanescente. Caso pense que a sua cultivar necessita de ser limpa e a selecção massal não está a conseguir realizar isto de forma suficientemente adequada, poderá fazer uma ronda de selecção familiar SI. Em cultivares estáveis, estabelecidas, tal apenas deve ser necessário ocasionalmente.

Seleccção com vista a um melhoramento e desenvolvimento da cultivar

Se tiver uma cultivar com muita variação genética, quer tenha sempre sido assim ou a tenha criado você mesmo através da introdução de outro material (ver secção 2.5), existem duas opções: usá-la tal como é e, gradualmente, configurá-la em algo mais uniforme e especializado ou desenvolver mais de uma cultivar, a partir dela. Caso o seu objectivo seja fazer mudanças significativas ou desenvolver novas cultivares, não é adequado usar apenas o método de selecção. Terá que usar, então, o método de selecção familiar SI, com ou sem o método de semente remanescente e, possivelmente, mais que uma vez. Assegure-se, contudo, que permitiu sempre, pelo menos durante uma campanha agrícola, que se efectuasse uma polinização ao acaso (aleatória) (i.e. plantio de toda a sua semente num pedaço de terra (lote) para a misturar de novo) entre duas rondas de selecção familiar SI. De outro modo

haverá, provavelmente, uma redução do vigor da sua cultivar e, consequentemente, o seu rendimento potencial também ficará reduzido.

No caso de algumas culturas é possível excluir, completamente, a polinização de outras plantas, através de meios simples. Exemplos disso são o milho e o sorgo (mapira). Se se tapar a espiga (milho) ou a panícula terminal (sorgo/mapira) com um saco de papel seguro com um clipe, o pólen que vem de fora não poderá entrar. O sorgo então polinizar-se-á a si mesmo, mas no caso do milho, terá que fazer a polinização à mão. Tal oferece a oportunidade de decidir se quer ou bem usar o pólen da própria planta ou de cruzá-la com outra planta desejável para o efeito, no campo. Na Figura 6 apresenta-se uma descrição mais detalhada. Desta maneira poderá trabalhar com vista à obtenção do tipo de cultivar que pretende alcançar, de uma maneira muito mais rápida. Também, neste caso, não trabalhe com plantas a menos, mas proceda sempre a 30 a 40 cruzamentos no mínimo, tendo o mesmo objectivo em mente e misture a semente daí resultante numa nova população a partir da qual poderá fazer uma selecção.

4.5 Selecção de culturas intermédias

Em relação a culturas como o sorgo(mapira) que tanto podem ser auto-polinizadoras como ter uma polinização cruzada, podem ser seguidos os métodos de selecção utilizados no caso das auto-polinizadoras, especialmente quando se podem cobrir as plantas ou flores com sacos de papel para assegurar a auto-polinização. O resultado será, então, uma variedade uniforme que pode ser mantida como auto-polinizadora. No entanto, é possível que seja necessário utilizar mais frequentemente uma ronda de selecção em linha, que no caso da auto-polinização real, na medida em que as possibilidades de haver pólen que venha do exterior são maiores.

4.6 Exemplos de produção de sementes

Este capítulo contém uma visão de conjunto bastante completa, de todos os factores envolvidos na produção, no campo, de sementes para

sementeira. Nas secções que a seguir apresentamos são dados exemplos, numa abordagem de passo a passo, de como estes princípios se traduzem na produção prática de sementes, tanto no caso de auto-polinização como de polinização cruzada. A Caixa 2 sumariza todos os passos e também pode servir de lista de controlo para outras culturas.

Caixa 2: Lista de controlo geral para a produção de sementes

1 Selecção da área	8 Fertilização
2 Rotação de culturas	9 Controlo das ervas daninhas
3 Isolamento	10 Higiene
4 Solo	11 Controlo dos insectos
5 Época de plantio	12 Controlo de doenças
6 População de plantas	13 Selecção
7 Semente	

Produção de sementes de feijão vulgar

Exemplo de uma leguminosa auto-polinizadora

De notar que no México e nas Antilhas determinados insectos podem causar polinização cruzada em grande escala, de tal maneira que se devem seguir práticas de produção de sementes adequadas à polinização cruzada.

O aspecto principal dentro da produção de sementes de feijão de qualidade é a sanidade da semente. Os feijões, na sua qualidade de planta estritamente auto-polinizadora, podem ser mantidos geneticamente sãos, de maneira bastante fácil. Mais que em relação à maioria das outras culturas, a produção extemporânea (fora da estação) de semente de feijão é o método preferido para assegurar a sanidade da semente. Para isso são ideais as zonas que têm uma estação seca com temperaturas suaves e água de irrigação suficiente.

1 Selecção da área

O ideal é uma área quente e seca, com água para irrigação. Quanto mais é exposta a chuvas maior é o risco de transmissão de doenças originadas na semente. A chuva durante a época da colheita pode

provocar, facilmente, descoloração da semente. Se usar irrigação, evite sistemas de aspersão.

2 *Rotação de culturas*

Deve haver, no mínimo, um lapso de tempo de 12 meses entre a colheita da última cultura de feijões e o plantio da cultura de sementes. Se a cultura anterior esteve completamente isenta de doenças, o período poderá ser menor, mas se os restos da cultura precedente tiverem sido lavrados, recomenda-se um período mais longo. Os feijões frade/nhamba e mungo são considerados como feijões nesse sentido: Têm várias doenças comuns.

3 *Isolamento*

A polinização cruzada não constitui um problema em relação à maioria das espécies *Phaseolus*, mas a transmissão de doenças sim. Mantenha uma dominância de 25 m entre qualquer campo onde estão plantados feijões. Tome cuidado com campos que podem albergar ervas espontâneas de uma cultura anterior. Controle a direção e a origem de água que escorre e que pode entrar no seu campo e veicular doenças.

4 *Solo*

Evite teores extremos, quer altos, quer baixos, de argila. Os solos pesados podem causar problemas de germinação, pois tendem para ficar alagados e, assim, abrandar a secagem da cultura nos fardos. Os solos muito leves são, normalmente, pobres em nutrientes e podem abrigar um número elevado de nemátodos, para os quais os feijões são muito vulneráveis.

5 *Época de plantio*

Escolha a época de plantio de tal maneira que poderá estar razoavelmente seguro que a colheita recai na estação seca. Evite o calor excessivo durante a época de florescência que pode provocar o aborto das flores.

6 *População de plantas*

É necessário fazer-se um compromisso entre uma densidade elevada de plantas, o que resulta num aumento do rendimento e uma densidade baixa de plantas, o que diminui a disseminação de doenças. Recomenda-se uma população final de plantas entre 140.000 e 200.000 plantas por ha. Não plante com uma distância menor a 7,5 cm entre as plantas, na linha. Uma distância prática entre as linhas é 60 a 75 cms , ainda que 80 cm dê uma maior protecção contra a disseminação de doenças.

7 *Semente*

Utilize a melhor semente que possa obter. Inspeccione o revestimento da semente – ainda que seja difícil dar-se conta de tudo, a presença de manchas, descoloração do umbigo ou qualquer malformação constitui, normalmente, uma indicação de problemas internos. Retire, à mão, qualquer semente que pareça suspeita. Recomenda-se que se trate, com captab, tirame ou Vitavax, a semente antes do plantio para lhe dar alguma protecção contra doenças. Existem no mercado insecticidas muito eficazes contra pragas do solo, cigarrinhas, afídeos e mosquinhas do feijão, mas estes são bastante caros. Um exemplo é o imidaclopride (‘Gaucho’). Este insecticida protegerá a sua cultura durante as primeiras quatro a seis semanas. Manuseie a semente com muito cuidado, pois a semente de feijão é frágil. Caso utilize plantadores mecânicos, controle cuidadosamente que não causem danos nas sementes.

8 *Fertilização*

O fósforo (P) é o elemento mais importante e caso só possa obter pequenas quantidade de fertilizante, o melhor será a aplicação do superfosfato MAP ou DAP. Se o seu solo não for muito ácido e anteriormente já nele tenham sido cultivados feijões, é provável que se formem pequenos tubérculos nas raízes, redondos, rosados a que se chamam nódulos. Dentro destes vivem bactérias da espécie *Rhizobium* que podem fixar azoto (N) a partir do ar e fornecê-lo à planta. Se este for o caso quase que não necessitará de aplicar azoto, com excepção de uma quantidade muito pequena quando planta, para

que a cultura se mantenha. O potássio (K) é menos importante na cultura de feijões que noutras culturas, mas podem ocorrer carências. O melhor é se puder mandar analisar o seu solo para ver quais são as suas necessidades.

9 *Controlo das ervas daninhas*

Isto é muito importante principalmente quando se trata de culturas jovens. No entanto, para objectivos de controlo de doenças é necessário limitar todos os movimentos dentro da cultura. Ter em conta, também, que os tipos de feijões que têm uma planta semi-trepadora são difíceis de mondar à mão, numa época mais tardia. Se for possível, utilize, então, herbicidas. Os apropriados são bendioxide ('Basagran'), em relação a ervas daninhas com folhas largas, e o fluazifope butílico ('Fusilade') para ervas tipo relva. No caso de a monda ser manual, lembre-se sempre que o trabalho tem que ser iniciado no campo mais são e desinfecte os seus utensílios no final do dia.

10 *Higiene*

Tente limitar todos os movimentos dentro do campo. Para uma protecção óptima contra a disseminação de doenças, desinfecte as alfaias, utensílios e botas antes de entrar no campo. Podem usar-se desinfectantes bons e baratos como sejam lixívia ou ácido carbólico. Lave, também, sempre, as suas mãos: até mesmo o feijão seco para consumo pode ser portador de vírus! Não entre nunca num campo quando as plantas estão molhadas. Comece a trabalhar, sempre, no campo mais são. Assegure-se que com a água de irrigação não foi transportada nenhuma doença.

11 *Controlo de insectos*

Os insectos mais perigosos para a produção de sementes são os afídeos e a mosca branca, visto que podem transmitir doenças virais. Aprenda a reconhecê-los, e a observá-los e aplique um insecticida adequado quando são detectados. Outros insectos que podem causar danos na cultura, mas que não transmitem doenças, são a mosca do feijão, lagarta americana, larvas de Geometridae, tripes e aranhaço.

As noctuas podem reduzir a resistência ao atacar as plântulas. Podem-se obter, bastante generalizadamente, iscos baratos.

12 *Controlo de doenças*

Vírus: principalmente o vírus do mosaico do feijão vulgar (transmitido pela semente). Siga práticas de higiene e extirpe/elimine as plantas infectadas (ver 4.2). Não existem métodos químicos de controlo.

