



Centro Universitário de Brasília

Faculdade de Ciências da Saúde

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA DORMÊNCIA EM SEMENTES

MARIA DE JESUS ELIAS DA SILVA

BRASÍLIA-2003

Centro Universitário de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Licenciatura em Ciências Biológicas

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA DORMÊNCIA EM SEMENTES

MARIA DE JESUS ELIAS DA SILVA

Monografia apresentada como requisito
para a conclusão do curso de Biologia do
Centro Universitário de Brasília.

Orientação: Prof. Marcelo Ximenes A Bizerril (UniCEUB)
Prof. Luiz Carlos Bhering Nasser (UniCEUB)

Brasília-2º semestre/2003

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	2
2. Evolução da semente.....	2
3. Embrião e dormência.....	2
4. Dormência e importância evolutiva	3
5. Tipos de dormência.....	4
6. Formas comuns de causas de dormência.....	5
7. Quebra da dormência.....	6
7.1 Condições e ideais.....	6
7.2 Processos naturais e tratamentos.....	7
8. Fatores influenciadores no desenvolvimento das plantas.....	8
8.1 Fatores endógenos.....	8
8.2 Fatores externos.....	11
9. Biomas e dormência.....	12
10.CONCLUSÃO.....	20
11.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

Resumo

As sementes têm uma importante função na dispersão e sobrevivência de muitas espécies vegetais. Pode-se dizer que é o elemento principal na diversificação e desenvolvimento da agricultura. A dormência pode ser definida como uma série de fatos seqüenciais, fisiológicos, que é influenciada através de fatores externos, ditos ambientais, e internos como hormônios, inibidores e promotores da germinação. Cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais. Muitos são os fatores que causam a dormência como a ação do tegumento, imaturidade do embrião e inibidores químicos. Já a quebra da dormência e conseqüentemente a germinação, podem ocorrer devido à ação da luz, temperaturas, disponibilidade de água e oxigênio entre outros. O termo dormência de sementes aplica-se à condição das sementes viáveis que não germinam apesar de lhes serem fornecidas as condições ambientais adequadas para germinarem, existindo portando a necessidade de condições ideais como luz, condições específicas como a relação de interação com outro organismo ou ainda pela ação de tratamentos. O fenômeno da dormência nas sementes provém da adaptação das espécies às condições ambientais para garantirem vantagens na reprodução em ambientes onde existe situação de estresse. É, portanto, um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na época apropriada ao seu desenvolvimento, facilitando à perpetuação da espécie e menor gasto de energia.

Palavras-Chave: sementes, dormência, cerrado, fisiologia vegetal.

1. Introdução

As sementes são estruturas simples usadas pelas plantas como meio de dispersão de um novo indivíduo. São formadas a partir do óvulo e do pólen basicamente são formadas por embrião, material nutritivo e tegumento Oliveira e Saito (2000). Têm grande diversidade estrutural e pode ter o processo de dormência que é um período onde a semente espera o meio mais propício para germinar e assim apresentarem menor gasto energético e maior probabilidade de sobrevivência.

Nos dias atuais várias entidades que buscam preservar a natureza tentam conscientizar o mundo da necessidade urgente da reposição da vegetação nativa. Seja para preservar ou tornar certas plantas bens renováveis, os estudos relacionados a todos os estágios das plantas são de grande importância para que se possam reproduzir indivíduos nativos de forma racional, com responsabilidade e conhecimento. Mesmo que seja simples o processo de plantio, mas a falta de conhecimento científico pode gerar prejuízo e desistência de um bom projeto, seja para um agricultor, seja para um estudo que precise de reprodução de planta, seja para recuperação de mananciais de água ou outra finalidade. Em Minas Gerais, a degradação ambiental provocada por desmatamento e represamento de águas pelas hidrelétricas, tem causado danos como turbidez das águas, erosão das margens dos rios, riachos e reservatórios, além do empobrecimento de ecossistemas aquáticos Lula *et al.* (2000). Esse problema demonstra a urgência da recuperação do meio ambiente.

