

As sementes são limpas para diminuir o volume, reduzir o risco de doenças e facilitar o uso futuro. Limpeza de de conservação em longo prazo sem causar danos físicos e redução da viabilidade das sementes, requer cuidado e perícia. Este documento descreve as técnicas de limpeza de sementes utilizados mais frequentemente pelo *Millennium Seed Bank*.

Diversidade de sementes

As sementes são dispersas a partir da planta mãe, em uma variedade de formas e maneiras. Muitas são liberadas dentro de frutos alados ou são sopradas a grandes distâncias por estruturas tipo paraquedas ou penas. Outras estão contidas dentro de frutos carnosos de cores vivas destinadas a serem ingeridas por pássaros. Algumas sementes se desenvolvem dentro de frutos em forma de ganchos que se ligam à pele de animais. Esta diversidade de mecanismos de dispersão apresenta desafios para a limpeza das sementes.

Princípios da limpeza de sementes

A limpeza de sementes visa processar ainda em campo as amostras de material coletado para se obter uma coleção (sementes ou frutos) limpa e viável sem incorrer em danos ou perdas. Algumas sementes, por exemplo, aquelas de espécies de cápsulas secas, são recolhidas diretamente e necessitam de mínima limpeza. Mais frequentemente, o fruto é coletado e as sementes precisam ser extraídas.

Equipamentos e materiais

- Peneiras de aço inoxidável com uma gama de tamanhos de malha
- Aspirador
- Rolhas de borracha ou madeira
- Escova de aço
- Pequena escova de cerdas
- Pinças
- Bisturis
- Microscópio
- Luvas de látex
- Jalecos
- Máscaras contra poeira
- Luvas de couro
- Bandejas grandes
- Pacotes de papel e fixadores para material de limpeza
- Limpador de vácuo

A limpeza envolve:

- Remover o volume indesejável (galhos, folhas, etc) e os resíduos;
- Extrair sementes de frutos;
- Remover sementes vazias e/ou infestadas de insetos; sementes de outras espécies; insetos ou matéria inerte.

É melhor fazer limpeza manual porque:

- Processo automatizado que produz danos físicos inaceitáveis às sementes;
- Processo automatizado geralmente desenvolvido pra sementes de espécies cultivadas, pode não ser flexível o bastante para o manuseio de uma diversidade de sementes e frutos produzidos por espécies selvagens.



Idealmente as sementes devem ser secas em uma câmara de secagem ou dessecador por algumas semanas antes da limpeza, uma vez que isto facilita o processamento e reduz o risco de danos físicos. Lavar os frutos frescos em uma peneira para remover a polpa, secar lentamente em condições ambientes por duas semanas (ver Folha de Informações Técnicas_04) e então processar as sementes. Examinar os frutos e as estruturas das sementes para observar potenciais problemas (e para obter informações sobre requerimentos de germinação). Usar diferentes técnicas de limpeza de acordo com o tipo de semente ou fruto (ver fluxograma). Se insetos vivos estiverem presentes, matá-los por secagem da semente à umidade de equilíbrio inferior a 20% e então manter a -20°C por pelo menos uma semana.

Para algumas amostras pode ser difícil definir o melhor método de limpeza. Neste caso, é melhor se referir aos métodos usados para espécies similares. Nem sempre pode ser fácil ou econômico remover as sementes das frutas. Testar sempre novas abordagens inicialmente em uma pequena amostra para evitar danificar toda a coleção.

Prosseguir a limpeza até um ponto razoável, tendo o cuidado de evitar danificar as sementes, embora sendo o mais eficiente possível. A extração física das sementes com estruturas de cobertura pode ser tão demorado que se torna mais rentável armazenar todo o volume.

Esquerda: Sementes de *Sophora* sendo limpas manualmente

Técnicas de limpeza de sementes

Existem três principais técnicas para a limpeza de coleções de sementes.

- Usando peneiras de diferentes tamanhos de malhas, e um tampão de borracha, se necessário, para separar as sementes.
- Usar um soprador de sementes para separar aquelas de tamanhos semelhantes, as mais leves das mais pesadas, as vazias/infestadas ou detritos.
- Separação manual, envolvendo remoção de pedaço a pedaço de detritos e lixo.

Abaixo: Sementes de *Pachycereus*, removidas manualmente dos frutos e peneiradas para eliminar detritos.



Peneiramento

Este é o método mais comumente utilizado para limpeza. Use uma seleção de peneiras, dependendo do tamanho da semente/fruto e do material a ser removido.