Bactérias: principalmente o míldio e o míldio aureolar bacteriano (ambos transmitidos pela semente). Trate como em relação aos vírus. Existem produtos químicos cúpricos (à base de cobre) que têm uma acção preventiva.

Fungos: os que são transmitidos pela semente incluem a antracnose, a mancha angular da folha e Ascochita. Doenças que não são transmitidas pela semente mas que são relevante são a ferrugem castanha e o oídio Sclerotinia. Muitas vezes é necessário pulverizar (aplicar um produto químico) contra a ferrugem dos cereais e, dessa maneira, controlar-se-ão, também, a maior parte dos outros fungos. Se a cultivar for resistente à ferrugem, as decisões que concernem a se deve ou não utilizar um tratamento químico devem assentar na detecção das doenças mais importantes que são transmitidas pela semente. As plantas com doenças da semente devem ser extirpadas/eliminadas.

NÃO colha a sua semente que é proveniente de vagens tardias depois de ter colhido, para consumo, as que amadurecem mais cedo! Esta é uma maneira quase certa de introduzir doenças na semente

13 *Seleccção*

Poderá efectuar o número de rondas de seleccção que achar necessário no decorrer da campanha agrícola, dependendo dos seus objectivos.

Produção de semente de milho

Exemplo de um cereal com polinização cruzada

O aspecto mais importante quando se produz semente de milho é a manutenção da identidade da cultivar. As doenças desempenham um papel de menor monta e apenas aparecem, de modo geral, na época da colheita (ver capítulo 5).

1 Selecção da área

São poucas as restrições que se aplicam. Do ponto de vista de uma doença a produção extemporânea (fora da estação) não constitui uma grande vantagem, embora possa oferecer outros benefícios como sejam minimizar o risco de polinização cruzada e reduzir o tempo de armazenagem antes das vendas.

2 Rotação das culturas

Caso a cultura que anteriormente esteve nesse campo também foi milho, tal constitui um problema potencial no que se refere às ervas espontâneas. Poderá tentar que elas germinem mais cedo, através da aplicação de pré-irrigação ou esperando um pouco depois das primeiras chuvas e fazer mais uma segunda gradagem. O perigo é pequeno caso a cultura anterior seja da mesma variedade. A rotação também reduz a veiculação de doenças que se transmitem através de restos da cultura (restolhos) sendo, por isso, sempre recomendável.

3 Isolamento

Para impedir que pólen proveniente do exterior entre na sua cultura, mantenha uma distância de 300 m de qualquer milho que possa florescer no mesmo período. Uma diferença de cerca de quatro semanas na época de plantio também fornece uma protecção suficiente. Se se suspeita que existe uma fonte exterior que contaminou a cultura, apenas se deve colher para semente a parte central ou a as partes que se encontra mais retiradas da fonte de contaminação.

4 *Solo*

Não se colocam requisitos especiais para a produção de sementes para além dos normais na cultura de milho.

5 *Época de plantio*

Escolha uma época de plantio que assegure que a colheita seja realizada na estação seca.

6 *População de plantas*

Siga o que é normal para a localização em que se encontra a cultura. Não plante com intervalos demasiado grandes, de modo a se evitarem problemas com uma florescência tardia e uma secagem tardia das segundas espigas.

7 *Semente*

Utilize a melhor semente que possa obter. Inspeccione e, se necessário, seleccione as sementes que apresentam manchas, que se encontram apodrecidas, deformadas ou danificadas, de qualquer forma que seja. Caso a podridão das espigas ou o míldio constituam um problema, poderá tratar a semente antes do plantio, com um fungicida apropriado. Contudo, estes produtos são caros e os mais baratos não são eficazes contra todas as doenças. Exemplos de produtos mais baratos e que são eficazes contra doenças do solo no canteiro de sementes e contra algumas doenças transmitidas pela semente são o captab e o tirame. O Apron e o Ridomil são muito bons mas também muito caros.

8 *Fertilização*

Fertilize como costuma fazer no caso da cultura normal de milho. Caso seja possível, mande analisar uma amostra do seu solo. Tenha cuidado para não aplicar azoto em excesso.

9 *Controlo das ervas daninhas*

Monde como costuma fazer no caso da cultura normal de milho.

10 Higiene

Nunca entre no campo caso não seja necessário. Assegure-se que não foi introduzida qualquer doença na água de irrigação.

11 Controlo de insectos

As brocas dos caules constituem uma praga grave. Elas não só reduzem o rendimento ao causarem danos nos caules e espigas mas também leva muito tempo a remover os grãos danificados durante a colheita. Para mais, os túneis escavados pelas brocas dos caules proporcionam uma entrada para as doenças da maçaroca, algumas das quais são transmitidas pela semente. Existem no mercado produtos químicos eficazes para se controlar estas pragas. Contra as noctuas, que podem reduzir a resistência, podem utilizar-se iscos. As cigarrinhas/cicadas transmitem vírus da risca branca (que não são transmitidos pela semente), mas que apenas podem ser controlados por insecticidas sistémicos aplicados durante a época de plantio nos sulcos (Temik e carbofurão, ambos altamente venenosos e não recomendáveis) ou na semente (Gaicho e Cruiser, que são muito caros mas muito eficazes). O listrado (bacteriano) não constitui, normalmente, um problema na estação principal de plantio, mas pode ser muito grave num cultivo extemporâneo.

12 Controlo de doenças

São poucas as doenças importantes que são transmitidas pela semente, podendo a maior parte (como os casos de podridão das espigas - *Diplodia* e *míldio*) ser controlada através da aplicação de produtos químicos desinfectantes) para as sementes contendo fungicidas, retirando as espigas infectadas depois da colheita (*Diplodia*), eliminando-as da cultura (*murchidão de Stewart*, *míldio*, vírus), e seguindo esquemas apropriados de rotação.

13 Selecção

Poderá efectuar o número de rondas de selecção que achar necessário durante a campanha agrícola, dependendo dos seus objectivos.

5 A colheita da produção de sementes

5.1 Época apropriada

A palavra-chave aplicada à colheita é oportunidade. A colheita não se deve fazer demasiado cedo, quando um elevado teor de humidade fará com que seja impossível armazenar, de modo seguro, a semente, nem demasiado tarde o que resultará em perdas devido a doenças e infestação de insectos, pássaros, esmagamento, deterioração por acção da chuva e um aumento da fragilidade da semente (o que resulta em que se quebre mais quando se manuseia a cultura)

Na medida em que a colheita duma cultura de sementes tem um valor mais elevado, vale a pena fazer um esforço adicional para se proceder à colheita um pouco mais cedo e secar a semente de forma artificial. Desta forma eliminar-se-ão quase todos os perigos mencionados. No *Agrodok 31*, páginas 29 a 37, no *Source Book Drying*, da UNIFEM e no livro do IT/CTA, *Tools for agriculture* descrevem-se alguns métodos simples e eficazes de secagem e equipamento de secagem (ver Leitura Recomendada). Quando se estiver a informar sobre métodos de secagem que não foram concebidos especificamente para as sementes, tenha em consideração que calor demasiado constitui a maneira mais certa de matar a semente! As temperaturas de secagem de sementes nunca devem exceder os 40°C no caso dos cereais e os 35°C se se trata de leguminosas e que a semente nunca deve ser secada ao sol. A secagem da semente deve ser feita num lugar bem ventilado e com alguma sombra e deve-se revirar a semente com regularidade. Também é necessário estar atento para terminar na altura devida e não deixar que a semente seque demasiado (ver Capítulo 6 em relação a níveis seguros de teor de humidade).

Se quiser depender da secagem no campo, terá que planificar a época de plantio de tal forma que a colheita se realize na estação seca.

Na maioria das culturas as sementes estão maduras algum tempo antes da época normal da colheita: o grão já se encontra cheio, o germe está completo e, a partir desse momento, apenas tem lugar a remoção de água. Diz-se, então, que a semente atingiu a *maturidade fisiológica*. Em teoria, a partir dessa altura poderá efectuar a colheita, caso esteja equipado para lidar com um elevado teor de humidade.

A maioria das leguminosas atinge a maturidade fisiológica quando as suas vagens começam a mudar de cor. Nessa altura as plantas podem ser apanhadas e postas em fardos ou em armações, para serem secadas (ver figura 13). Desta maneira ajuda-se a assegurar que todas as vagens se encontram prontas para serem debulhadas, ao mesmo tempo. Nas cultivares com um período de florescência longo e vagens que diferem muito em desenvolvimento, terá que fazer um compromisso entre perder sementes que são provenientes das vagens mais antigas, devido a esmagamento das mesmas e a colher as vagens mais jovens, muito cedo.

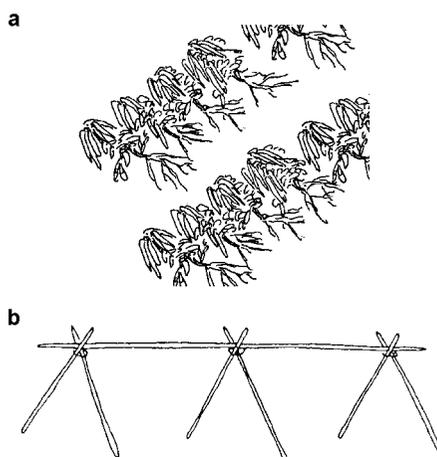


Figura 13: Secagem de plantas de feijão (a) em fardos, e (b) em armações

O primeiro conjunto de vagens é também, normalmente, as que têm a melhor qualidade e, por esta razão, é melhor guardar essas que as mais jovens. A enfiamento dá menos resultados caso o solo seja pesado e permaneça húmido durante muito tempo. Uma solução para isso será fabricar armações ou tripés simples, onde se pode empilhar a cultura.

Com os amendoins, tanto do tipo vulgar como da espécie Bambara (feijão “boer” em Moçambique) não é possível fazer-se uma inspeção simples das vagens. Não resta, pois, outra alternativa nesse caso senão arrancar algumas plantas quando se pensa que já é altura e verificar se a semente já se libertou da vagem e se a pele da semente (no caso dos amendoins) já mudou de cor. Normalmente também se faz a sua secagem ou se “curam” no campo, sobre armações ou medas/pilhas ou fardos. Caso haja uma possibilidade de chuva, é muito importante que se façam estas medas de tal maneira que a água não possa entrar nelas (ver figura 14). As vagens devem ficar do lado de dentro e as folhas formam uma espécie de cobertura de colmo na qual a água se escoar, tal como o telhado de uma casa. No seu topo, se se colocar um pedaço pequeno de lona ou de plástico, como um chapéu, tal também ajuda.