A diversidade de plantas nativas no Brasil é grande, porém nosso conhecimento sobre as mesmas ainda é muito pequeno e cada esforço para estudos na área de fisiologia vegetal pode ser importante.

Esta monografia busca descrever os tipos de dormência, e como se dão os processos de quebra da dormência, considerando ainda, sua importância evolutiva.

2. Evolução da semente

As sementes têm uma importante função no meio ambiente, a multiplicação da plântula e a sobrevivência da espécie. Têm ainda a função de estabelecimento, expansão, diversificação e desenvolvimento da agricultura. As sementes conferem às plantas vasculares alta vantagem seletiva. Seu valor de sobrevivência é demonstrado quando a mesma protege o embrião com os tegumentos, disponibiliza alimento até que possa fazer clorofila, permanece dormente, porém viável a espera de ambiente adequado e ainda deu às plantas que colonizaram os continentes a possibilidade de reprodução aérea, pois o tubo polínico substitui a água quando junta na polinização os gametas masculino e feminino Raven et al. (2001) e Nultsch (2000). As plantas podem influenciar na sobrevivência e estabelecimento das sementes através da atração de dispersores generalistas e frugívoros Rego (1995).

3. Embrião e dormência

A fase embrionária é o período da fertilização até a maturação da semente. Os elementos da reprodução são basicamente a Polinização, onde o gameta masculino alcança o tubo polínico e ali em tecidos femininos após a germinação do pólen ocorre a Fecundação. Na seqüência da fecundação que é a união ou fusão dos dois gametas ocorre a acumulação de grande quantidade de Material Nutritivo vindo da planta parental para formar o endosperma. A partir daí o embrião se torna um sistema nutricional isolado, a semente. A planta mãe é responsável pela produção de inibidores químicos e mecânicos da germinação e após a desconexão do eixo vascular entre a planta mãe e a semente, as informações sobre o período de dormência e a quebra da dormência já se encontram armazenadas na semente. Esta basicamente é formada por eixo embrionário que formarão a raiz e caule; os envoltórios do embrião e estruturas anexas que protegem e separa o meio interno e externo da semente; polímeros de reserva acumulados que são a fonte de energia e precursores de biossíntese; fonte de informação que são o DNA E RNA e finalmente os catalisadores iniciais, formados por enzimas que reativam o

desenvolvimento após a dormência Larcher (2000), Nultsch (2000), Raven *et al.* (2001) e Borghetti (2002).

4. Dormência e importância evolutiva.

Para Borghetti (2002), a dormência em sementes surgiu posteriormente à dormência de gemas. Ocorreram a partir das plantas ancestrais no Devoniano e tinha principalmente função morfogenética, que são organização temporal e espacial da planta e que posteriormente veio se tornar um ajuste aos estímulos ambientais.

As peculiaridades da dormência em diferentes espécies tornam as generalizações superficiais, dificultando assim, uma teoria satisfatória. Khan propôs que a dormência das sementes seria controlada por substâncias reguladoras do crescimento, onde as giberelinas tinham ação promotora de germinação, as citocininas com ação permissiva e os inibidores com ação impeditiva da germinação Ledo (2002).

Para Bewley *apud* Borghetti (2002) do ponto de vista bioquímico a dormência em vegetais é o período em que gemas, tubérculos e sementes têm metabolismo baixo e não ocorrem diferenciação ou crescimento destas estruturas. Bewley *apud* Lula *et al* (2000), também define dormência como condição de grande importância fisiocológica que assegura a viabilidade da semente até que as condições ambientais sejam adequadas para o estabelecimento e crescimento da plântula para perpetuação das espécies. Já para Larcher (2000) a dormência é definida como uma suspensão temporária do crescimento visível de qualquer parte vegetal que contenha um meristema. Para Raven *et al* (2001), a dormência é uma condição especial de crescimento inibido. E que o crescimento normal é retomado quando o fator limitante cessa ou quando ocorre sinalização precisa do ambiente de que as condições ambientais estão adequadas para o estabelecimento e crescimento da plântula Larcher (2000), Nultsch (2000), Raven *et al.* (2001) e Borghetti (2002).