As sementes/frutos devem ser capazes de atravessar a peneira sem danos, mas a malha não deve ser larga para permitir a passagem de material indesejável. A última malha deve ser pequena o suficiente para reter sementes e deixar a poeira passar.

Se a amostra for muito grande, trabalhar inicialmente o melhor procedimento com subamostras.

- Colocar uma pequena quantidade do material na peneira de cima (o maior tamanho de malha escolhido) e esmagar/moer cuidadosamente com uma rolha de borracha, se necessário, até que a maioria das sementes tenham passado pela peneira. Use um agitador mecânico ou esfregue, delicadamente, as sementes contra uma peneira (usar luvas de borracha) se uma rolha de borracha causar danos, por exemplo, para algumas espécies de *Compositae*.
- Verificar a fração remanescente na peneira de cima para a presença de qualquer semente. Use microscópio binocular se necessário. Se nenhuma semente for encontrada, descartar o material.
- Verificar se as sementes foram danificadas pelo processo. Em caso positivo, selecionar outro método.
- Repetir o processo para cada peneira, trabalhando as malhas de tamanho menor a cada passo.
- As sementes irão permanecer na peneira com material de tamanho similar, mas de peso diferente. Esta fração pode ser então separada por aspiração

Abaixo: Peneiras com diferentes malhas



Usando um aspirador

Aspiradores removem materiais mais leves como palha e sementes vazias. Usar após peneirar ou como um processo associado. Usar aspiração reversa para separar sementes leves (ex. *Betula*) de detritos pesados.



Acima: Aspirador em zig-zag

- Colocar a amostra completa ou subamostras no funil do aspirador.
- Definir o fluxo de ar para que os detritos e, quando possível, sementes vazias e infestadas possam ser separadas das sementes cheias – algumas tentativas e erros são necessários para determinar a força correta do fluxo.
- Examinar as frações separadas, usando microscópio se necessário.
- Se as sementes estiverem presentes entre o “lixo”, realizar o teste de corte para determinar se estas estão cheias, vazias ou infestadas.
- Se sementes cheias estiverem presentes, retornar os detritos e soprar novamente usando fluxo de ar mais fraco.
- Examinar a existência de detritos e sementes vazias na fração “semente”. Se necessário, retornar o material e conduzir novo ciclo de sopro.

- Uma vez que todos os detritos e sementes vazias/infestadas tiverem sido removidos, verificar a fração final de sementes. Se ainda for observada a presença de quantidade significativa de detritos ou sementes vazias/infestadas, pode ser necessária a separação manual.

Separação manual

Coleções contendo grande quantidade de sementes infestadas, as quais não podem ser separadas usando um aspirador, podem ser separadas visualmente. Usando a separação manual o processo pode ser completado em tempo razoável.

- Separar sementes grandes em uma superfície reta e lisa. Separar as sementes boas das ruins visualmente.
- Use uma lupa para sementes pequenas