Figura 14: Secagem de leguminosas em medas ou de cereais em feixes/molhos

O milho alcança a sua maturidade fisiológica quando se forma a “camada negra”. Pode-se ver a camada negra partindo-se um grão da espiga, retirando os pedaços de tecido fibroso e semelhante a papel que se encontra em cima e olhando como se estivera “dentro” do grão, desde o ponto de vista donde este estava preso (ver figura 15). A cultura está pronta para ser colhida e a produção de semente será de muito boa qualidade, mas apenas se é possível que se proceda a uma secagem forçada (utilizando ventoinhas). A secagem tem que ser feita na espiga, antes da debulha, na medida em que não se pode debulhar se o teor de humidade é elevado.

A maturidade fisiológica não é um indicador útil no que se refere à cultura de arroz e a outras culturas de cereais de palhas curtas (trigo, cevada, centeio, aveia), pois ocorre quando o teor de humidade é cerca de 50%, o que é ainda muito cedo para a colheita. A melhor época para a colheita é, como no caso das leguminosas, quando as espigas mudam de cor. Nessa altura pode-se proceder à secagem, no campo, em molhos/feixes ou utilizando outros métodos artificiais diversos.

Não se esqueça de colher primeiro as plantas que seleccionou individualmente, antes que o resto da cultura se despreque.

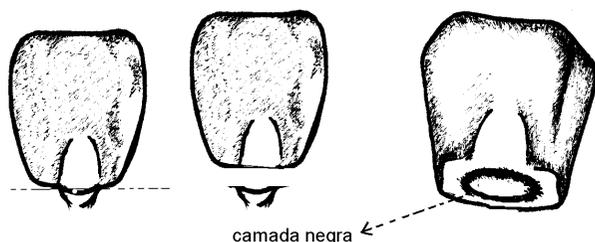


Figura 15: Ao se remover o tecido fibroso pode-se encontrar a camada negra.

5.2 Debulha, limpeza, selecção

Existem poucos métodos específicos de debulha em relação a sementes, se por acaso os há. O único que se tem que assegurar é que o método local utilizado habitualmente é bastante suave para evitar a quebra. As leguminosas são especialmente sensíveis. E é por isso que o esforço de fazer a colheita um pouco mais cedo será realmente compensado pois uma semente com um teor de humidade ligeiramente mais elevado é mais fácil de manusear. Contudo, se a semente estiver demasiado húmida, isso também não é bom, pois o manuseamento pode causar danos internos. A secagem adicional será feita depois da debulha, mas antes da joeira e da limpeza.

Caso a secagem da cultura se tenha feito no campo, retire os fardos ou os feixes do campo, de manhãzinha cedo, pois nessa altura ainda haverá um pouco de orvalho nas vagens ou nas espigas e de humidade no ar o que limitará o esmagamento. A debulha pode efectuar-se mais tarde, durante o dia. A maneira mais fácil de se proceder à debulha das leguminosas para se obter a semente, é pôr as vagens em sacos e bater nesses com paus. Não pise as vagens ou passe com veículos em cima delas, pois tal causará muitos estragos. Mais um vez os amendoins constituem uma excepção: em primeiro lugar porque se conservam melhor dentro da vagem até serem plantados e, em segundo lugar, porque não existe uma boa alternativa para a debulha (descasque) manual.

Na debulha dos cereais para obtenção de semente são utilizados os mesmos métodos que no caso dos cereais se destinarem a alimentação. Caso dispuser de boas infra-estruturas, quer em termos de espaço como de facilidades, a semente do milho também pode ser conservada na própria maçaroca. Se se tratar de pequenas quantidades de maçarocas as mesmas podem ser atadas num molho e penduradas num lugar de armazenamento, no entanto se se tratar de quantidades grandes deve-se construir um celeiro para o efeito (ver páginas 45 e 46 do Agrodok 31).

A semente debulhada tem que ser, normalmente, limpa para se eliminar terra, pedras, invólucros da espiga e outros restos de plantas assim como insectos e sementes de ervas daninhas. Se se tratar de quantidades pequenas, este trabalho pode ser manual, através de joeira, peneira e/ou escolha. Mas se estiver a lidar com grandes quantidades de sementes, tal rapidamente será um trabalho que terá que ser mecanizado. Existe uma vasta gama de maquinaria para esse efeito, variando de máquinas simples até muito avançadas/sofisticadas. No livro *Tools for agriculture* (ver Leitura Recomendada) faz-se uma listagem de algumas máquinas simples e versáteis.

Quer a selecção/escolha se faça manual ou mecanicamente é necessário prestar-se especial atenção às sementes de ervas daninhas e às se-

mentos da própria cultura que não têm um aspecto muito são. Estão neste caso os grãos que apresentam descoloração, que estão partidos, sujos/manchados, murchos/engelhados ou deformados ou grãos que apresentem danos provocados por insectos. Na Caixa 3 explica-se como tal se pode fazer no caso do milho. Mesmo que a maioria desta sujidade já tenha sido eliminada durante a joeira ou a peneira, é preciso fazer sempre uma inspecção visual e, caso necessário, uma última selecção/escolha manual, antes de se guardar a semente. Na Caixa 4 explica-se como escolher as sementes de milho para possibilitar os trabalhos dos plantadores mecânicos.

Caixa 3: Selecção da semente de milho na maçaroca

A forma e estrutura da maçaroca de milho permitem fazer uma selecção manual do grão antes da debulha. É muito fácil identificar os grãos estragados ou que apresentam sinais de doença apenas através duma inspecção das maçarocas. Pode-se retirar à mão os grãos individuais apenas com auxílio duma ferramenta manual, como seja uma chave de fendas. E se não quiser estragar a sua chave de fendas também poderá fabricar uma simples ferramenta de limpeza da maçaroca, com um prego de cinco a seis polegadas. Com um martelo aplane a ponta do prego até que tenha o aspecto da ponta de uma chave de fendas e meta a cabeça num pedaço de madeira ou cortiça.

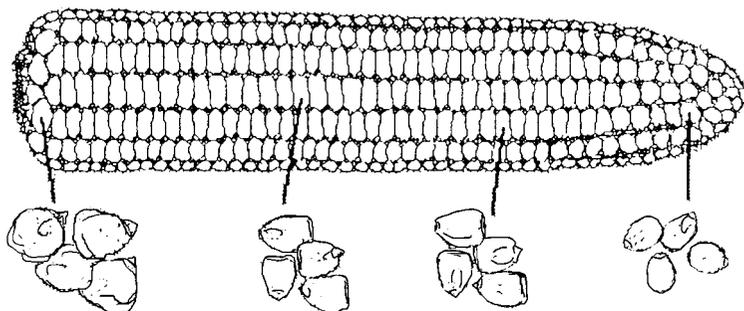


Figura 16: Maçaroca de milho e grãos soltos, provenientes de diferentes partes da maçaroca

Caixa 4: Tamanhos de sementes/grãos de milho e semeadores mecânicos

Se a sua produção de milho ou outras sementes se destina a venda, é possível que os seus clientes queiram que separe as sementes por tamanhos. Também terá que fazer isso se utilizar um semeador mecânico. A maior parte dos semeadores mecânicos trabalha com pratos/placas que têm buracos. Cada buraco tem uma semente e deposita-a no buraco de saída.

Para que o semeador mecânico funcione bem é importante que a semente tenha um tamanho e espessuras uniformes. Teoricamente um semeador mecânico pode funcionar com qualquer tamanho e espessura de sementes sempre que o agricultor possua uma vasta gama de pratos. No entanto na prática cada semeador apenas tem alguns pratos e a maior parte dos agricultores não compra outros mais.

Deste modo habitualmente são poucos os tamanhos de sementes que são plantáveis com um semeador mecânico. O tamanho normalmente mais adequado é o médio, com uma forma achatada. Os grãos grandes, redondos e achatados dão problemas com saltos (o buraco não apanha a semente), com paragem ou encravamento súbito da máquina (a semente fica encravada no buraco e bloqueia o seu funcionamento, o que causa mais saltos ou fica encravada no buraco final e todo o mecanismo deixa de funcionar ou há esmagamento (a semente é esmagada/triturada pelo prato). As sementes que são muito pequenas para o prato fazem com que haja um duplo plantio, em que o buraco apanha mais que uma semente.

Numa maçaroca de milho existem muitas formas e tamanhos diferentes de sementes (grãos). Os maiores encontram-se na parte de baixo da maçaroca e os grãos mais pequenos estão na parte de cima. Os grãos tanto da parte de cima como da de baixo têm a forma arredondada enquanto os do meio são mais achatados, isto pelo menos numa maçaroca que está bem cheia. (0).

A fim de se poder oferecer aos clientes semente de boa qualidade, é necessário trabalhar-se unicamente com maçarocas bem cheias. As maçarocas que não se encontram cheias de grãos têm uma muito maior diversidade de tamanhos e de formas de sementes, o que dificulta muito mais o trabalho.

Tire, primeiramente, as sementes que se encontram nas partes de cima e de baixo da maçaroca. A isto se chama “cabeça e cauda”. Depois disso, as sementes achatadas que se encontram no meio da maçaroca podem ser debulhadas. De forma a se obter melhores resultados, debulhe, separadamente a parte de cima e a de baixo do meio da maçaroca, obtendo-se, assim, grãos achatados grandes e grãos achatados pequenos. Tente tirar, individualmente, os grãos redondos ou espessos, caso os haja.

As sementes/grãos de cima normalmente são demasiado pequenos. Se as sementes são muito pequenas isto constitui uma desvantagem quando as condições são inferiores às ideais (por exemplo um canteiro seco ou irregular devido que iniciam o seu ciclo de vida de um modo mais lento). Quanto menor for a semente, quanto menos energia terá para crescer rapidamente. O tamanho da semente não afecta a qualidade genética da planta que cresce dela.

As sementes que se encontram na parte de baixo, também poderão ser utilizadas. Não as deite fora! As sementes redondas podem ser vendidas para serem plantadas à mão. Na medida em que tendem para ser mais pesadas, normalmente germinam e emergem melhor que as sementes mais leves em campos em que a lavoura do solo é difícil, devido à existência de muitos torrões. Muitas das vezes os agricultores que fazem o plantio manual são os que possuem em que a lavoura do solo é mais difícil.

Pode ser útil recordar, mais uma vez, as regras sobre os números de plantas seleccionadas, preservadas, individualmente, segundo métodos de selecção que não sejam o método de selecção massal negativa. Lembre-se que deve ter uma produção de, pelo menos, 30 plantas de uma auto-polinizadora ou de 50 no caso da polinização cruzada para plantar na campanha agrícola seguinte. Visto que, provavelmente, deitará fora algumas das sementes antes do plantio, depois de tirar a semente do armazenamento, deverá armazenar uma quantidade um pouco maior. Essa quantidade dependerá da cultura, da área cultivada e das condições de armazenamento. No início opte pelo lado mais seguro e com o decorrer do tempo pode chegar a um número mais exacto.