A diminuição das atividades fisiológicas, a baixa hidratação citoplasmática e a proteção dos tegumentos dão as plantas condições de resistência ao estresse

ambiental. Conseqüentemente maior sucesso na reprodução. A dormência garante que a semente possa permanecer viável durante períodos prolongados, podendo assim sobreviver por vários anos, décadas e mesmo séculos sob condições desfavoráveis. A formação de clareiras na mata nativa, por algum fator ambiental, dá às espécies como a samaúma e embaúba as condições para germinarem rapidamente devido à oferta de luz Ledo (2002).

Aparentemente, a dormência evoluiu como um mecanismo de sobrevivência das espécies para determinadas condições climáticas. Se todas as sementes germinassem com estímulos simples como o calor do outono ou clima ameno da primavera, poderiam não sobreviver a invernos ou seca severos. E todas poderiam sucumbir havendo perda total do material genético Larcher (2000).

O melhoramento genético e o processo seletivo desenvolvido na agricultura retiraram das plantas como milho trigo e feijão o processo de dormência dando-lhes entre outras vantagens a condição de germinarem imediatamente após serem semeadas, favorecendo, portanto um crescimento padronizado e uniformização na colheita. Porém, se estas espécies tivessem que competir fora da agricultura poderiam não sobreviver Rego (1995) Borghetti (2002).

5. Tipos de dormência

Segundo Knoblauch *et al.* (2001), no processo de evolução as plantas desenvolveram diferentes mecanismos biológicos, consoante as condições ecológicas em que tinham de sobreviver. Dentre esses mecanismos podemos citar a dormência inata, a dormência forçada e a dormência induzida. Para as sementes que não têm dormência e se em condições favoráveis de (água, gases, temperatura, etc) se tornaram plântulas adultas, mas se a semente, por exemplo, for enterrada profundamente ela terá uma germinação fatal, pois falta uma condição apropriada como a luz para a formação de fotossíntese. Se desenvolverem dormência, as sementes podem dispersam-se da planta parental para o solo com dormência inata e precisará de tempo e principalmente fatores específicos como tipo de radiação e alternância de temperatura para germinar. Se a semente dormência estiver enterrada ou sob a copa da árvore ou ainda falta de

água ou excesso de água, baixas concentrações de gases, temperaturas elevadas ou muito baixas, falta de elementos químicos como nitrato ela entrará em dormência forçada até à espera das condições apropriadas para a germinação. Já dormência induzida é provocada a partir do momento em que a dormência forçada poderia ser quebrada, mas alguma condição como a alta temperatura induz a semente a permanecer dormente.

Pode-se exemplificar esses processos de dormência com uma planta anual que cresça no verão, pode ter a sua dormência inata quebrada no inverno e geminar na primavera. Porém a primavera está quente desencadeando uma dormência forçada e desta poderá desencadear uma dormência induzida que só será quebrada na próxima primavera. Desta maneira as plantas evitam as condições climáticas ruins e promovem o bom desenvolvimento e a formação de novas sementes Knoblauch et al. (2001) e Borghetti (2002).

