



# Directrizes para regeneração

# Cereais de grão pequeno

**Thomas S. Payne<sup>1</sup>, Ahmed Amri<sup>2</sup>, Bilal Humeid<sup>2</sup> e Natalya Rukhkyan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT), México

<sup>2</sup> International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Síria



## Introdução

Cereais de grão pequeno incluem trigo para pão (*Triticum aestivum* L.), o espelta (*T. spelta* L.), trigo duro (*T. durum* Desf.), trigo branco (*T. dicoccon* Schrank), triticale (x *Triticosecale* spp.), cevada (*Hordeum vulgare* L.) e aveia (*Avena sativa* L.). Estes cereais são autogâmicos, anuais e são gramíneas de estação fria, cultivadas para o consumo humano, animal e forrageiro. Todas estas espécies são de cultura de Primavera e de Inverno. Os acessos de Inverno requerem vernalização; a tolerância ao frio é elevada no trigo, (até -25°C), mais baixa na cevada (-20°C) e ainda mais baixa na aveia (-15°C). Os acessos podem ser espécies silvestres, raças locais, variedades melhoradas obsoletas, variedades melhoradas avançadas, materiais de melhoramento ou stocks genéticos, que podem ser mantidos como populações ou linhas puras de melhoramento. O centeio (*Secale cereale* L.) está excluído destas directrizes porque requer procedimentos especiais dada a sua reprodução de natureza alogâmica.

## Escolha do local e época de sementeira

### Época de sementeira

- Em regiões secas com precipitação no Inverno, semear no início da estação chuvosa.
- Seleccionar a data de sementeira e a quantidade de sementes de acordo com as práticas agronómicas ou melhores práticas recomendadas pelos agricultores.
- Semear muito cedo pode produzir um crescimento precoce excessivo e consumir grandes quantidades de humidade e nutrientes. Se a humidade, nutrientes e temperatura elevada não forem limitantes, uma sementeira precoce geralmente resulta em rendimentos elevados. A sementeira tardia pode melhorar a qualidade das sementes.
- No entanto, uma sementeira precoce permite que as plantas tirem vantagem da humidade disponível e possam evitar stress de seca no final do período de crescimento.
- Semear muito tarde pode aumentar a possibilidade de erosão eólica devido à pouca cobertura do solo e haver o perigo de danos devido ao frio para cereais semeados no Outono. A sementeira tardia terá a maturação uns dias mais tarde.

## Preparação para regeneração

### Manutenção da integridade da população

Quando se conservam e regeneram acessos de populações de indivíduos geneticamente distintos, é importante manter um número de sementes adequados (pelo menos 500 sementes viáveis) para capturar a amplitude total de variação e integridade genética, prevenindo os efeitos dos desvios genéticos.

### Quando regenerar

- Regenerar acessos que tenham uma percentagem de germinação ou de viabilidade menor que 85% ou quando o número de sementes viáveis na colecção activa estiver abaixo de 1100.
- Materiais recentemente introduzidos, colhidos ou recebidos requerem regeneração para cumprir padrões internacionais em relação à quantidade e qualidade das sementes.
- Acessos com origem de multiplicação desconhecida, para permitir a documentação da origem fitossanitária, pureza e limpeza.

### Pré-tratamentos

- Se necessário, tratar as sementes com fungicidas e insecticidas. Usar recomendações locais para o tipo e quantidade de aplicações químicas.

### Seleção e preparação

- Usar de preferência um campo em que a cultura anterior não tenha sido um cereal ou que tenha estado em pousio.
- Cercar os campos para prevenir o pasto, situando-os afastados de locais de pouso habitual de pássaros e tocas de ratos e remover quaisquer ervas daninhas.
- Lavar e gradar os terrenos antes da sementeira, para preparar canteiros uniformes.

### Vernalização artificial

- Acessos com necessidade de uma forte vernalização necessitam de um tratamento de vernalização refrigerado se as condições de campo não providenciarem temperaturas

suficientemente frias durante tempo suficiente (<5°C durante 6–8 semanas) para satisfazer os seus requisitos de vernalização. Conduzir o tratamento artificial de vernalização 8–10 semanas antes da época óptima de sementeira no campo para permitir o transplante para o campo de plântulas com bom crescimento e desenvolvimento.

