

## DIRETORES

Prof. Arlindo P. Gonçalves  
Prof. Joaquim F. Braga  
Prof. Edgard de Vasconcellos  
Prof. José C. Mello Carvalho  
Prof. Manoel da Costa Lana  
Prof. Moacir Pavageau

Escola Superior de Agricultura do  
Estado de Minas Gerais

VIÇOSA — E. F. Leopoldina

## VALOR DE UM MODERNO LABORATÓRIO DE SEMENTES EM FACE DA PRODUÇÃO

Dor R. H. PORTER (\*)

As necessidades primárias do homem constam de alimento, abrigo e vestuário, as quais, na sua maioria, são obtidas direta ou indiretamente do solo, graças às atividades das plantas. Quando passou de nômade a cultivador do solo, começou o homem a colher e guardar a semente, lançando assim o alicerce da agricultura, hoje praticada por todos os povos civilizados.

Nas partes do mundo onde a agricultura está bem adelantada, torna-se relevante o fato da atenção cuidadosa que é dedicada ao cruzamento de plantas, cujas variedades sejam mais produtoras e, ao mesmo tempo, resistentes às doenças. Um programa organizado para análise, impõe-se para que tenhamos a certeza de que estas plantas possuem qualidades superiores e mantenham sua pureza. Além da verificação de variedades superiores, da falta de sementes indesejáveis, da ausência de pragas, a verificação da alta vitalidade das sementes é hoje reconhecida como de importância primária na produção.

(\*) Chefe do Laboratório de Sementes do Iowa State College, Ames, Iowa, U.S.A.

Afim de fornecer aos fazendeiros e vendedores de sementes informações sobre a qualidade destas, tiveram os governos de vários países de organizar laboratórios para análises e experimentação das mesmas. Os primeiros países que organizaram esses laboratórios foram os europeus, particularmente a Suíça, Dinamarca e Alemanha. O mesmo foi realizado nos Estados Unidos, em vários estados, e na Secretaria de Agricultura do Canadá. Alguns deles existem em países latino-americanos e na Ásia. Em geral os laboratórios ou estações para análise de sementes tem sido organizados com técnicos habilitados na arte e ciência da experimentação e análise de sementes.

A maioria dos leigos e muitos especialistas nos vários campos da agricultura ainda não estão familiarizados, quer com a organização de um laboratório de sementes moderno quer com a técnica e métodos nele empregados. Isso é natural porquanto somente na última década foram operados os desenvolvimentos mais importantes na tecnologia de sementes. A finalidade deste artigo é justamente discutir alguns desses últimos melhoramentos empreendidos e mostrar o papel de um laboratório moderno de análise de sementes para a produção. As ilustrações presentes foram obtidas no laboratório de sementes de Iowa State College, Ames, Iowa, USA, onde trabalha o autor.

### Funções de um laboratório de sementes

As funções de um laboratório de sementes podem ser propriamente classificadas como 1) pesquisa, que compreende uma investigação dos problemas relacionados com a verificação da qualidade uniforme da semente, 2) ensino, dedicado sobretudo ao treinamento de jovens, homens ou mulheres, quer como analistas quer como professores, 3) análise de sementes para fazendeiros e vendedores de sementes, 4) educação de fazendeiros e vendedores de sementes sobre o que constitui a alta qualidade das sementes. Uma quinta função pode ser também mencionada: regulamentação do comércio de sementes, o qual se refere à assistência das leis com relação às sementes.

A análise de semente consiste na determinação acurada de 5 fases: 1) percentagem de semente pura em relação à espécie e variedade, 2) presença ou ausência de sementes de pragas perigosas, 3) percentagem de germinação, 4) infecção com organismos que causam doenças e 5) resistência do lote de sementes a organismos patogênicos e

comportamento em face do tratamento de certos desinfetantes de sementes. Cada fase será discutida nas respectivas seções que se seguem.