Um último assunto a considerar antes da armazenagem da semente é os produtos desinfectantes para o tratamento da mesma. No Capítulo 6 discutiremos mais a fundo este assunto.

5.3 Evitar as misturas

Durante as operações da colheita e pós-colheita, preste atenção para manter separadamente as diferentes cultivares e selecções efectuadas. É muito fácil com toda a excitação e actividade da época da colheita fazer-se erros e, acidentalmente, combinar lotes de sementes que deveriam ser mantidos separados, ou espalhar/derramar semente de uma cultivar numa outra.

Assegure-se que todos os recipientes, qualquer que seja o seu tipo, veículos e locais de armazenamento estão completamente limpos, antes de os utilizar de novo. Os sacos podem ser virados do avesso, sacudindo-os bem. Os tambores, depósitos/cisternas e latas devem ser bem varridos ou limpos com um pano. Os carrinhos de mão, carroças e trenós assim como os celeiros e os espaços de armazenamento devem ser igualmente limpos, varridos e inspeccionado para ver se têm rachas e fendas. Quando se mudar de uma cultivar para uma outra, é necessário efectuar, de novo, todo o processo de limpeza. Particularmente a maquinaria utilizada pode ser intrincada. E muitas das vezes é necessário desmontar-se parcialmente de modo a se retirarem todos os grãos que se encontram no interior da máquina.

Certifique-se de que todos os recipientes estão devidamente rotulados ou marcados, pelo menos com o nome da cultivar e a data da colheita. Pode-se acrescentar também qualquer outra informação que será necessária mais tarde.

Armazene ou amontoe também, separadamente, as diferentes cultivares. Caso as sementes se encontrem em sacos, faça montes/medas separados para as diferentes cultivares. É óbvio que os grãos soltos se devem pôr em depósitos ou compartimentos separados.

6 Cuidados pós-colheita e armazenamento da semente

No Agrodok 31: *O armazenamento de produtos agrícolas tropicais* (ver Leitura Recomendada) encontra-se um sumário excelente sobre métodos gerais de secagem e armazenamento. Nesta publicação também há uma secção que trata da semente para sementeira e este assunto está muito bem abordado. Neste capítulo apenas nos debruçaremos sobre alguns tópicos adicionais.

6.1 Teor seguro de humidade

A chave para um teor de humidade baixo é um armazenamento seguro da semente. Os insectos, os fungos e as bactérias necessitam de humidade para crescer e se desenvolver, por isso, quanto mais a semente estiver seca, melhor se encontra protegida contra estes problemas. Para além disso, os próprios processos vitais da semente seca também se tornam muito mais lentos, o que significa que o processo de envelhecimento fica mais lento e que a capacidade de germinação é muito melhor mantida. Pode-se dizer que as sementes vivem mais lentamente e, desta maneira, permanecem jovens durante mais tempo. Mas está viva, respira, necessita de oxigénio e produz vapor de água, mesmo quando estas quantidades são extremamente pequenas. É por isso que a semente nunca pode ser conservada durante muito tempo sem que haja qualquer tipo de deterioração.

Não é muito difícil secar a semente de modo a evitar o crescimento de fungos e de bactérias, podendo-se chegar ao teor de humidade requerido, quer pela rega do campo ou por um processo artificial de secagem. Um teor de humidade de 13 a 15 por cento oferece uma protecção suficiente contra as principais doenças fúngicas na maioria das culturas. Contudo, os principais insectos que afectam os produtos armazenados ainda podem crescer e multiplicar-se em grande escala quando o teor de humidade é mais baixo (11 a 12 por cento), e só com um teor de humidade de 8 a 10 por cento é que acaba toda a sua actividade. Muitas das vezes esta situação não é prática e é muito difícil

de se conseguir alcançar sem se investir em equipamento de secagem de grande monta. Por isso é necessário contar-se com alguma forma adicional de protecção e os métodos mais correntemente usados são os métodos químicos (ver secção 6.2).

Uma vez atingido um teor seguro de humidade, o mesmo tem que ser mantido. Se a semente estiver em contacto com o ar exterior, efectuar-se-ão trocas de humidade com o ar e ficarão ou mais secas ou ainda mais húmidas, dependendo da quantidade de humidade existente no ar. No entanto, na maior parte dos casos a humidade do ar excede os 60 a 70 por cento, e a semente que já estava seca ficará de novo húmida. Caso na sua região tal coincida com a época de armazenamento, terá que fazer mão de alguma forma de armazenamento (semi) hermético. Tal não é tão difícil como parece e pode-se obter utilizando diversos tipos de materiais de empacotamento e de selagem. Na medida em que ainda há respiração, o que produz vapor de água, é aconselhável secar a semente o mais possível, caso pretenda mantê-la hermética. Também se poderá dar mais protecção se se incluírem materiais que absorverão a água, tal como sílica gel, carvão, ou cinzas. No Agrodok 31 são dados alguns outros exemplos.

O Quadro 4 mostra os valores mais correntemente usados para um teor seguro de humidade, numa série de culturas. Trata-se, apenas, de directrizes, na medida em que estes valores também são influenciados pela temperatura do armazenamento, a duração necessária do período de armazenamento, a percentagem de germinação da semente quando a mesma é posta a armazenar, a humidade do ar e as doenças presentes e até mesmo a cultivar da cultura envolvida. Por estas razões quase se podem encontrar tantas taxas/percentagens de teor seguro de humidade como poderá encontrar livros sobre este assunto.

Estes valores referem-se aos principais climas de culturas de curto armazenamento (i.e. de uma campanha agrícola para a seguinte, ou seja, cerca de 20 semanas). Se se trata de culturas de clima frio, como sejam a aveia e a cevada, caso estas se produzam em climas mais quentes estas percentagens podem ser 2 a 3 por cento mais baixas. No caso dos produtos serem armazenados por períodos longos, também é

necessário considerar valores mais baixos, aplicando-se o mesmo se estão guardados em recipientes herméticos. Como regra prática pode-se dizer que por cada 1 por cento de decréscimo do teor de humidade duplica o tempo possível de armazenamento (e, evidentemente, que se aplica também o contrário).

Quadro 4: Teor de humidade recomendado para o armazenamento das sementes

Cultura	Teor de humidade
Cevada	12-13.5%
Fava	15%
Trigo mourisco	12.5-14%
Grão de bico	14%
Feijão frade/nhamba	15%
Amendoim (em casca)	8.5-10%
Amendoim (descascado)	6.5-7%
Lentilhas	14%
Milho	13-13.5%
Milho miúdo/mexoeira	14%
Aveia	12-13.5%
Ervilha	12-14%
Feijão vulgar (Phaseolus)	13-15%
Arroz	12-13.5%
Centeio	12-13.5%
Sorgo/mapira	12-14%
Grãos de soja	9.5-11.5%
Trigo	12.5-14%

A semente que não se encontra suficientemente seca também pode manter-se em segurança caso as temperaturas forem baixas. No entanto, de um modo geral, é mais fácil secar a semente que refrigerá-la e, por esta razão, prefere-se a secagem. Não obstante, deve-se sempre manter as sementes à temperatura mais fresca possível pois, deste modo, conserva-se melhor a capacidade de germinação. Uma outra regra prática é que cada 5°C de diminuição da temperatura duplica o tempo de armazenagem possível (e vice versa).

6.2 Protecção química e produtos desinfectantes da semente

O uso de produtos químicos na armazenagem da semente está muito generalizado, embora em muitos casos possa ser evitado. No Agrodok 31 apresentam-se alguns métodos adequados, não químicos. Se existirem dificuldades práticas para a aplicação destes métodos, pode haver, de uma maneira geral, duas razões pelas quais dará preferência quanto à utilização de produtos químicos para armazenar a sua semente.

A primeira é para proteger a semente armazenada contra os insectos (ver secção 6.1). Neste caso a utilização de produtos químicos apenas pode ser evitada se secar muito bem a cultura e se a empacotar de tal maneira que seja completamente impossível ficar húmida ou que nela entrem insectos. Existem outras maneiras de reduzir a infestação de insectos, tais como sejam misturar a semente com certos tipos de argila ou cinzas, o que dificulta o movimento dos insectos entre as sementes e reduz o oxigénio disponível ou também utilizando folhas secas que repelem os insectos. No caso das leguminosas pode-se usar alguns tipos de óleos de cozinha. Também pode ser útil virar-se ou remexer-se a semente o que perturba o desenvolvimento dos insectos. Todos estes métodos apresentam, porém, os seus inconvenientes (p.ex. terá que separar, de novo, o milho da areia antes de plantá-lo), mas podem ser úteis em alguns casos.

A segunda razão é a protecção das plântulas depois da germinação. Nos canteiros normalmente existem muitas doenças presentes que podem atacar a plântula e causar emurchecimento, ou a mortalidade da plântula. O tratamento da semente com fungicidas pode ajudar a evitar esta situação. Estes fungicidas também podem ajudar quanto ao armazenamento mas é melhor contar com uma secagem adequada. Os fungicidas também podem ser aplicados antes do armazenamento, ou depois do armazenamento e imediatamente antes do plantio. Alguns insecticidas e fungicidas podem fornecer uma protecção da planta em crescimento contra insectos e doenças durante várias semanas, se forem aplicados na semente. Exemplos desses produtos são o imidaclopride contra as mosquinhas do feijão e as cigarrinhas e o metalaxil

contra o míldio. Estes tipos de produtos químicos reduzem a necessidade de pulverizar os campos, poupando-se, deste modo, em produtos químicos, implicam menos custos e são menos nocivos para o meio ambiente.