- Identificar genótipos que precisem de tratamentos de vernalização.
- Tratar as sementes com fungicida.
- Colocar as sementes humedecidas em papel absorvente e deixar germinar a temperatura ambiente.
- Colocar o papel absorvente em placas de 'Petri' individuais ou em sacos plásticos transparentes selados com fecho estrangulador (cordel).
- Refrigerar a 1–3°C, com iluminação (8 horas/dia) mantendo os papéis absorventes humedecidos.
- O período de tratamento por frio pode ser tão curto como 4 semanas em acessos com uma resposta intermédia à vernalização, enquanto que aqueles que requerem uma maior vernalização poderão necessitar de 6–8 semanas de tratamento frio.
- Transportar com cuidado as plântulas para o campo depois de terminar o período de vernalização.

### **Espécies de cereais silvestres**

A germinação de espécies silvestres tem tendência a ser muito mais irregular que a de sementes cultivadas. As seguintes medidas são recomendadas para promover a germinação de sementes de parentes silvestres:

- No caso de sementes com casca, remover as sementes da casca.
- Considerar a germinação em placas de 'Petri' se houver poucas sementes disponíveis e transplantar as plântulas para vasos ou para o campo.

NOTA: Espécies silvestres têm frequentemente necessidade de vernalização.

NOTA: As sementes dos floretes mais baixos germinarão primeiro.

NOTA: Espécies silvestres têm geralmente sensibilidade à duração do dia (dias longos) e devem ser semeadas mais cedo.

### **Método de regeneração**

Usar ensaios de repetições simples para regeneração de sementes e semear plantas de variedades locais a intervalos padrão (por exemplo a cada 20° talhão). As variedades locais de controlo devem ser adaptadas ao ambiente de multiplicação com um fenótipo e características (floração, maturação e altura das plantas) que permitam medições de caracterização comparativas em talhões adjacentes.

### **Disposição da sementeira, densidade e espaçamento**

- Usar talhões de seis linhas cada com 15–30 cm entre linhas.
- Colher para semente só as quatro linhas do centro.
- Determinar o comprimento do talhão de acordo com a quantidade de sementes necessárias para satisfazer todas as necessidades de conservação e testes (fitossanitárias, germinação, etc.) assim como o rendimento esperado. (NOTA: um rendimento de grão de 1 t/ha é equivalente a 100 g/m<sup>2</sup>).
- Para materiais altos e susceptíveis à acama, deixar um intervalo de 90cm entre os talhões ou plantar os talhões alternadamente com culturas que não sejam cereais para evitar que os colmos fiquem entrelaçados e que haja as consequentes misturas de grãos entre acessos durante a colheita.

- Variedades locais e parentes silvestres podem ser especialmente susceptíveis à acama, sob condições de cultivo, por isso devem-se cultivar num local protegido do vento (foto 2) ou em túneis e colocar pontos de apoio para as plantas, se necessário.

#### **Quantidade a semear**

- Usar uma quantidade de semente equivalente a 125-250 sementes viáveis/m<sup>2</sup> (aproximadamente 5–10 g/m<sup>2</sup> ou 5–10 g de semente por cada linha de 3-m).

#### **Etiquetagem**

- Colocar as sementes a serem semeadas em pacotes etiquetados com o código do banco de germoplasma e o número de identificação do talhão.
- Antes da sementeira, preparar um mapa da sementeira. Logo após a sementeira, anotar quaisquer erros de sementeira cometida em relação ao mapa e anotar a data de sementeira. Marcar o primeiro e último talhão com estacas, durante a sementeira.
- Preparar um livro de campo listando o nome do campo de ensaio, número de talhão e correspondente nome do germoplasma e números dos acessos e as fontes de sementes dos acessos. Anotar os dados de caracterização e avaliação neste mesmo livro de campo.
- Etiquetar cada linha com o nome do viveiro e número do talhão. Usar etiquetas e tinta resistentes às intempéries.
- Colocar cartazes com uma breve descrição dos viveiros e do seu conteúdo para informar colegas, administradores, agricultores locais, visitantes e jornalistas sobre as actividades a decorrer.
- O uso de códigos de barras e computadores de bolso (aparelhos portáteis de registo de dados) podem reduzir erros e facilitar o controlo e a gestão computadorizados.