### Pureza da semente

A determinação da pureza das sementes é feita de acordo com a percentagem de peso de sementes puras da variedade que está sendo analisada. Assim sendo, será necessária a separação de um certo peso da amostra de todas as partículas que não sejam da variedade analisada. As impurezas constam de sementes de pragas, sementes de outras plantas cultivadas e de material inerte. A separação é feita em telas especiais, a mão ou por pressão do ar. A variedade e condição da semente determinarão o método a ser usado.

Um dos problemas mais importantes nas análises de pureza tem sido a falta de uniformidade dos resultados obtidos em laboratório diferentes. Esse problema tem sido verificado na Europa, onde se usa um método mais rigoroso, ou seja, a inclusão na fração inerte de todas as sementes da variedade analisada que sejam incapazes de germinar. O problema existe também na América do Norte onde a Associação Oficial dos Analistas de Sementes (Association of Official Seed Analysts) regulamenta a matéria. Pelas leis da Associação, toda semente de planta cultivada é considerada como semente pura, qualquer que seja o seu estado, a não ser quando quebradas, em pedaços menores que uma metade, quando então são consideradas como partes inertes. Sementes inteiras mas sem o tegumento, e páleas ou glumas de espigas de gramíneas são também classificadas como material inerte.

A observação de quaesquer regras para a determinação do estado de pureza das sementes, depende ainda muito do julgamento pessoal do analista, tornando-se, portanto, difícil de ser estandardizado. Tal dificuldade tem resultado em maior variação no julgamento de sementes do que seria de esperar em lotes homogêneos. No laboratório de sementes do Iowa State College foi criado um método uniforme de exame para as pequenas sementes de muitos capins: as sementes são sujeitas a uma corrente de ar num separador de tal forma (desenhado e operado) que as cariópses parcialmente desenvolvidas e os detritos leves são separados da semente pura (semente pesada) por meio de pressão constante e uniforme do ar. Este método tem sido usado

intensivamente nos Estados Unidos e Canadá, dando hoje resultados mais uniformes que dantes. A separação por meio do peso específico parece ser igualmente aplicável no caso de certas sementes doentes e no caso de sementes de hortaliças, flores e culturas de campo, apartando-se as sementes e frutos chochos, cuja aparência externa não os distingue das normais. É de crer que o método tenha grande desenvolvimento no futuro.

Não menos importante na análise das sementes é a determinação da pureza da variedade. O aparecimento constante de novas variedades das plantas cultivadas, vem exigindo métodos exatos para a manutenção de estoques de sementes puras da variedade. O uso de atestados para as sementes, comprovando sua variedade, tem-se difundido em muitos países. Este sistema compreende exames das plantas nos campos e das sementes armazenadas, completados por inspeções no laboratório, de modo a ser determinado o grau de infestação por sementes de ervas daninhas e de outras culturas e, o que é mais importante, o grau de mistura com sementes de outras variedades. A determinação da variedade é um dos mais difíceis trabalhos a serem executados em um laboratório de sementes, devido à semelhança entre sementes de variedades da mesma espécie. Testes microquímicos são algumas vezes necessários, suplementados por ensaios em estufas ou mesmo no campo, de modo a se estudarem as mudas em crescimento e também amadurecidas. Os característicos das mudinhas recém-germinadas são muitas vezes suficientes para permitir a diferenciação das variedades. A determinação da presença ou ausência de sementes de ervas daninhas é de vital importância na análise de sementes, pois, a invasão desses vegetais nocivos numa cultura, ainda não existente na região ou mesmo no terreno, causa grandes prejuízos à agricultura.

### Determinação da viabilidade da semente

Além da pureza da semente quanto à sua espécie e variedade, e da ausência de sementes de plantas nocivas, o vigor de crescimento é também de importância primária. Há dois requisitos principais para a germinação: 1) conhecimento da temperatura e substrato próprio à germinação para cada tipo de semente, 2) um critério para a interpretação da germinação.