Quadro 5: Insecticidas e fungicidas recomendados para uso contra factores transmitidos pela semente e para protecção do armazenamento e dos canteiros de cereais e leguminosas

	Factores transmitidos pela semente	Protecção do armazenamento	Factores com origem no canteiro/solo
Insecticidas para cereais		cloropirifosmetil pirimifosmetil mercaptotião piretro piretrines	Imidaclopride, mercaptotião, gamma-BHC
Fungicidas para cereais	captabe, tirame, carboxime, metalaxil		captabe, tirame, mancozebe, metalaxil
Insecticidas para leguminosas		pirimifosmetil mercaptotião piretro	Imidaclopride, gamma-BHC, mercaptotião
Fungicidas para leguminosas	captabe, tirame, metalaxil, tolclofosmetilo		captabe, metalaxil, tirame, tolclofosmetilo

O Quadro 5 apresenta uma listagem de alguns produtos químicos que são recomendados e a sua utilização. À excepção do gamma-BHC estes produtos são, relativamente, pouco tóxicos. De qualquer forma a sua utilização dever ser sempre muito cuidadosa pois todos os pesticidas são tóxicos, pois de outra maneira não matariam! Leia, sempre, o rótulo com muita atenção e siga as instruções que nele se encontram no que se refere à quantidade a ser utilizada e à forma de aplicação, se em pó ou dissolvido em água, etc. Use vestuário de protecção (fatos-macacos) e luvas e, de preferência, também máscaras respiratórias, especialmente quando se trata de produtos em pó. Depois da aplicação dos produtos, lave-se muito bem, assim como o vestuário e não coma, beba ou fume antes de ter lavado tudo.

Estes produtos químicos muitas vezes são vendidos com diferentes nomes comerciais, mas o nome da substância activa também figurará

no rótulo. No Quadro 6 apresentamos alguns nomes comerciais e as suas respectivas substâncias activas.

Quadro 6: Substâncias activas e os seus nomes comerciais

Substância activa	Nome comercial
Captabe	Captan, Orthocide
Carboxime	Vitavax
Cloropirifosmetil	Reldan
Imidaclopride	Gauche
Gamma-BHC	Lindane
Mancozebe	Dithane M45
Mercaptotião	Malatião, Merkaptotoks
Metalaxil	Apron, Ridomil, Emerald
Pirimifosmetil	Actellic, Cooperfos
Piretrines	Numerosos, a maior parte termina em 'thrin'
Tirame	Thiulin, TMTD
Tolclofosmetil	Rizolex

O tratamento das sementes pode ser feito de várias maneiras:

- Espalhe as sementes num encerado/lona (trampolim) ou num chão de cimento, borrife-as com o produto químico e misture com uma pá (apenas se se trata de formulações em pó).
- Ponha a semente e o produto químico num tambor de óleo fixado num suporte e vire-o com uma manivela (ver figura 17).
- Use um misturador de cimento.

Qualquer semente que tenha sido tratada com uma mistura líquida ('lama') deve ser imediatamente posta a secar, antes de ser empacotada ou utilizada.

Quando plante manualmente semente que foi tratada com um produto químico, deverá ser tão cuidadoso como quando tratou a semente. E, evidentemente, que as mesmas precauções se aplicam aos seus clientes. Use fato-macaco e luvas de borracha, lave o vestuário de protecção e tome banho, depois da utilização do produto e não coma, beba ou fume antes de lavar tudo. A embalagem que acomoda a semente tratada deve ser provida de avisos neste sentido, o que é obrigatório em muitos países.

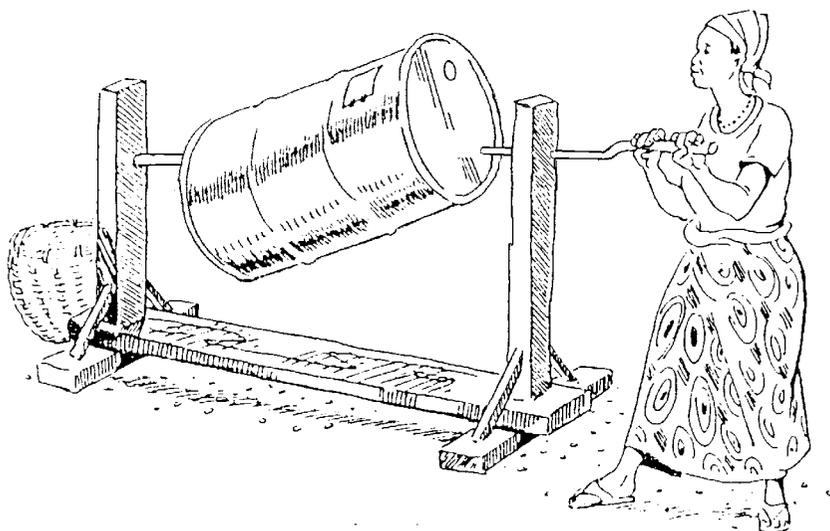


Figura 17: Máquina simples para tratamento da semente

6.3 Casos problemáticos

Algumas sementes são muito difíceis de conservar, perdendo rapidamente a sua viabilidade. De todos os cereais e leguminosas os mais difíceis de manter são, sem dúvida, os grãos de soja. Outros casos complicados são os amendoins (incluindo as espécies Bambara and Kersting) e o trigo.

O trigo pode ser armazenado relativamente bem ainda que seja crucial que haja um bom manejo da humidade. A semente tem que ser muito bem secada e durante a armazenagem deve-se evitar, por todos os meios, que apanhe, de novo, humidade. Caso se conseguir isso, não deve haver muita perda na germinação.

No caso do amendoim é essencial que se proceda a uma secagem e cura ao sol cuidadosas. Contudo outros problemas subsequentes podem ser evitados se se mantiver a semente na casca e descascá-la somente imediatamente antes do plantio.

Em relação aos grãos de soja tudo tem que estar em ordem, senão o armazenamento redundará num fracasso. O que quer dizer que a colheita deverá ser efectuada exactamente na época certa, proceder-se imediatamente à secagem até se obter o teor de humidade correcto e empacotá-la hermeticamente em sacos plásticos ou tambores selados. Um armazenamento frigorífico também é uma opção muito boa, mas tal é caro. O armazenamento em condições atmosféricas normais apenas pode ser feito se a humidade do ar for inferior a 45% e não existem muitas situações em que tal se possa alcançar. A única outra opção é de se plantar, de novo, uma pequena quantidade de sementes dentro de um período de um mês, caso necessário utilizando irrigação, e colher a sua cultura de semente imediatamente antes da época de plantio da cultura comercial. De facto, o que se está a fazer é um armazenamento no próprio terreno de cultivo (campo).

6.4 Boa manutenção do local de armazenamento

Todo o trabalho efectuado visando a preparação da semente para ser armazenada será em vão caso não existam boas condições de armazenamento. As três palavras-chave em relação ao local de armazenamento são: seco, frio e limpo.

Para além da água que se pode infiltrar através de frechas no tecto, a humidade pode entrar na área de armazenamento através das paredes e do chão das instalações, ou as mesmas podem ficar inundadas/encharcadas ou pode entrar através das janelas, levada pelo vento. Um telhado inclinado dá uma protecção lateral. Um alpendre impedirá que um escoamento superficial entre por baixo da porta. Um reboco adequado nas zonas de entrada/saída reduzirá a quantidade de humidade que entra através das paredes. Como precaução final, a semente nunca deve ser armazenada em contacto directo com o chão ou as paredes. O monte/meda deve estar afastado das paredes e não deve assentar directamente no chão mas sim num prancha ou plataforma de madeira, assente sobre pés. Chapas onduladas de ferro velhas assentes

sobre tijolos também podem dar excelentes plataformas, caso se tenha alisado com um martelo qualquer superfície aguçada.

Para que a área de armazenamento se mantenha fria, todas as janelas devem ser caiadas. No caso do armazenamento ser num tanque de metal, o mesmo deve estar completamente na sombra. Também ajuda se se colocar o contentor de armazenamento num local ventoso.

A limpeza reduz a possibilidade de que materiais derramados atraiam humidade, fungos ou pragas. Tal diz respeito também à manutenção em boas condições da área ou do contentor de armazenamento, fechando qualquer possível entrada para ratos ou ratazanas e selando quaisquer rachas nas quais os insectos se possam reproduzir. Conserve também limpos os *stocks* de sementes, mantendo separados os diferentes lotes para se evitar misturas e confusão.

Caso a semente seja armazenada por um período longo, será necessário utilizar iscos contra os roedores e também fazer fumigação contra os insectos.

7 Venda de sementes como actividade de pequeno comércio

7.1 Potencial de comércio

No momento em que já conte com um certo êxito no melhoramento das cultivares e obtenha uma produção de semente limpa e vigorosa, os seus vizinhos e outros agricultores quererão comprar a semente que produziu. A questão que se coloca, então, é a seguinte: é sua intenção especializar-se em produção de sementes e fazer disso um negócio? A resposta a esta questão merece ser considerada atentamente.

Potencial de mercado

Vender algumas sementes aos seus vizinhos de vez em quando é uma coisa, mas ter grandes excedentes todos os anos para os quais é necessário encontrar um mercado, é outra muito diferente. O primeiro passo é assegurar que conhece, com bastante precisão, a extensão do mercado para o tipo de semente que produz e, exactamente, quais são as características da semente e da cultivar que ele requer. Das duas exigências o tamanho do mercado é a mais difícil, e o mais provável é que tenha que se apoiar no seu próprio julgamento pois em muitos dos casos não poderá contar com dados disponíveis. Caso disponha de tempo, ou conheça alguém que o possa fazer, o melhor seria, previamente, fazer uma recolha de dados.

Considerando-se esta opção, é útil colocar-se a seguinte questão: Quais são os motivos que levam os agricultores a comprarem as sementes? A resposta pode “cair” numa das seguintes categorias: genéticos, fisiológicos, físicos ou sanitários, ou simplesmente disponibilidade.

Genéticos: Introduziu-se uma nova cultivar e os agricultores querem ter um domínio sobre ela, ou a semente do agricultor de uma cultivar existente deteriorou-se geneticamente através de mistura, acasalamento de exemplares da mesma raça, mas sem quaisquer laços de paren-

tesco ou mutação e tem que ser substituída. Existem oportunidades caso possa oferecer, regularmente, cultivares melhoradas ou quando é difícil para os agricultores conservar a semente de uma cultura geneticamente pura (polinizadoras cruzadas). Terá que ter bons contactos com agricultores que se dedicam ao melhoramento, ou com investigadores que fazem experiências com um lote de novas cultivares, tanto a nível nacional como internacional.

Fisiológicos: no caso da semente do agricultor se ter deteriorado fisiologicamente e não germine mais, normalmente isto está ligado com o armazenamento. Algumas culturas (soja, amendoins e em certas situações também o trigo) são muito difíceis de conservar, por isso podem oferecer oportunidades comerciais caso disponha de boas/melhores condições de armazenamento ou se as puder produzir fora da estação. Em relação a outras culturas tal pode ser apenas uma questão de ter melhores condições de armazenamento que a maior parte dos agricultores ou um melhor controlo sobre os métodos de colheita.

Físicos: Ao se produzir semente de boa qualidade física que se encontra livre de sujidade, restos de culturas, sementes partidas e, acima de tudo, sementes de ervas daninhas, isto pode constituir um problema em algumas culturas que têm sementes muito pequenas, como no caso de capins (gramíneas). Tal não constitui, normalmente, um problema no caso dos cereais e das leguminosas.