### **Maneio da cultura**

Quando estiver em dúvida, siga as melhores práticas de produção das culturas recomendadas localmente, incluindo a data e densidade de sementeira, quantidades e épocas de aplicação de adubos e irrigação suplementar, monda, controlo de pragas e doenças, e épocas adequadas de colheita, pós-colheita e armazenamento das sementes. O objectivo é manter a integridade dos acessos, enquanto se produz ao mesmo tempo uma grande quantidade de sementes viáveis e de boa qualidade.

#### **Controle de infestantes**

- Imediatamente antes de semear, prepare talhões sem infestantes.
- Evite tratamentos desnecessários de herbicidas que podem comprometer a integridade genética dos acessos. Diversos materiais do banco de germoplasma podem reagir de modo muito diferente aos herbicidas, em comparação com materiais cultivados. Controle os infestantes durante todo o ciclo de crescimento.
- Ter especial atenção em excluir dos viveiros e campos de ensaio espécies de gramíneas infestantes.

#### **Irrigação**

- Em áreas com menos de 500 mm de precipitação anual disponível, pode ser necessária irrigação suplementar.
- Se houver facilidades de irrigação, irrigar pelo menos duas vezes para humedecer completamente o solo: a) imediatamente depois da sementeira; b) imediatamente antes da floração (por exemplo, durante o aparecimento das flores).

- Em áreas com elevada precipitação e também quando se usa irrigação, evitar semear em talhões situados em áreas do campo susceptíveis a alagamento.

### **Fertilização**

- Aplicar um fertilizante com teores equilibrados de azoto, fósforo e potássio, baseado nas práticas e condições locais, resultados de análise de solo e disponibilidade de nutrientes no solo.
- As variedades locais, acessos altos e espécies silvestres não estão adaptadas a elevados teores de azoto usados na agricultura moderna. Usar baixos níveis de azoto para este tipo de materiais. Aplicar 60% das doses recomendadas pelos agricultores locais para evitar um excessivo crescimento das plantas, que pode provocar acama e infecções fortes de míldio.

### **Controle de pragas e doenças**

- A rotação de culturas é geralmente a melhor maneira de gerir pragas e doenças persistentes.
- Usar fungicidas de aplicação foliar e nas sementes, herbicidas e, sempre que necessário, instrumentos de protecção para ratos e pássaros, e seguir medidas de protecção integrada e recomendações de gestão.

### **Remoção de plantas atípicas**

- Ter cuidado quando se removerem plantas atípicas do meio de um acesso, removendo somente as plantas contaminantes ou voluntárias bem conhecidas. Monitorar as plantas atípicas várias vezes durante o ciclo de crescimento.

### **Acessos propensos à deiscência**

- Para evitar a perda de sementes por deiscência, proteger as espigas ou panículas durante a maturação, com sacos perfurados ou sacos de papel de cristal, segurando-os com molas a estacas, para melhor apoio (foto 3).

## **Colheita**

- Antes da colheita, preparar sacos de papel ou pano para a colheita, etiquetados com o código do banco de germoplasma e o número de identificação do talhão.
- Colher quando as espigas estiverem amadurecidas, i.e. quando 90% das espigas no talhão estiverem amarelas e os grãos estiverem duros quando forem pressionados entre as unhas.
- Colher somente as quatro linhas centrais (tirando os extremos das linhas) de cada talhão com seis linhas.
- Verificar que a informação das etiquetas dos sacos de colheita e dos talhões seja a mesma. Em seguida colocar as sementes colhidas do talhão e as etiquetas do talhão dentro do saco de colheita etiquetado.
- Para reduzir o risco de danos devido aos pássaros e deiscência, ou germinação antes da colheita, em condições de precipitação elevada, cortar e formar molhos de cada acesso o mais tardar uma semana depois de amadurecer. Etiquetar cada molho com as etiquetas do talhão ou da colheita, incluindo os números de código do banco de germoplasma e os números de identificação do talhão. Secar os molhos num local coberto e bem ventilado.
- Debulhar as sementes usando debulhadoras ou máquinas combinadas de colheita e debulha.

- Limpar a debulhadora ou máquina combinada meticulosamente depois da colheita de cada talhão.
- Secar os grãos usando ar natural não aquecido até atingir um teor de humidade uniforme de 12% antes das sementes serem pesadas e armazenados para posterior processamento.
- Ter muito cuidado quando se debulhar cevada sem casca ou a aveia-nua, pois o miolo do grão é geralmente mais susceptível a danos e remoção mecânica que o trigo e outros grãos de cereais com casca.
- A queda espontânea de sementes devido a deiscência e a maturação irregular dos parentes silvestres pode exigir repetidas colheitas manuais de acessos individuais, para se poderem colher plantas individuais na época óptima de maturação e reduzir a perda de sementes. Colher as espigas destes materiais de manha cedo, em dias alternados.