A germinação de cada semente varia muito em relação à temperatura e outras condições do ambiente. As sementes do trigo, centeio, cevada e alfafa germinam melhor a uma tempera

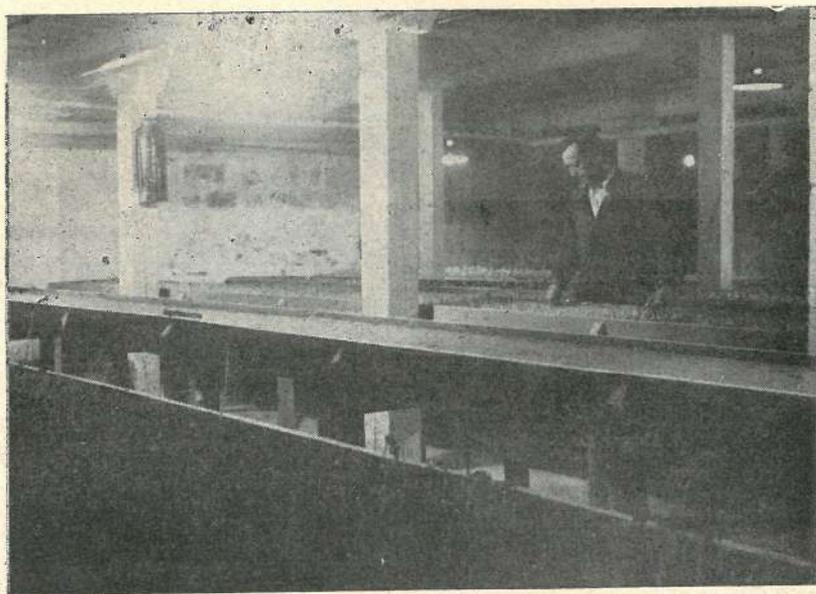


Fig. 1 — Vista do interior de um compartimento de porão onde as sementes são germinadas em leitos de areia (Lab. sementes I. S. College).

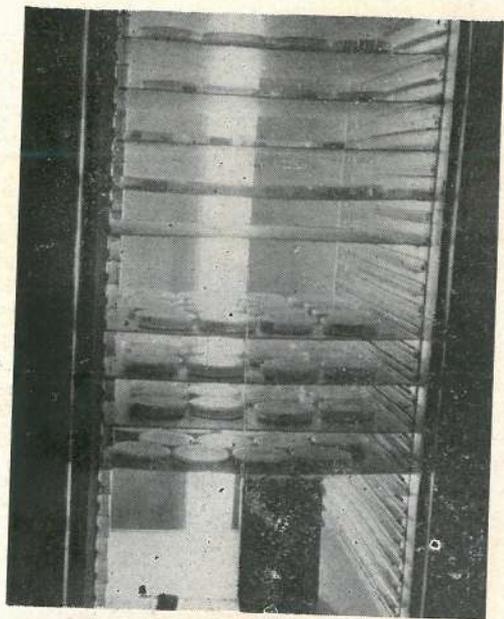


Fig. 2 — Vista do interior de uma peça para germinação de sementes, equipada com lâmpada fluorescente, controle automático de umidade e temperatura (Lab. sementes I. S. College)