Abaixo: Limpeza manual



Teste do corte

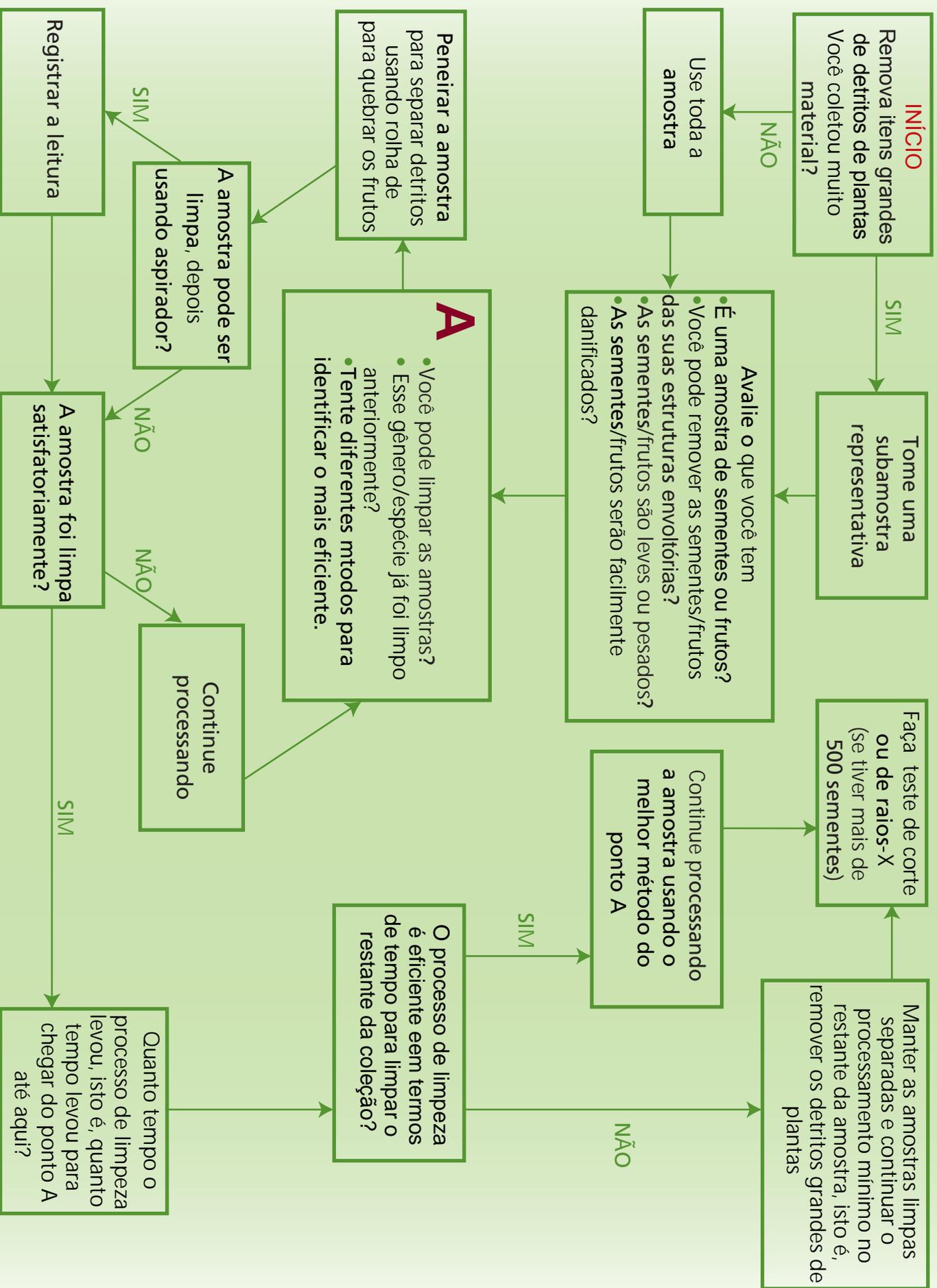
É usado para avaliar a qualidade da amostra após a limpeza. Produz um indicativo da proporção de sementes vazias, pouco desenvolvidas ou infestadas por insetos.

- Tomar uma subamostra representativa:

| Tamanho da amostra | Subamostra |
|----------------------|------------------|
| > 5,000 sementes | 50 sementes |
| 1000 - 5000 sementes | 20 sementes |
| 500 - 1000 sementes | 10 sementes |
| < 500 sementes | Não faça o teste |

- Dissecar as sementes com o uso de um bisturi sob um microscópio
- Anotar o número de sementes cheias, vazias e infestadas, ou qualquer dado que seja de interesse, como o tamanho e posicionamento do embrião, e qualquer indicador de que as sementes possam não estar totalmente maduras. Danos de insetos frequentemente parecem como um túnel que aumenta de tamanho, usualmente com a presença de larvas. Um buraco de saída pode também estar aparente.
- Se o teste do corte revelar uma fração facilmente removível de sementes danificadas, limpar novamente a coleção.

Processo de limpeza para materiais secos



Outras técnicas para limpeza de sementes ou frutos secos

Rolamento em esteira de borracha

Use para coleções onde a peneira e a rolha danificam as sementes, como por exemplo, para Compositae (Asteraceae) e Poaceae. Usando luvas de borracha, esfregar ou rolar, suavemente, as sementes em uma esteira de borracha para remover 'pelos' das sementes, ou quebrar frutos.

Esmagamento em sacola

Bom para coleções com vagens planas e para quebra de material espelhado. Também é útil para materiais inadequados para uso de peneira e rolha ou rolamento. Agitar a coleção em um saco de pano (usar luvas). Confira uma amostra para garantir que o material é robusto o suficiente para suportar o procedimento.

- Pode ser usado para processar grande quantidade de sementes.
- Mais efetivo que peneiras para remover 'pelos'.
- Facilitam as operações de aspiração subsequentes.