## Maneio pós-colheita

### Limpeza das sementes

- Limpar as sementes de resíduos, palha, sementes com doenças ou partidas, sementes de infestantes e terra, usando uma tarara.
- Limpar meticulosamente a tarara depois de limpar as sementes de cada acesso.
- Fumigar as sementes para prevenir danos de insectos antes de as conservar em frio.

### Secagem das sementes

- Secagem primária para conservação a curto prazo: Manter as sementes colhidas em sacos de papel ou de pano, num local seco protegido da chuva e dos roedores. Secar as sementes num local bem ventilado, com temperaturas inferiores a 35°C até as sementes atingirem um teor de humidade de 12–15%.
- Secagem secundária para conservação a longo prazo: Colocar os sacos de papel ou de pano num local fresco e seco a 10–25°C e 10–15% de humidade relativa, durante 6–8 semanas, até as sementes atingirem um equilíbrio de teor de humidade de 5–8%. Se não houver câmara de secagem, secar as sementes até um teor de humidade de 5–8% com sílica gel ou outro dessecante adequado.

### Acondicionamento das sementes

- Acondicionar as sementes em recipientes ou pacotes impermeáveis ao ar e humidade (de preferência em sacos de alumínio laminados para conservação a longo prazo ou em frascos de plástico ou de vidro com tampas de rosca, para conservação a médio prazo, colecções activas).
  - Colecções a longo prazo, devem conter cerca de 1250-2500 sementes, ou aproximadamente 50-100g de semente, por acesso.
  - Colecções activas, a médio prazo, devem conter cerca de 5000-7500 sementes viáveis (200-300 g), ou mais, no caso de acessos geneticamente heterogéneos.
  - As amostras para duplicados de segurança, devem ter cerca de 500 sementes, ou 10–20 g de sementes.
- Retirar o ar do pacote ou recipiente e selar hermeticamente.
- Durante o processamento das sementes, verificar as características das sementes em relação aos dados do passaporte e de caracterização, para assegurar que os acessos tenham a identidade correcta de acordo com a taxonomia, textura e cor da semente.

- Não usar fungicidas nem insecticidas para a conservação das sementes, pois estes químicos reduzem a viabilidade das sementes em condições de conservação a longo prazo.
- Acondicionar um número padrão de pacotes ou recipientes em caixas e codificar cada caixa em relação ao seu conteúdo e local de armazenagem em relação ao banco de germoplasma.
- Códigos de barras em pacotes ou recipientes individuais facilitam o manuseio do banco de germoplasma e limitam os erros humanos.

### Inspeções fitossanitárias das sementes

- Antes de incorporar os acessos na sua colecção, verificar a ausência de doenças transmitidas através de sementes. Todos os acessos destinados a distribuição devem estar suficientemente saudáveis para que cumpram as regras fitossanitárias e limitem a propagação de doenças.