tura constante de 15 a 20° C. As do milho e arroz preferem temperaturas constantes ou com variação alternada, sendo mais favorável a de 30° C. As pequenas sementes de muitos capins requerem antes uma sensível variação na temperatura ambiente de cada dia, tal seja 20 a 30, 15 a 30 ou 20 a 35° C. Geralmente as temperaturas mais baixas são reguladas durante 12 a 16 hs., completando-se o restante do período de 24 hs. com as mais altas. É muito significativo que sementes de certos capins tais como *Poa pratensis*, *agrostis alba*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis* germinem muito pouco a uma temperatura constante, alta ou baixa, enquanto que períodos alternados de 20 a 30° C. ou 15 a 30° C., lhes dão o máximo de germinação. As sementes de algodão e soja preferem temperatura alta semelhante à do milho, porém, não germinam, em temperaturas baixas nas quais é ainda possível a germinação do milho. A maioria das variedades dos feijões comestíveis germinarão sob as mesmas condições das do milho e soja, mas as ervilhas da horta e as plantas ornamentais requerem temperatura constante e baixa, de 18° C. As sementes de alface (*Lactuca sativa*) e espinafre (*Spinacea oleracea*) germinam melhor a temperaturas entre 10 e 15° C. No caso da semente de alface, um excesso de água é preferível, bem como curta exposição à luz. Sementes em repouso requerem tratamento especial, tal como o tratamento com ácido sulfúrico, calor, congelação e resfriamento por vários dias ou semanas, à temperatura de 5 a 10° C. Depois do tratamento requerido, as sementes são colocadas sob condições normais para cada variedade em particular.

### Substrato para a germinação

O papel chupão tem sido mais extensivamente usado em todos os laboratórios de sementes como meio para germinação do que qualquer outro substrato. Para muitas sementes é ele ainda o meio mais barato e o mais satisfatório. A umidade é facilmente retida, o espaço ocupado é pequeno e as contagens são feitas com facilidade. Papel de rolo (Roalled paper) ou panos são usados em certas circunstâncias. Em alguns casos, o arejamento torna-se insuficiente, quando o papel é dobrado ou o pano é enrolado e nos casos em que há necessidade de luz, é necessário ou arranjar outro substrato ou colocar as sementes por cima do papel, dentro de placas de vidro fechadas.

Tem-se usado também a terra como substrato para germinação, quer pondo a semente entre duas camadas ou na

superfície. Para algumas espécies de plantas, a terra parece ser necessária para uma germinação completa, constituindo elemento essencial. Geralmente a semente madura possui todas as substâncias essenciais para a germinação. As condições do meio dão oxigênio, água e temperatura favorável. A terra usada no teste de germinação deve ser tratada antes afim de se eliminarem fungos que possam prejudicar as sementes em germinação. Comumente a esterilização do solo dá formação ou liberta substâncias tóxicas que interferem na germinação das sementes, por isto solos esterilizados não podem ser usados indiscriminadamente.

Testes recentes indicam que a areia limpa é um dos melhores substratos usados até agora para a germinação de muitas espécies de sementes. Ela pode ser esterilizada repetidamente, e assim ser usada muitas vezes desde que as raízes e sementes não germinadas sejam eliminadas na peneira. Nunca verificou o autor efeitos nocivos na germinação de sementes resultantes da esterilização na areia por meio de calor irradiado de canos de vapor, ou por eletricidade ou por vapor d'água sob pressão. Dois tipos de areia tem sido usados extensivamente: a areia lavada do rio e peneirada (areia de construção) é usada para sementes grandes, em leitos; a areia de quartzo especialmente preparada, com certo grau de textura, tem sido usada para sementes pequenas de certos capins, trevo e sementes de hortaliças.

No laboratório de Iowa, usa-se extensivamente a areia dos rios para testes de sementes grandes, como para feijões, soja; milho, abóbora, melancia e mesmo aveia, centeio e trigo. Dois grandes quartos de um porão, cimentados, com drenos, foram equipados com banquetas de 10 ms. de comprimento por 2.5 de largura e os leitos tem 10 cms. de fundo, para receber a areia esterilizada. As sementes são plantadas em fileiras, 50 a 100 para cada uma. Para cada amostra, um mínimo de 200 sementes são plantadas. Sementes de ervilha e cereias são plantadas numa câmara que é mantida a 18 22 graus centígrados e sementes de milho, soja, abóbora, melancia, feijões são germinados numa câmara com a temperatura, à noite, de 20 a 30° C. e de dia, 22 a 24° C. Quartos de porão, como os descritos acima tem algumas vantagens sobre as estufas de temperatura controlada. A principal delas é evitar temperaturas extremamente altas de certas estações do ano. De importância quase igual, é a grande facilidade com que a areia se mantém úmida. A rega uma vez por dia é tudo o que se requer.

