



Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes

Fonte: Informativo Sementes IPEF

Saraia Marco Longo Nassif / Doutorado - UFSCar (Depto Botânica)

Israel Gomes Vieira / Coordenador do Setor de Sementes - IPEF

Gelson Dias Fernandes / Laboratorista (LARGEA/LCF/ESALQ/USP)

A germinação é uma seqüência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores da germinação) às sementes: cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais. Nesta edição vamos elucidar apenas a influência dos fatores ambientais sobre a germinação.

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis.

Em síntese, tendo-se uma semente viável em repouso, por quiescência ou dormência, quando são satisfeitas uma série de condições externas (do ambiente) e internas (intrínsecas do indivíduo), ocorrerá o crescimento do embrião, o qual conduzirá à germinação. Por isso, do ponto de vista fisiológico, **germinar é simplesmente sair do repouso e entrar em atividade metabólica.**

Dentre os principais fatores que afetam a germinação pode-se citar: a luz, a temperaturas e a disponibilidade de água e o oxigênio.

Referente à sensibilidade luminosa, existe uma ampla variação nas respostas germinativas. No início do século XX foi descoberto que a germinação de algumas espécies era inibida pela luz, enquanto que em outras a germinação era promovida.

Algumas sementes germinam somente com extensa exposição à luz e outras com breve exposição apesar de muitas se apresentarem indiferentes à luminosidade. Certas sementes germinam somente no escuro e outras necessitam de um longo ou curto fotoperíodo diário.

A germinação não está apenas relacionada com a presença ou ausência de luz mas também com a qualidade de luz. A qualidade de luz durante a maturação da semente é um importante fator controlador da germinação.

Em geral, os fatores luz e temperatura não tem ação independente sobre a germinação de sementes. Assim, a temperatura exerce um importante papel na germinação de sementes fotossensíveis (sensíveis à luz)

Com relação à temperatura, esta pode afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo.

As sementes apresentam capacidade germinativa em limites bem definidos de temperatura, variável de espécie para espécie, que caracterizam sua distribuição geográfica.

Assim, a germinação de uma semente depende da temperatura. No estudo dessa dependência é de grande interesse ecofisiológico a determinação das temperaturas mínima,



www.aja.org.br

ótima e máxima. A temperatura ótima pode ser aquela em que a maior germinação é alcançada no menor tempo. As temperaturas extremas (abaixo e acima da temperatura ótima) são aquelas onde as sementes não conseguem germinar mais.

Há espécies que respondem bem tanto à temperatura constante como à alternada. A alternância de temperatura corresponde, provavelmente, à uma adaptação às flutuações naturais do ambiente.

Para a maioria das espécies tropicais a temperatura ótima de germinação encontra-se entre 15 e 30°C. A máxima varia entre 35 e 40°C, podendo a mínima chegar ao ponto de congelamento. De maneira geral, temperaturas abaixo da ótima reduzem a velocidade de germinação, resultando em alteração da uniformidade de emergência, talvez em razão do aumento do tempo de exposição ao ataque de patógenos. Por outro lado, temperaturas acima da ótima aumentam a velocidade de germinação, embora somente as sementes mais vigorosas consigam germinar.

Entre os fatores do ambiente, a água é o fator que mais influencia o processo de germinação. Com a absorção de água, por embebição, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que resultam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento por parte do eixo embrionário.

Por outro lado, o excesso de umidade, em geral, provoca decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante.

A velocidade de absorção de água varia com a espécie, com o número de poros distribuídos sobre a superfície do tegumento, disponibilidade de água, temperatura, pressão hidrostática, área de contato semente/água, forças intermoleculares, composição química e qualidade fisiológica da semente.

O movimento da água para o interior da semente é devido tanto ao processo de capilaridade quanto de difusão e ocorre do sentido do maior para o menor potencial hídrico.

Assim sendo, a embebição é essencialmente um processo físico relacionado às características de permeabilidade do tegumento e das propriedades dos colóides que constituem as sementes, cuja hidratação é uma de suas primeiras conseqüências.

O conhecimento de como os fatores ambientais influenciam a germinação das sementes é de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos.



Métodos de Quebra de Dormência de Sementes

Fonte: Informativo Sementes IPEF

Israel Gomes Vieira - Coordenação Técnica - Setor de Sementes IPEF

Gelson Dias Fernandes - Técnico Responsável pelo LARGEA

Frente a necessidade urgente da reposição da vegetação nativa ou recuperação de áreas desmatadas, a compreensão da biologia reprodutiva (modo como as espécies se reproduzem na natureza) das espécies nativas (espécies da flora brasileira) se tornou de fundamental importância, para que esta recomposição florestal possa ser feita de forma racional. Dentre os vários fatores a serem estudados, existe um em especial que atinge diretamente a produção de mudas, que é o processo de dormência das sementes.