### Pragas e doenças comuns, transmitidas pelas sementes

| Trigo e Triticale   | Cevada  | Aveia   |
|---|---|---|
| Mancha de alternaria ou alternariose ( <i>Alternaria triticina</i> )  |   |   |
| Clavagem ou cravagem ( <i>Claviceps purpurea</i> )  | Clavagem ou cravagem ( <i>Claviceps purpurea</i> )  | Clavagem ou cravagem ( <i>Claviceps purpurea</i> )  |
| Escaldadura ou rincosporiose ( <i>Rhynchosporium secalis</i> )  |   |   |
| Míldio ( <i>Sclerospora macrospore</i> )  |   |   |
| Cárie parcial ( <i>Tilletia indica</i> )  |   |   |
| Cárie ou fungão ( <i>Tilletia tritici</i> (= <i>T. caries</i> ) and <i>T. laevis</i> (= <i>T. foetida</i> ))              |   |   |
| Carvão ou morrão da folha bandeira ( <i>Urocystis agropyri</i> (= <i>U. tritici</i> ))                                    |   |   |
| Cárie anã ou cárie do nanismo ( <i>Tilletia controversa</i> )   | Cárie anã ou cárie do nanismo ( <i>Tilletia controversa</i> (= <i>T. panicii</i> , <i>T. hordei</i> ))                    |   |
|   | Carvão ou morrão coberto ( <i>Ustilago hordei</i> )   | Carvão ou morrão coberto ( <i>Ustilago segetum</i> (= <i>U. kollerii</i> ))   |
|   | Carvão ou morrão semi-descoberto ou semi-coberto ( <i>Ustilago nigra</i> )  |   |
| Carvão ou morrão descoberto ( <i>Ustilago tritici</i> )   | Carvão ou morrão descoberto ou nú ( <i>Ustilago nuda</i> )  | Carvão ou morrão descoberto da aveia ( <i>Ustilago avenae</i> )   |
| Mancha estriada da folha, bacteriose, mancha ou necrose da canópia ( <i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i> ) | Mancha estriada da folha, bacteriose, mancha ou necrose da canópia ( <i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i> ) | Mancha estriada da folha, bacteriose, mancha ou necrose da canópia ( <i>Xanthomonas translucens</i> pv. <i>undulosa</i> ) |
| Vírus do mosaico riscado ou estriado do trigo (WSMV)  |   |   |
|   | Vírus da banda mosaico, da faixa amarela da cevada ou vírus do mosaico estriado da cevada (BSMV)                          |   |
| Nematóide de galha, galha da semente ou doença da anguílula ( <i>Anguina tritici</i> )                                    |   |   |

### **Condições de armazenagem**

- Armazenar os acessos em pacotes ou recipientes hermeticamente fechados, a temperatura mais baixa possível: 0–2°C para médio prazo, conservação activa; -18 a -20°C para conservação a longo prazo.

### **Duplicados de segurança**

- Os acessos na sua colecção estão vulneráveis a uma larga gama de perigos, tais como: falta de fundos adequados, falhas de equipamento, erros de regeneração, mudanças de especialistas experientes e de prioridades da instituição, conflitos civis, e catástrofes naturais.
- Variedades únicas podem-se perder sempre que ocorram desastres naturais, por isso, deve-se assegurar o envio de duplicados de segurança para locais fora do seu instituto para garantir uma política de segurança para a colecção e para a segurança alimentar mundial.

Todos os bancos de germoplasma são encorajados a usar o 'Svalbard Global Seed Vault', em regime de 'black box', como repositório dos duplicados de segurança. As instruções para o depósito das sementes podem ser obtidas de: [sgsv@nordgen.org](mailto:sgsv@nordgen.org)

### **Monitorar a identidade dos acessos**

- À medida que os materiais forem sendo regenerados, verificar a sua pureza genética usando os descritores do passaporte, comparando com sementes de referência das colecções, características mínimas de caracterização, folhas de herbário e fotos de arquivo. O acesso deve ser eliminado se as suas características não coincidirem com as do acesso original.
- Armazenar acessos fenotipicamente heterogéneos (geralmente variedades locais originais ou populações silvestres), à medida que forem obtidos.
  - Durante a multiplicação inicial, tirar separadamente amostras do topo de cada linha (espigas individuais de plantas distintas) e regenerá-las separadamente.
  - Identificar sub-amostras de linha puras derivadas dos acessos inicialmente heterogéneos, associados através do número de identificação do acesso do progenitor original.
  - Se houver dúvidas em relação ao número de sub-amostras a recolher, escolha o maior número para assegurar a manutenção da maior diversidade potencialmente útil da população original.

### **Documentação de informação durante a regeneração**

Registe a seguinte informação durante a regeneração, baseado nos descritores de passaporte de várias culturas (FAO/IPGRI 2001)

- Detalhes do doador (número, nome, instituição, país)
- Estatuto do acordo da aquisição do germoplasma (GAA)
- Estatuto do acordo de transferência de materiais (SMTA) ou MTA
- Taxonomia do género, espécie e subespécie
- Número (s) de identificação do acesso
- Nome (s)
- Linhagem ancestral do acesso e dados da selecção histórica e cruzamento

- Estatuto biológico: Silvestre, cultivar tradicional ou variedade local, material de melhoramento ou investigação, cultivar melhorado ou desconhecido.
- País de origem
- Data da missão de recolha
- Nome e afiliação do melhorador ou colector
- Número do melhoramento ou da recolha
- Altitude, latitude e longitude do local de recolha
- Descrição do local de recolha
- Data e local das regenerações