A areia de quartzo para a germinação de pequenas se-

mentes de capins, cenoura, salsa e aipo deve ser aquecida 5 hs. sobre uma placa elétrica, depois do que é colocada na metade inferior de uma cápsula de Petri, com uma profundidade de 3 mms. e molhada com água destilada até ligeiramente acima do ponto de saturação. As sementes são colocadas sobre a área úmida trazida em uma placa circular de sucção, com 100 orifícios, contendo cada orifício uma semente. O relaxamento da sucção faz com que as sementes se desprendam da placa, caindo sobre a areia. Depois a cápsula de Petri é coberta e colocada no germinador. A areia de quartzo é também usada para testes simples com trevo, alfafa, linho e sementes pequenas de hortaliças. Como recipiente usam-se panelas de cobre ou alumínio de 4 cms. de profundidade: uma camada de areia úmida é colocada primeiramente na plancha, as sementes são então plantadas e cobertas com uma camada de 1,5 cm. de espessura. Coloca-se por cima da areia um mata-borrão umedecido o qual é removido logo que a germinação se inicia.

### Interpretação da germinação normal

É a semente um ovo maduro e a sua germinação pode ser definida como o aparecimento do pequeno embrião fora da semente. Contudo, nem todas sementes brotadas são capazes de se desenvolver em plantas normais, mesmo sob ótimas condições para cada espécie, em particular. Na tecnologia de sementes, é necessário conhecer suas partes essenciais. Se elas se acham presentes, as mudinhas podem ser consideradas normais. Em todas as mudinhas, as estruturas mais essenciais são as da radícula e da plúmula. A ausência destas estruturas redonda numa muda anormal, embora no milho um sistema secundário de raiz seja mais importante que a radícula, pois sempre se desenvolve sem esta radícula. Em algumas das plantas dicotiledôneas, tais como feijões e cucurbitáceas (abóboras) a radícula pode desenvolver-se somente em pequeno grau, e raízes adventícias aparecem também da base do hipocotilo e a mudinha prospera em plantas normais. Por outro lado, mudinhas de feijão frequentemente não tem plúmula, possuem somente dois cotilédones nus sem a raiz e sem a gêmula do caule. Tais mudinhas são capazes de determinar novas gêmulas, as quais formam caule, mas o desenvolvimento é retardado e tais mudinhas deveriam ser propriamente classificadas como anormais.

Entre algumas leguminosas, cujas sementes são escarificadas novas para se tornarem mais permeáveis à germinação, é comum ficarem ofendidos o tegumento e embrião, dando

em resultado mudinhas quebradas, isto é, separação da radícula dos cotilédones. São mudinhas claramente anormais.

E' difícil uma classificação uniforme das mudinhas. Esta classificação constitui contudo o fim para o qual os tecnólogos de sementes devem trabalhar. O desenvolvimento e uso por todos de um substrato uniforme para a germinação, como a areia, seria de grande auxílio para tal fim.

### Reconhecimento dos organismos transmitidos pelas sementes

De há muito verificaram os fitopatologistas que o reconhecimento e controle dos organismos transmitidos pelas sementes é tão importante como a determinação da viabilidade e pureza destas. Infelizmente esta parte da tecnologia das sementes foi descuidada até a última década e mesmo agora tem recebido pouca atenção.

No laboratório de Iowa tem-se feito testes extensivos com sementes de milho, aveia, trigo, cevada melancia, soja, para determinar a presença de organismos parasitas que causam ataques à sementes em germinação ou reduzem o rendimento das colheitas subsequentes. Os métodos de reconhecimento usados foram: 1) plantar as sementes em meios de culturas; 2) plantá-las com intervalos apropriados sobre papel chupão esterilizado e umedecido, em cápsulas de Petri, verificando-se o crescimento dos organismos resultantes; 3) plantá-las em areia, ou terra, observando-se a morte de mudinhas; 4) centrifugar as sementes examinando a água para verificar a presença de esporos e 5) plantá-las no campo, observando-se o desenvolvimento das doenças nas plantas maduras. Este tipo de investigação poderia ser estendido a muitas espécies de sementes, como arroz, algodão, capins, leguminosas e a muitas hortaliças. No futuro melhor se apreciará, certamente a sua importância.