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam. Cerca de dois terços das espécies arbóreas, possuem algum tipo de dormência, cujo fenômeno é comum tanto em espécies de clima temperado (regiões frias), quanto em plantas de clima tropical e subtropical (regiões quentes). O fenômeno de dormência em sementes advém de uma adaptação da espécie às condições ambientais que ela se reproduz, podendo ser de muita ou pouca umidade, incidência direta de luz, baixa temperatura etc. É portanto um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto a perpetuação da espécie (garantia de que alguns indivíduos se estabeleçam) ou colonização de novas áreas. Portanto, quando nos deparamos com este fenômeno há necessidade de conhecermos como as espécies superam o estado de dormência em condições naturais, para que através dele possamos buscar alternativas para uma germinação rápida e homogênea, este processo é chamado de **QUEBRA DE DORMÊNCIA**.

O fenômeno da dormência em sementes pode ser dividido em dormência primária e dormência secundária:

- Dormência primária é aquela que já se manifesta quando a semente completa seu desenvolvimento, ou seja, quando colhemos as sementes elas já apresentam dormência.
- Dormência secundária é quando as sementes maduras, não apresentam dormência, ou seja, germinam normalmente, mas quando expostas a fatores ambientais desfavoráveis são induzidos ao estado de dormência.

Principais causas de dormência das sementes:

- **Tegumento impermeável:** as sementes com estas características, são chamadas de sementes com casca dura, por não conseguirem absorver água e/ou oxigênio.
- **Embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar:** no processo de maturidade da semente o embrião não está totalmente formado, sendo necessário dar condições favoráveis para o seu desenvolvimento.
- **Substâncias inibidoras:** são substâncias existentes nas sementes que podem impedir a sua germinação.
- **Embrião dormente:** o próprio embrião se encontra em estado de dormência, geralmente nesse caso a dormência é superada com choque térmico ou luz.
- **Combinação de causas:** necessariamente as sementes não apresentam somente um tipo de dormência, podendo haver na mesma espécie mais de uma causa de dormência.

Processos para quebra de dormência das sementes:

- **Escarificação química:** é um método químico, feito geralmente com ácidos (sulfúrico, clorídrico etc.), que possibilita às sementes executar trocas com o meio, água e/ou gases.
- **Escarificação mecânica:** é a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera (lixa, piso áspero etc). É utilizado para facilitar a absorção de água pela semente.

- **Estratificação:** consiste num tratamento úmido à baixa temperatura, auxiliando as sementes na maturação do embrião, trocas gasosas e embebição por água.
- **Choque de temperatura:** é feito com alternância de temperaturas variando em aproximadamente 20°C, em períodos de 8 a 12 horas.
- **Água quente:** é utilizado em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento e consiste em imersão das sementes em água na temperatura de 76 a 100°C, com um tempo de tratamento específico para cada espécie.

Tabela 1. Tratamentos recomendados para quebrar a dormência das sementes em algumas espécies arbóreas.

Espécie	Nome Científico	Tratamento
Amendoim- do campo	<i>Pterogyne nitens</i>	Ácido Sulfúrico - 5 min
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamum</i>	Desponte com tesoura de poda manual
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Água (70o C) - 5 min
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Água (80o C) - 5 min
Candíuva	<i>Trema micrantha</i>	Água (50o C) - 5 min
Candíuva	<i>Trema micrantha</i>	Ácido Sulfúrico - 5 min
Copaíba	<i>Copaifera languisdorffii</i>	Escarificação Mecânica
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Água (80o C) - 5 min
Fava barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Ácido Sulfúrico - 15 min
Fava barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Água - Ambiente - 12:00 h
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	Água (90o C) -1 min
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	Escarificação Mecânica
Guatambu	<i>Aspidosperma ramiform</i>	Imersão em água parada por 4:00 h
Ipê-felpudo	<i>Zeyhera tuberculosa</i>	Imersão em água parada por 15:00 h
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Escarificação com lixa
Leucena	<i>Leucena leucocephala</i>	Ácido Sulfúrico - 20 min
Leucena	<i>Leucena leucocephala</i>	Água - Ambiente - 12:00 h
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Ácido Sulfúrico - 5 min
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Água (90o C) -1 min
Olho-de-dragão	<i>Adenanthera pavonina</i>	Escarificação Mecânica
Olho-de-dragão	<i>Adenanthera pavonina</i>	Ácido Sulfúrico - 35 min
Olho-de-cabra	<i>Ormosia arborea</i>	Escarificação Mecânica
Olho-de-cabra	<i>Ormosia arborea</i>	Ácido Sulfúrico - 35 min
Orelha de negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Ácido Sulfúrico - 90 min
Orelha de negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Escarificação Mecânica
Pau ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Ácido Sulfúrico - 45 segundos
Pau marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Escarificação Mecânica
Sabão-de-soldad	<i>Sapindus saponaria</i>	Ácido Sulfúrico - 1:00 h
Saguaragi	<i>Colubrina glandulosa</i>	Água (90o C) - 1 min
Sangra D'Água	<i>Croton urucurana</i>	Choque Térmico
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Retirar o arilo
Topa	<i>Ochroma pyramidales</i>	Água (80o C) - 15 segundos