#### **Características mínimas necessárias para caracterização e avaliação**

| <b>Trigo e triticale</b> | <b>Cevada</b>            | <b>Aveia</b>             |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hábito de crescimento    | Hábito de crescimento    | Hábito de crescimento    |
| Dias até à floração      | Dias até à floração      | Dias até à floração      |
| Altura da planta         | Altura da planta         | Altura da planta         |
|                          | Número da fila da espiga |                          |
|                          |                          | Tipo de panícula         |
|                          |                          | Densidade da panícula    |
| Tipo de pragana (espiga) | Tipo de pragana (espiga) | Tipo de pragana (espiga) |
| Côr da pragana           | Caducidade da pragana    |                          |
| Côr dos glumes           | Côr da lema              | Côr da lema              |
| Cobertura da casca       | Cobertura da casca       | Cobertura da casca       |
| Peso de 1000 grãos       | Peso de 1000 grãos       | Peso de 1000 grãos       |
| Côr dos grãos            | Côr da aleurona          |                          |

Métodos padrão e escalas para registar os descritores podem ser encontradas sob a respectiva cultura 'List of Descriptors' em: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/croplist.pl>.

#### **Referências e leitura recomendada**

- Breese EL. 1989. Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed genebanks: The scientific background. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- Cook RJ, Veseth RJ. 1991. Wheat Health Management. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.
- Engels JMM, Visser L, editors. 2003. A guide to effective management of germplasm collections. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. IPGRI, Rome, Italy. Disponível em: <http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/899.pdf>. Data acedida : 16 Agosto 2008.
- FAO/IPGRI. 1994. Genebank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Plant Genetics Resources Institute, Rome, Italy. Disponível em: <http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/424.pdf>. Data acedida : 16 Agosto 2008.
- FAO/IPGRI. 2001. Multi-Crop Passport Descriptors. Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Plant Genetics Resources Institute, Rome, Italy. Disponível em: <http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/pdfs/124.pdf>. Data acedida : 16 Agosto 2008.

- IBPGR. 1985. Oat descriptors. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. Disponível em: [http://www.bioversityinternational.org/publications/Web\\_version/146/begin.htm#Contents](http://www.bioversityinternational.org/publications/Web_version/146/begin.htm#Contents). Data acedida: 16 Agosto 2008.
- IBPGR. 1985. Descriptors for wheat (*Triticum* spp.), revised. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy. Disponível em: <http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/303.pdf>
- IPGRI. 1994. Descriptors for barley (*Hordeum vulgare* L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Disponível em: <http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/333.pdf>. Data acedida: 16 Agosto 2008.
- ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association. ISTA Secretariat, CH-Switzerland.
- Lehmann ChO, Mansfeld R. 1957. Zur Technik der Sortimentserhaltung [On the technique for collection-maintenance]. Kulturpflanze 5:108-138.
- Mathre DE, editor. 1997. Compendium of Barley Diseases, 2<sup>nd</sup> edition. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.
- Mezzalama ML, Gilchrist L, McNab A. 2001. Seed health: rules and regulations for the safe movement of germplasm. CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
- Wiese MV. 1987. Compendium of Wheat Diseases, 2<sup>nd</sup> edition. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.

### Agradecimentos

Os autores agradecem as contribuições de Harold Bockelman, USDA Small Grains Collection, EUA; Monica Mezzalama, International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT) Seed Health Laboratory, México e Imke Thormann, Bioversity International, Itália. Estas directrizes foram revistas por Axel Diederichsen, Plant Gene Resources of Canada; Christoph U. Germeier, Julius Kuehn Institute, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Alemanha; Igor Loskutov, N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR), Rússia; e Jan Valkoun, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Siria (reformado).

### Citação correcta

Payne T.S., Amri A., Humeid B. and Rukhkyan N. 2008. Directrizes de regeneração: cereais de grão pequeno. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy. 12 pp.



1 Caracterização de raças locais de trigo para pão em relação à tolerância à seca, Obregon, México. *Ana Maria Sanchez/CIMMYT*

2 Talhões de aveia silvestre vermelha, protegidos do vento com separações de plantas de girassol. *Axel Diederichsen/Plant Gene Resources of Canada*

3 Panículas de aveia silvestre em sacos de papel de cristal para evitar perdas de sementes. *Axel Diederichsen/Plant Gene Resources of Canada*