Sanitários: Muitas culturas sofrem mais de doenças transmitidas pelas sementes que outras e se tiver possibilidade de produzir semente sã estará na presença de uma oportunidade de fazer comércio. Tal pode ser alcançado através de melhores práticas de campo, através de tratamentos químicos da semente ou através de produção fora da estação ou produção numa área diferente.

Disponibilidade: Os agricultores também poderão necessitar de sementes porque a sua reserva não é suficiente. No entanto, isso é normalmente um resultado de condições de pobreza ou de não conseguir comprá-la. E, infelizmente, não constitui uma situação de oportunida-

de de comércio. Contudo, pode haver possibilidades para um comércio de troca de géneros, caso possa utilizar os produtos que são oferecidos.

Em termos gerais pode dizer-se que quanto mais difícil é produzir uma boa semente ou cultura, tanto maior é a probabilidade de que haverá um mercado para ela/s (ver Quadro 7).

Quadro 7: Potencial comercial da semente de diversas culturas

Cultura	Potencial	Razões	Observações
Cevada	Fraco	Semente fácil de produzir, agricultores com rendas baixas, taxa de multiplicação baixa.	Bom potencial se é produzida para ser destilada, caso uma cultivar pura seja pedida pela indústria.
Milho miúdo/mexoeira-de-dedo	Fraco	Mesmo que para a cevada (à excepção da multiplicação)	Pode-se encontrar mercado para as novas cultivares.
Milho	Bom	Polinizadora cruzada com taxa de multiplicação elevada.	Podem-se fazer ,com relativa facilidade novas selecções com valores acrescentados.
Milho miúdo africano/mexoeira	Médio	Um vasto âmbito para melhoramento das cultivares, algum para tratamento de sementes contra doenças.	Polinizadora cruzada, necessita de da manutenção da cultivar
Arroz	Fraco	Semente fácil de produzir, auto-polinizadora.	Algum potencial ,ainda que limitado quanto ao desenvolvimento da cultivar.
Sor-go/mapira	Médio	Algum campo para o melhoramento das cultivares e tratamento das sementes contra doenças.	
Trigo	Bom	Produção fora de estação, armazenamento e tratamento e sementes.	
Grão-de-bico	Fra-co/bom	Semente fácil de produzir, auto-polinizadora.	Em muitos lugares as doenças da semente constituem um problema e podem criar oportunidades de comércio.
Feijão fra-de/nhamba	Fraco	Semente fácil de produzir, auto-polinizadora.	Em alguns lugares, ainda que poucos, doenças virais podem causar oportunidades.
Amendoim	Médio	Cultura muitas vezes é comercializada e é comum as faltas de sementes.	

Cultura	Poten- cial	Razões	Observações
Feijão vulgar (Phaseolus)	Fraco/b om	Semente fácil de produzir, auto-polinizadora, taxa baixa de multiplicação.	Em muitos lugares as doen- ças da semente são um problema e podem criar oportunidades de comércio.
Grão de soja	Bom	Com um controlo eficiente das doenças e das condi- ções de armazenamento, existe um elevado potencial	

Na sua condição de agricultor experiente pode pensar que já possui uma boa ideia do tipo das características de cultivar que os agricultores querem e talvez tenha razão. Mas é sempre aconselhável manter os ouvidos bem abertos, pois podem ocorrer mudanças nas preferências. Participe em dias de campo, feiras, mercados ou outros eventos de sementes, assim como os seus produtos finais e fale com o maior número possível de pessoas para se manter a par dos progressos da ciência nessa área e poder antecipar as necessidades.



Figura 18: Plano para fases de multiplicação, de modo a se obter as quantidades correctas de semente.

Produzir semente para o mercado significa que tem que ser capaz de antecipar quais as quantidades que vão ser necessárias, visto que pode levar

algum tempo a erigir os seus volumes. O importante é que as culturas diferem quanto à sua taxa de multiplicação, isto é, a quantidade de semente colhida por cada quilograma plantado. Uma taxa de multiplicação baixa é uma característica da maioria de auto-polinizadoras, com sementes grandes, como sejam os feijões e o amendoim e, sob certas condições, também a cevada e o trigo. Quanto mais baixa é a taxa de multiplicação, tanto mais tempo leva a atingir uma certa quantidade de um peso fixo de início ou de um certo pedaço limitado de terra. Quanto mais campanhas agrícolas são necessárias tanto maior será o espaço de tempo para responder à procura e mais difícil será predizer as necessidades. Isto coloca-o numa situação de ou bem ser encarado como indigno de confiança, porque não dispõe de uma provisão armazenada, ou de ter que se livrar do *stock* excedente ao preço comercial dos cereais. É mais fácil começar um negócio de sementes com culturas com uma taxa de multiplicação elevada (sorgo/mapira, milho, milho miúdo/mexoeira, feijão 'boer' (Moç.)/feijão congo (Ang.), lentilhas).

O tamanho do mercado flutua em relação a muitas culturas. Isto é mais aparente no caso das culturas para as quais os agricultores guardam a sua própria semente. Nos anos normais, apenas uma pequena percentagem de agricultores querará substituir a sua semente. No caso da campanha agrícola anterior ter sido má e que muitos agricultores tenham perdido o seu *stock* de semente ou tenham obtido rendimentos baixos, a procura será elevada. Isso não quer dizer que um produtor de sementes também não possa dispor de apenas de pequenas provisões. Ao contrário, uma boa campanha agrícola proporcionará um alto rendimento de semente, mas haverá uma redução da procura porque toda a gente tem um bom ano. Não é fácil de ultrapassar esta dificuldade, e as culturas que exibem este tipo de flutuação no tamanho do mercado não constituem bons candidatos para uma empresa comercial de sementes. Isto aplica-se à maioria das auto-polinizadoras que não ostentam doenças ou problemas fisiológicos sérios, como o caso do arroz.

Preço

Qual o preço que se deve cobrar para se poder obter lucro que compense as despesa e o trabalho efectuado e quanto é que o cliente está disposto ou pode pagar? As respostas a estas questões determinarão a viabilidade comercial da empresa de sementes. Os números variarão consoante o lugar e a cultura e têm que ser cuidadosamente calculados, mas podemos dar algumas indicações práticas.

No caso de produzir a sua própria semente a partir de uma cultura normal, pondo de lado (reservando) parte da cultura ou procedendo a uma selecção simples, poderá valorizar o produto em 5 a 10 por cento acima do valor da cultura de cereal. Caso reserve campos especiais para produção de sementes, aos quais se aplicam padrões separados de gestão e de insumos e se lhes dá uma atenção especial, o seu valor pode atingir até 20% acima do valor do cereal proveniente de campos ou quintas similares. Uma especialização mais profunda, manuseamento mecânico pós-colheita, tratamento e empacotamento podem adicionar entre 50 a 100% ao valor da cultura. Por cima destes valores viria então uma percentagem para os seus lucros, assim como para os lucros de qualquer outra parte envolvida na cadeia como sejam transportadores, distribuidores e retalhistas. O resultado final pode ser que a semente será três a quatro vezes mais cara que o preço do grão comercial.

Será que os agricultores podem e estão dispostos a pagar este preço? Em grande medida isso depende do que eles obtêm do seu dinheiro e de quais são as alternativas. Se o produto coloca um problema grande numa das áreas listadas mais adiante como de “mercado potencial”, há possibilidades de que “valem bem a pena”. Qualquer custo adicional no que se refere à semente comparado com o uso da sua própria, ou comparado, por exemplo, com a compra do cereal para consumo, tem que ser medido com mais peso em relação ao aumento no valor da cultura final e terá um peso muito maior nas culturas com uma taxa de multiplicação baixa. Na Caixa 5 são apresentados dois exemplos.

Caixa 5: Dois exemplos de decisões de comprar ou não semente

Digamos que para plantar um hectare de milho um agricultor necessita de 20 kg de semente e colhe 2000 kg de milho. A taxa de multiplicação é de 100. O preço do grão de milho é de 10 unidades monetárias por kg, e, se usar a sua própria semente custar-lhe-á 200 unidades. Caso compre semente melhorada isso custar-lhe-á 40 unidades por kg, ou seja 800 unidades por hectare. Para poder pagar isto, a semente melhorada tem que proporcionar ao agricultor um aumento de rendimento de 600 unidades, ou seja 60 kg, ou 3 por cento. Isto constitui na maioria dos casos uma proposta bastante factível assim que os agricultores provavelmente comprarão.

Por outro lado, para se plantar um hectare de amendoins um agricultor necessitará de 100 kg de semente. A sua colheita pode ser de 800 kg (taxa de multiplicação: 8). Com os mesmo preços por kg como no primeiro exemplo, a semente melhorada custar-lhe-á 2900 unidades por ha a mais do que guardar a sua própria semente, e para pagar isso ele necessitaria de um aumento de rendimento de 36 por cento. É fácil de ver que não é provável que a semente só por si poderá dar um tal salto no rendimento. Isto significa que o produtor de semente ou bem terá que ter um produto excepcional ou terá que custear, em grande medida, as suas despesas e margens de lucro, para que tenha qualquer possibilidade de vender o seu produto.

Se existir um mercado comercial de grande escala para uma determinada cultura, existe uma melhor oportunidade que os agricultores possam e estejam dispostos a pagar mais pela semente.

Um exemplo poderia ser um extractor comercial de óleo de soja. Os agricultores que produzem os grãos de soja para venda a uma fábrica estarão mais conscientes de assuntos como seja a qualidade e uniformidade da semente, na medida em que a fábrica recusará produtos padronizados. A garantia do rendimento monetário também pode facilitar a disponibilidade de dinheiro para insumos.

Planeamento da produção

Na secção sobre potencial de mercado já nos referimos ao desfasamento quanto ao tempo de produção devido a diferentes taxas de multiplicação. Isto tem repercussões financeiras e técnicas para a empresa de produção de sementes.

Uma soma considerável de dinheiro ficará empatada em *stocks* de semente sob multiplicação, especialmente no que respeita a culturas com taxas baixas de multiplicação. Até mesmo a semente que será vendida na época de plantio seguinte tem que ser comprada aos produtores no final da última campanha agrícola. Isto frequentemente cobre um período que vai de vários meses até meio ano e constitui a maior distorção do capital circulante numa empresa de sementes. Por exemplo, para se aumentar o volume de sementes de feijão de alguns quilogramas para várias toneladas é necessário três ou quatro campanhas agrícolas. Todo este tempo o *stock* tem o dinheiro empatado. Caso só haja uma campanha agrícola por ano calendário isto pode tornar-se um obstáculo inultrapassável.