Cápsula de agitação

Utilizado para sementes de Scrophulariaceae, Caryophyllaceae e Crassulaceae. Agitar as cápsulas para liberar as sementes. Verificar se as cápsulas estão vazias antes de descartar.

- Bom para coleções para as quais é difícil separar sementes de detritos se os frutos forem esmagados.
- Reduz significativamente o tempo de limpeza.

Cobrindo sementes pegajosas com cinzas

Indicado para coleções com sementes pegajosas e oleosas, tais como algumas espécies de Pittosporaceae. Misturar as cinzas peneiradas com as sementes para absorver o óleo e impedir que as sementes grudem umas nas outras. Peneirar o excesso de cinzas. A coleção pode ser aspirada.

- As cinzas não arranham os equipamentos e não danificam as sementes

Limpendo frutos frescos

• Sementes maduras em frutos frescos podem perder a viabilidade rapidamente, assim, devem ser tratados imediatamente.

• Tratar todos os frutos como potencialmente venenosos. Usar luvas de espessura grossa.

• Abrir os frutos com bisturi ou faca afiada.

• Raspar as sementes em uma peneira de malha fina o suficiente para reter as sementes. Esta operação deve ser realizada em baixa temperatura em água corrente para facilitar a remoção das sementes.

• Lavar com água morna (nunca use água quente), para remover mucilagens.

• Permitir que a água das sementes seja drenada usando malha de nylon ou peneira, e então secar em condições ambientais por pelo menos 2 semanas antes de transferir para a câmara de secagem. Certificar que a coleção esteja limpa e etiquetada.

• Não colocar sementes molhadas em papel toalha ou jornal, pois será difícil removê-las após secagem.

• Depois da secagem, remover qualquer detrito usando técnicas de limpeza de sementes secas.

Após a limpeza

- Etiquetar todas as amostras.
- Registrar quanto tempo levou todo processo e incluir ao final os resultados do teste de corte (ver box).
- Colocar as amostras limpas em uma câmara seca ou dessecador.
- Limpar as áreas de trabalho cuidadosamente para prevenir contaminação cruzada.

Saúde e segurança

Amostras podem estar empoeiradas ou conter esporos de fungos, em excesso. Usar jalecos e seguir as boas práticas todo o tempo.

• Moagem, esmagamento ou peneiramento podem liberar grande quantidade de poeira. Realizar os processos de limpeza em cabines com extratores de poeira ou usar máscara de proteção.

• Tratar todas as amostras como potencialmente venenosas. Não processar se tiver conhecimento de alergias a quaisquer dos materiais.

• Etiquetar claramente e estar ciente de quaisquer propriedades irritantes da coleção. Se pelos irritantes forem encontrados, usar luvas de proteção e limpar todos os equipamentos após, cuidadosamente.



Acima: Sementes delicadas de *Asclepias*, dispersadas pelo vento, sendo limpas em câmara com exaustor.

Leitura recomendada

Terry J., Probert R.J. and Linington S.H. (2003). Processing and maintenance of the Millennium Seed Bank collections. In: R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard and R.J. Probert (eds), Seed Conservation: turning science into practice. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Especificação de equipamentos

| Descrição | Modelo/Produto | Fornecedor |
|---|--|---|
| Conjunto de peneiras | <ul style="list-style-type: none"> • Peneiras de 5,6 mm; 3,35 mm; 2,36 mm; 1,4 mm e 600 µm • Base pan • Escova • Rolha de borracha | Fisher Scientific Ltd www.fisher.co.uk |
| Cabine com controle de poeira (exaustor) modificada com painel frontal e iluminação | Bigneat model XIT Plus 800 | Bigneat Ltd www.bigneat.com |
| Aspirador de semente com reservatório em acrílico | Agriculex CB1 | Agriculex Inc. www.agriculex.guelph.org |
| Aspirador de sementes em Zig-Zag | Zig-Zag type 1 | Selecta Machinefabriek BV www.selectamachines.com |

Nota: os equipamentos acima citados são utilizados pelo Projeto Millennium Seed Bank e foram cuidadosamente escolhidos utilizando nossos anos de experiência. A lista de fornecedores é somente um guia e não representa apoio do Royal Botanic Garden Kew ou da Embrapa. As instruções dos fabricantes devem ser seguidas quando for utilizado qualquer equipamento relacionado nesta publicação informativa.