6. Formas comuns de causas de dormência

Revestimento da semente: tegumento ou casca dura são as barreiras desenvolvidas nas sementes que determinam um período para germinação até que sofra danos nestes revestimentos. Estes danos podem ser resultado de decomposição do solo causado por bactéria, por ação de outros organismos com relação ecológica ou mesmo por escarificação artificial. A barreira espessa pode dificultar a absorção de água, impedir as trocas gasosas e reduzir a absorção de sais minerais. Desta maneira, enquanto não ocorrer o processo para a quebra de dormência com abrasão do tegumento o metabolismo não é ativado. Metabolismo este, que culminaria na germinação da semente. As sementes de lótus, trevo e ervilha-de-cheiro são exemplos de sementes onde o tegumento é o fator de dormência. Os processos naturais como abrasão do tegumento da semente em leitos de rios, zona de arrebentação litorânea animais ou outros organismos que ataquem o tegumento podem provocar a quebra da dormência destas sementes Gemmell (1981).

Embriões imaturos: em algumas sementes o embrião ainda se encontra fisiologicamente imaturo necessitando, portanto de condições favoráveis para alguma maturação adicional antes que a semente possa germinar. Estas condições

são proporcionadas pelo o processo de dormência. E acontece normalmente em sementes com pouco ou nenhum material de reserva. Pode ocorrer também pela presença de inibidores, que são substâncias existentes nas sementes que podem impedir a sua germinação e muitas espécies de plantas produzem certas substâncias químicas durante o desenvolvimento das sementes, as quais inibem o desenvolvimento dos embriões. As mesmas mantêm os embriões dormentes tendo é claro o seu mecanismo para eliminar estas substâncias antes de germinar.

Dormência provocada por inibidores químicos: certas sementes como as do tomate e laranja têm as condições ideais para germinação no interior de frutos, porém não germinam porque segundo estudos, as plantas desenvolveram inibidores químicos tanto no fruto como na semente. Em tratamento artificial esses inibidores são destruídos por calor ou refrigeração, já na natureza entre outras formas de quebrar a dormência os inibidores podem ser lavados quando as sementes são expostas à chuva e quando sofrem a ação de enzimas no trato digestório quando animais ingerem o fruto Gemmell (1981) e Borghetti (2002).

7. Quebra de dormência

7.1 Condições apropriadas e ideais

As sementes viáveis podem germinar, dependendo da espécie, com quantidades de gases apropriadas que permita a respiração, com quantidade de água suficiente para que possam ocorrer as reações químicas e desencadeamento enzimático, e ainda com faixa de temperatura que auxiliam as reações químicas para ocorrerem em velocidades apropriadas Gemmell (1981).

Outras espécies de plantas que desenvolveram maior sincronização com o ambiente têm a dormência quebrada apenas condições ideais como radiação direta como ocorre com a semente da alface; co-evoluções entre uma espécie de animal e uma planta; concentração de nitratos no solo; ou ainda relação de interação entre espécies, como ocorre com a acácia que desenvolveu um apêndice na semente, um elaiossomo, rico em lipídio, proteínas, amido, açúcares e vitaminas que a formiga *Rhytidoponera metallica* leva para seu ninho e se alimenta. Sendo que a acácia fica com a vantagem de proteção entre outras possíveis como meio rico em nutrientes Rego (1995), Knoblauch *et al.* (2001) e Borghetti (2002).

7.2 Processos naturais e tratamentos

Processos naturais são como a zoocoria, que a quebra de dormência é provocada pela ação de animais; anemocoria provocada pelo vento e a hidrocoria provocada pela água Rego (1995).

Como exemplo de zoocoria podemos citar a ação de aves que se alimentam, ou rasgam o tegumento das sementes, liberando a amêndoa com o embrião em boas condições de germinação.

Os mamíferos que fazem a ingestão de sementes e o suco gástrico decompõem os tegumentos, quando ocorre à defecação a semente está com a dormência quebrada e em ambiente excelente para a germinação.

Os peixes, principalmente de água doce, também participam da quebra de dormência de sementes quando escarificam sementes que caem nos rios. Essas relações ecológicas são de extrema importância quando se vai estudar o impacto ambiental de uma área, pois certas árvores estão em co-evolução com outros organismos e se transportar à planta para outro local ou remover o animal, por exemplo, a planta não mais se reproduzirá a menos que se conheça e se busque a forma de quebrar a dormência da mesma.