Figura 19: Para a cultura do milho serão suficientes uma ou duas rondas de multiplicação.

Também existe um problema técnico com sequências longas de multiplicação. Cada ronda adicional de multiplicação aumenta as possibilidades de mudanças no que se refere à cosmética genética da cultivar. Por isso é essencial que se faça uma supervisão firme da integridade genética da cultivar. O melhor sistema é ter um programa contínuo de selecção massal positiva, que funciona separadamente do programa de

produção de sementes. O programa de selecção visa manter a cultivar fiel ao seu tipo. Qualquer semente em grosso que provém do programa de selecção entra no programa de produção de sementes.

Outros aspectos deste comércio

Como no caso de qualquer outro produto, a semente tem que ser apresentada ao cliente de uma maneira atraente, no momento, quantidade e lugar exactos. Também tem que se dar conhecimento ao cliente sobre as suas características e disponibilidade.

A embalagem tem que tomar em consideração a quantidade normal requerida pelo agricultor. Quando se trata de pequenos agricultores isto quer dizer sacos de 10, 5 ou 2 kg em vez de sacos de 25 a 50 kg, que são comuns no sector comercial. Os pequenos agricultores compram, também, com os olhos, deste modo se a semente estiver embalada em sacos plásticos com um desenho atraente e informativo, vender-se-á melhor. Isto também oferece boas oportunidades para o desenvolvimento do reconhecimento da marca.

A distribuição pode constituir um grande problema. É importante conseguir que a semente atinja os agricultores a tempo, quer dizer, no início da estação das chuvas. Mas, na medida em que muitos dos pequenos agricultores compram insumos com o dinheiro ganho pelos membros da sua família que estão a trabalhar assalariadamente, também se reveste de igual importância poder dispor-se da semente no local onde o dinheiro é ganho, quer dizer, na cidade. É impossível para o produtor de sementes conseguir tratar de tudo isto sozinho e, por esta razão, é crucial que se façam associações de cooperação entre parceiros fidedignos dentro do sector de distribuição e de comércio retalhista.

O último elemento importante desta cadeia é o reclame e a promoção. A maior parte dos pequenos agricultores pode ser atingido de maneira mais eficaz através da rádio e o reclame na rádio constitui um instrumento muito poderoso, na medida em que se evita o problema de analfabetismo e, no caso da maioria dos pequenos agricultores, a tradição oral tem um grande peso. Para além disso, a rádio muitas vezes trans-

porta uma aura de autoridade e põe-se muito menos em causa a sua veracidade que a dos jornais. Cartazes que são expostos em lugares estratégicos (lojas, lugares de encontros, estações de autocarros) e prospectos distribuídos em eventos comunitários, com texto destinado aos alfabetizados e pictogramas para os analfabetos também exercem um forte impacto.



Figura 20: As necessidades variam de acordo com o comprador: certifique-se que poderá fornecer as quantidades de semente que ele necessita

Um outro instrumento poderoso são os campos de demonstração. Procure agricultores que tenham os seus campos de cultivo situados em lugares estratégicos, tal como cerca da junção de estradas, paragens de autocarro ou outros pontos de encontro da comunidade em que há muito tráfego. Tente convencê-los a plantar aí a sua semente (sugestão: dar a semente nem sempre constitui a melhor ideia, tente vendê-la “com um grande desconto”), e assinale-o assim que a cultura tiver um bom aspecto. Uma outra boa estratégia é a organização, com a ajuda do(s) agente(s) extensionista(s) local. Desta maneira é possível escutar os comentários da boca dos próprios agricultores!

7.2 Regulamentos e assuntos afins

A maioria dos governos tornou-se consciente, ao longo do tempo, da importância da indústria de sementes para um desempenho global do sector agrícola. As suas reacções têm sido variadas mas, de um modo geral, limitativas. Na maior parte dos casos tal é motivado por um desejo de proteger os agricultores contra os riscos da compra de semente de qualidade inferior ou semente de cultivares inadequadas. Antes de iniciar um comércio de sementes que vai mais além dos seus vizinhos mais próximos, é prudente investigar se existem alguns regulamentos que se apliquem à sua situação. As possibilidades são diversas.

Muitos governos exigem que os produtores e comerciantes de sementes se registem junto de uma entidade apropriada. Para tal pode ser que as suas instalações tenham que ser submetidas a inspecções e os seus *stocks* a amostragens regulares com vista a testes de qualidade. Pode também implicar vários regulamentos com respeito ao controlo da reacondicionamento da semente.

Pode ser que se encontrem em vigor uma ou mais Listas de Variedades, que envolvem a condução pelo governo ou outras instâncias autorizadas de ensaios de variedades e procedimentos para avaliar os ensaios e um procedimento para colocar as cultivares na Lista. Apenas a semente das cultivares constantes da Lista de Variedades podem ser vendidas.

Também pode ser que exista um Programa de Certificação de Sementes. No âmbito desses programas os campos de produção de sementes têm que ser registados e serão visitados por inspectores. São estabelecidas normas de qualidade e apenas a semente que passa todos os testes pode ser vendida. Muitas das vezes o produtor de sementes tem que pagar por tais serviços.

Para além da protecção ao comprador de sementes, também é necessário haver regulamentos que protejam o produtor de sementes. A legislação mais importante neste sentido é os Direitos dos Melhoradores de Plantas (PBR - Plant Breeder's Rights) ou a Protecção das Variedades das Plantas (PVP - Plants Variety Protection) e recentemente, também o seu patenteamento. Não são muitos os países em desenvolvimento que já implementaram estes regulamentos, mas o seu número está a aumentar. No âmbito da legislação sobre os PBR ou PVP o proprietário de uma cultivar constante da Lista da Variedade possui direitos exclusivos em relação a essa cultivar, e é proibida qualquer propagação dessa cultivar por pessoas não autorizadas. Por seu lado, o proprietário tem a obrigação de disponibilizar para venda quantidades apropriadas de semente, ou ele próprio ou através de um acordo de licenciamento, segundo o qual lhe dá direito a receber pagamento pelo direito de exploração. Desta maneira se desejar multiplicar uma tal cultivar, terá que chegar a um acordo com o seu proprietário. É importante notar que as cultivares protegidas sob a legislação PBR/PVP podem ser livremente utilizadas por outros em programas de melhoramento para desenvolverem novas cultivares. As novas cultivares que não se podem distinguir das já existentes e constantes da lista não podem ser registadas e vendidas.

Com o advento da biotecnologia e da manipulação genética esta protecção deixou de ser adequada e, em muitos países, pode-se agora registar a patente das cultivares e dos genes. Tal significa que agora é proibido qualquer uso não autorizado de um tal genes com patente, mesmo no caso da cultivar que é sua portadora ser claramente distinta de todas as outras. Mesmo que, não intencionalmente, por exemplo, através de polinização cruzada natural, o gene der origem a uma nova

cultivar, continua a constituir uma infracção à patente, o que é punível por lei. Terá que ver se tal pode constituir um perigo para si.

Os direitos das comunidades de agricultores às cultivares tradicionais agora também estão quase universalmente reconhecidos, sob legislação formal, ainda que não suceda em todo o lado. Tal significa que em alguns casos pode não ser possível usar cultivares tradicionais num programa de melhoramento sem primeiro se chegar a um acordo com a comunidade em questão.

Lista de culturas segundo o tipo de polinização

Quadro 4: Lista de culturas com polinização cruzada, auto-polinização e culturas intermédias

1. Polinização cruzada	2. Intermédia	3. Auto-polinização
- Cereais:		
Adlay (Job's tears, Coix lachryma-jobi)	Amaranto	Cevada
Amaranto	Milho miúdo vulgar (Panicum miliaceum)	Mexoeira-de-dedo (Eleusine coracana)
Trigo mourisco	Milho miúdo italiano/-mexoeira (Setaria italica)	Aveias
Milho	Sorgo (Mapira)	Quinoa
Meixoeira –de-junco (Pennisetum glaucum)		Arroz
Centeio		Teff
		Trigo
- Leguminosas:		
Feijão (Phaseolus coccineus)	Feijão Adzuki (Phaseolus angularis)	Amendoim Bambara (feijão jugo-Moç)
	Fava (Vicia faba)	Grão de bico
	Feijão frade/nhembra (em climas húmidos)	Feijão frade/nhembra (em climas quentes)
	Feijão lima (Phaseolus lunatus)	Amendoins
	Feijão “boer”(Moç.)/feijão congo (Angola)	Amendoim Kersting
		Lentilhas
		Ervilhas (Pisum sativum)
		Todos os feijões! (Phaseolus) (excepto kidney, adzuki e lima)*
		Grãos de soja
* = no México e nas Antilhas alguns insectos podem causar uma polinização cruzada nos feijões vulgares (Phaseolus vulgaris)		

Uma cultura pode ser ou bem polinizadora cruzada ou auto-polinizadora (ver Capítulo 2), ainda que também ocorra, habitualmente, uma pequena percentagem de outro tipo de polinização. Se a per-

centagem for muito reduzida (inferior a 5%) não é considerada para objectivos de produção de semente e a cultura é tratada como sendo, completamente, ou polinizadora cruzada ou auto-polinizadora.

Também existe ainda uma outra categoria, que é a polinizadora intermédia. Esta categoria integra culturas que, para além do seu método principal de polinização, também têm muito de um outro tipo de polinização. Para objectivos práticos de produção de sementes uma cultura polinizadora cruzada com muito de auto-polinização, ainda permanece uma polinizadora cruzada, mesmo quando a auto-polinização for superior a 50%. Os resultados alcançados serão fracos com estas culturas caso se utilizem métodos designados para auto-polinizadoras. Contudo, quando uma auto-polinizadora tem entre 5 a 20% de polinização cruzada, torna-se do tipo intermédio. Para efeitos de selecção de novas cultivares pode-se tratá-la como auto-polinizadora, mas para a produção de sementes, é uma polinizadora cruzada e terá que se manter o isolamento adequado.

Leitura recomendada

Produção de sementes de culturas alimentares na região da SADC,

Editores: Peter S. Setimela, Emmanuel Menyo, Marianne Bänziger.

<http://www.cimmyt.org/english/docs/manual/seed-prod/portuguese.pdf>

Farmers' seed production. Almekinders, C., & N. Louwaars, 1999. IT Publications, London. ISBN: 1853394661

Agricultural and horticultural seeds. FAO, 1961. FAO, Rome.

Cereal seed technology. Feistritzer, W.P. (ed.), 1975. FAO, Rome.