### Avaliação da resistência de variedades a organismos específicos

O desenvolvimento de variedades de plantas resistentes às doenças tem determinado a necessidade de se criarem métodos mais fáceis de garantir a produção de sementes, assegurando-se sua pureza e mantendo-se sua resistência às doenças. O laboratório de sementes de Iowa tem sido solicitado continuamente para verificar a pureza e medir a resis-

tência de lotes de sementes postas a venda. Trabalho importante neste terreno tem sido a verificação da resistência de milhos híbridos a fungos do solo. Consiste o processo em plantar a semente em solo não esterilizado que já tenha produzido milho. A umidade é mantida cerca de 14% e a temperatura conservada de 12 a 15° C. durante 7 dias e depois elevada a 25 30 graus C. durante 3 a 4 dias. Os lotes que são resistentes aos fungos patogênicos do solo, darão 90 a 99% de mudinhas normais depois deste tratamento. Lotes susceptíveis de doenças dão 20 a 75% de mudas normais. Este teste indica o comportamento provável do milho sob condições adversas no campo, logo depois que a semente for plantada.

E' também possível verificar a resistência das variedades de linho, melancia, tomate, repolho a espécie de *Fusarium* que causamurchadeiras. Afim de comparar o comportamento da variedade em verificação, necessita-se de solo infestado com muchadeira juntamente com sementes de variedades reconhecidamente resistentes e outras susceptíveis a doenças. Um index de resistência do lote em questão pode ser assim determinado.

### Valor de um laboratório de sementes em caso de emergência

Há época em que uma colheita de emergência se torna necessária, exigindo a atenção imediata de um laboratório de sementes. As nações unidas estão enfrentando a necessidade de maior produção de alimentos e de outras colheitas, para o feliz prosseguimento da guerra. A Inglaterra, Rússia, China, estão precisando de sementes e de alimento, que os Estados Unidos e outras nações do hemisfério ocidental estão tentando intensamente produzir. Uma das grandes necessidades é o óleo. Na região central dos E. Unidos a superfície cultivada com soja tem sido grandemente aumentada, mas ainda é necessário mais. As condições de clima para produção de sementes de soja foram desfavoráveis em 1941-42. Esta situação tornou necessário o exame de milhares de amostras de sementes de soja, no inverno de 1941-42, de modo a assegurar o uso de boa semente. O mesmo aconteceu no inverno de 1942-43. Uma ampliação no laboratório de sementes de Iowa tornou-se possível satisfazer esta emergência.

A segunda grande necessidade é a da borracha sintética, que pode ser feita de milho e outras plantas. A presente expansão dos Estados Unidos, na construção de fá-

bricas para a borracha sintética exige o suprimento de matéria que depende de maiores colheitas e estas resultam do uso de melhores sementes. O laboratório de Iowa está satisfazendo estas necessidades.

Quando a guerra mundial estiver terminada, muitos países estarão prostados, suas produções agrícolas serão inadequadas para satisfazer as necessidades de seu povo. Em todos os países, onde um excedente de alimentos puder ser produzido, tal cousa deverá ser feita. Esta necessidade exigirá boa semente e um laboratório de sementes será de grande auxílio para a garantia do uso de sementes de boa qualidade.



# A. FONSECA

FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Aparelhos de grande capacidade para preparo do milho. Quatro operações em uma só máquina

**DESCASCA - DEBULHA - VENTILA E ENSACA**

Dezenas de aparelhos em funcionamento nesta zona.

— — — — —  
**PONTE NOVA - MINAS**  
**E. F. L.**