Seed supply systems in developing countries. Louwaars, N.P. & G.A.M. van Marrewijk, 1997. CTA, Wageningen. ISBN: 92-9081-147-1

Producing bean seed: handbooks for small-scale seed producers. David, S., 1998. Handbook 1. Network on Bean Research in Africa, Occasional Publications Series, no. 29. CIAT, Kampala, Uganda.

A rapid method of hand crossing cowpeas. Rachie, K.O., K. Rawal & J.D. Franckowiak, 1975. Techn. Bull. no. 2, IITA, Ibadan, Nigeria.

Um guia ilustrado, passo por passo para o **cruzamento do amendoim Bambara** encontra-se na website do projecto BAMFOOD da Technical University of Munich:

www.wzw.tum.de/pbpz/bambara/html/album/crossing/albframe.htm

Pests, diseases and nutritional disorders of the common bean in Africa – a field guide. Allen, D.J., J.K.O. Ampofo & C.S. Wortmann, 1996. CIAT, Cali, Colombia and CTA, Wageningen, the Netherlands.

Maize diseases, a guide for field identification. Leon, C. de, 1984. CIMMYT, Mexico.

Cowpea pests and diseases. Singh, S.R., & D.J. Allen, 1979. IITA Manual Series no. 2, IITA, Ibadan, Nigeria.

Sorghum and pearl millet disease identification handbook. Williams, R.J., R.A. Frederiksen & J.C. Girard, 1978. Information bull. no. 2, ICRISAT, Patancheru, India.

Tools for agriculture. A guide to appropriate agricultural equipment for smallholder farmers. Carruthers, I., & M. Rodriguez, 1992. IT Publications/CTA, London. ISBN 1-85339-100-X

Storage of tropical agricultural products. Hayma, J., 1995. Agrodok 31, Agromisa/CTA, Wageningen, the Netherlands. ISBN 90-72746-63-5

Drying. Oti-Boateng, P., & B. Axtell, 1993. Food Cycle Technology Source Book no. 6, UNIFEM, New York.

Storage. Oti-Boateng, P., 1993. Food Cycle Technology Source Book no. 8, UNIFEM, New York.

Business skills for small-scale seed producers: handbooks for small-scale seed producers. David, S., & B. Oliver, 2002. Handbook 2. Network on Bean Research in Africa, Occasional Publications Series, no. 36. CIAT, Kampala, Uganda.

Num futuro próximo a *website* da Agromisa fornecerá mais informação sobre a produção em pequena escala de sementes e *links* para outros *sites* que tratam de desenvolvimento das culturas e produção de sementes.

Endereços úteis

Serviço Nacional de Sementes (INIA)

Av. das FPLM 2698, Maputo 8, Moçambique

Tel: +258 1 460190

SENSE – Serviço Nacional de Sementes

Rua Escola Mártires do Capolo 1, Bairro Palanca, Luanda, Angola

Fax: + 244 2 398589

CGIAR: Consultative Group on International Agricultural Research, 1818 H Street NW, Washington DC 20433, USA; Website: www.cgiar.org; E-mail: cgiar@cgiar.org. The website also provides access to the websites of all CG institutions like: CIMMYT, CIAT, CIP, ICARDA, ICRISAT, IRRI, ISNAR and WARDA.

FAO: Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Seeds and plant genetic resources service, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy. Website: www.fao.org

HDRA: Henry Doubleday Research Association, Website: www.hdra.org.uk; E-mail: enquiry@hdra.org.uk

IPGRI: International Plant Genetic Resources Institute, Via della Sette Chiese 142, 00142 Rome, Italy; Website: www.ipgri.org.

ISTA: International Seed Testing Association, Reckenholz, Postfach 412, 8046 Zürich, Switzerland; Website: www.seedtest.org; E-mail: ista.office@ista.ch

UPOV: Union Internationale pour la Protection des Obtentions Vegetales, 34 Chemin des Colombettes, 1211 Geneva, Switzerland; Website: www.upov.int; E-mail: upov.mail@wipo.int

Glossário

- aleatório* Ao acaso, sem ser seleccionado, às cegas.
- auto-polinização* Os frutos e sementes são formados quando o pólen de uma planta vai parar nas partes femininas de flores da mesma planta.
- característica* (= traço) Qualquer coisa que faz com que um animal, planta ou objecto seja diferente de outros similares.
- centro de origem* O lugar no mundo no qual os agricultores tiraram a planta, pela primeira vez, do seu ambiente silvestre e começaram a cultivá-la. No centro de origem de uma cultura é possível encontrar, normalmente, muitas diferentes formas da cultura, assim como muitos parentes silvestres (bravios).
- cultivar* (= **cultivated variety**) Um grupo uniforme de plantas dentro da cultura que retêm as suas características específicas quando são multiplicadas na maneira normal para essa cultura.
- derivação aleatória* O risco que um genes ou grupo de genes desapareça duma população, porque o grupo de indivíduos seleccionado, por acaso, não os contém.
- dióica* Cada planta tem tanto flores masculinas como flores femininas, mas não ambas e não pode auto-polinizar-se.
- domesticação* O processo de tirar uma planta do seu meio silvestre e através de uma selecção contínua, adaptando-a às necessidades do ser humano, quer para cultivo, quer para qualquer outro uso.
- gene* Uma unidade de hereditária. Todos os genes que determinam o aspecto e as funções de um organismo encontram-se presentes em cada célula do organismo e são transmitidas à descendência através dos ovos da célula e do pólen ou esperma.

<i>herdar</i>	Receber características de um dos progenitores ou antepassados..
<i>hereditabilidade</i>	A proporção da variação total observada numa cultivar que é devida a factores herdados, como contraoposição/oposição aos factores ambientais.
<i>heterose</i>	(= vigor híbrido) A superioridade em desempenho de uma cultivar híbrida sobre a “média” dos progenitores. A palavra apenas é usada, na maior parte das vezes, quando o híbrido até ultrapassa o melhor dos seus progenitores, e não apenas a sua média.
<i>híbrido</i>	Uma cultivar que é feita pelo cruzamento controlado de dois progenitores diferentes. No caso de não possuir os parentes exactos não é possível copiar ou reproduzir uma cultivar híbrida.
<i>isolamento espacial</i>	A prática de plantar uma cultura de sementes a uma distância suficiente de um outro campo da mesma cultura para evitar polinização cruzada ou mistura accidental.
<i>isolamento temporal</i>	A prática de plantar uma campo de sementes antes ou depois dum outro campo da mesma cultura. A diferença em termos de período de plantação deve ser suficiente para evitar polinização cruzada ou mistura accidental.
<i>maturidade fisiológica</i>	O ponto no qual a semente em maturação se encontra completamente desenvolvida e em que o crescimento ou armazenamento das reservas alimentares já terminou. Na fase de maturação fisiológica a semente está, teoricamente, pronta para germinar, mas normalmente está demasiado húmida para ser debulhada ou para ser guardada e durante qualquer que seja o período de tempo.
<i>método da semente remanescente</i>	Uma modificação/versão do método de selecção de meia-irmandade (ver secção 2.4), segundo o qual metade da semente de uma planta seleccionada é mantida a parte, para ser replantada.

- monóica* Cada planta possui tanto flores masculinas como masculinas, quer situadas junto ou em diferentes partes da planta, mas não flores com ambos órgãos masculinos e femininos. A auto-polinização normalmente é possível.
- mutação* Mudanças que ocorrem independentemente na informação genética de um indivíduo. A mutação pode ser espontânea (um processo natural) ou induzida por factores ambientais ou pelo homem.
- pólen* Um pó colorido (na maioria das vezes amarelo) produzido pela flor ou parte masculina da flor. Contém as células que são o “veículo” masculino da informação genética e servem para fertilizar a célula do ovo nas partes femininas da planta. A sua função é a mesma da do esperma dum animal.
- polinização aberta (O.P. ou O.P.V.)* Propagada através da distribuição ao caso de pólen. Normalmente apenas se aplica a culturas com polinização cruzada.
- polinização cruzada* Os frutos e as sementes são formados quando o pólen de uma planta vai parar nas partes femininas de flores de outra planta.
- produtos químicos sistémicos* Produtos químicos que são capazes de entrar na planta através de vários meios, e que são espalhados pelos tecidos da planta. Eles actuam contra as doenças ou pragas – alvo, a partir do interior da planta.
- propagação vegetativa* Multiplicação de plantas sem o uso de sementes verdadeiras ou botânicas, formadas pelas flores. São diversas as partes da planta que podem ser utilizadas para propagação vegetativa.
- remoção de plantas de qualidade inferior* A extracção/extirpação e destruição das plantas indesejadas. Estas tanto podem ser plantas que se encontram infestadas com doenças como geneticamente indesejadas.
- selecção* O processo de melhorar as características genéticas duma cultivar através da retenção do melhor e/ou

- pôr de parte as piores plantas e as suas progêni-
es/descendências.
- selecção em linha* Um método de selecção que utiliza toda a descen-
dência de uma planta (uma linha) para identificar
traços desejados ou não-desejados. Normalmente
este termo só é utilizado no caso das auto-
polinizadoras.
- selecção familiar de semi-irmandade* O equivalente à linha de selec-
ção (ver em cima) para as polinizadoras cruzadas.
Na medida em que nas polinizadoras cruzadas as
sementes colhidas em cada planta apenas têm um
progenitor comum, a descendência daí resultante
são meio-irmãos.
- selecção massal negativa* Método de selecção no qual apenas os indi-
víduos desejados são removidos e o resto é colhido
por grosso para semente
- selecção massal positiva* Um método de selecção em que os indivíduos
com as características desejadas são selecciona-
dos e postos separadamente da maioria, para moti-
vos de multiplicação.
- taxa de multiplicação* O número de unidades de sementes colhido por
cada unidade plantada. Reveste-se de importância
caso se queira determinar quando tempo demorará a
erigir uma grande quantidade de sementes.
- traço* (= característica) Tudo o que faz com que um ani-
mal, planta ou coisa difira dos seus similares.
- variação genética* O conjunto de todas as diferenças entre plantas
dentro de um grupo que são causadas por caracterís-
ticas herdadas dos progenitores das plantas dentro
do grupo. O grupo pode ser uma cultivar, uma cul-
tura, uma espécie, ou o conjunto de toda a flora de
uma área, mas o termo é mais frequentemente utili-
zado para grupos de plantas que se cruzam umas
com as outras.
- variedade tradicional* Uma cultivar desenvolvida por agricultores
sobre a influência dos seus sistemas agrícolas e dos

seus ambiente físico (solos, água). As variedades tradicionais (*landraces*) caracterizam-se por uma grande variação genética.

vigor da semente A capacidade da semente de germinar e formar uma plântula forte em condições que estão longe de ser as ideais.