O vento pode desgastar o tegumento e a água pode lixiviar os inibidores ou inchar o tegumento como acontece no coco até que ocorra a quebra da dormência.

Os tratamentos artificiais podem ser desde água em temperatura ambiente, a mastigação que os antigos jardineiros davam nas sementes de ervilha-de-cheiro até a ação de ácidos Andrade et al. (1997), Perez (1988), Borghetti (2002) e Lula (2002).

A escarificação química, e o método químico feito geralmente com ácidos (sulfúrico, clorídrico etc.), que possibilita as sementes a executar trocas de água e ou gases com o meio envolvente; podendo ser por escarificação ácida, que é submergir as sementes em ácido sulfúrico por um determinado tempo e depois lavar em água corrente e secar; por embebição em nitrato de potássio, e ainda com tratamentos com etileno.

A escarificação mecânica é a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera (lixa, piso áspero etc.). Pode ser utilizado para facilitar a absorção de água pela semente, minerais e gases.

A estratificação consiste num tratamento úmido à baixa temperatura, auxiliando as sementes na maturação do embrião, nas trocas gasosas e na embebição de água.

A água quente é utilizada em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento e consiste na imersão das sementes em água à temperatura e tempo variando para cada espécie.

Lavagem em água corrente consiste em remover inibidores da germinação, solúveis em água.

A secagem prévia consiste em secar as sementes por algumas semanas em câmara seca, ou em ambiente com temperatura maior que a ambiente com livre circulação de ar por uma semana.

Segundo dados coletados por Nascer (2003), comentado na reunião técnica de normatização de produção e comercialização de sementes e mudas de espécies nativas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-INMET, Brasília-DF de 20 a 22 de Maio de 2003.

Tabela 1: Recomendações de tratamentos especiais para a quebra de dormência e as referências dos pesquisadores. ChT = choque térmico; EM=escarificação mecânica; EQ= escarificação química; NaOCl = hipoclorito de sódio; Sem trat= sem tratamento; ChT = choque térmico;

Família Nome Específico Nome Popular	Tratamentos Especiais para Superar Dormência	Referências
ANACARDIACEAE		
Anacardium humile St.Hil. Cajuzinho-do-Cerrado	-	Wetzel, 1997.
Anacardium occidentale L.	-	Salomão,2001
Astronium fraxinifolium Schott Gonçalo-alves	ChT, 30° a 70°C; 8h luz-16h escuro	
Lithraea molleoides (Vell.) Engl. Aroeira-branca	Sem tratamento; germ. Frutos	Davide et al., 1995 Sousa-Silva et al.,2001
Myracrodruon urundeuva Aroeira	Imersão em água 48h NaOCl, recém coletadas	Medeiros e Cavallar 1992; Davide et al. 1995; Wetzel, 1997; Salomão, 2001.
Schinopsis brasiliensis Engl. Baraúna	Exposição a nitr. líq.	Salomão, 2001.
Schinus terebinthifolius Raddí Aroeira-vermelha	Sem tratamento	Davide et al. 1995

(continuação)

Spondias mombin L. Taperebá	EM ou exposição a nitrogênio líq.	Salomão, 2001; Lorenzi, 2002 vol.1
Tapirira guianensis Pau-bombo	Recém-coletadas	Davide et al. 1995; Salomão, 2001; Sousa- Silva et al., 2001.
ANNONACEAE		
Annona crassiflora Mart. Araticum	Solo de cerrado	Wetzel, 1997.
Annona tomentosa R.E.Fries	-	Wetzel, 1997
Duguetia lanceolafa Pindaíba-branca	EM	Davide et al., 1995. Wetzel, 1997.
Rollinia sericea Araticum-mirim	-	Davide et al., 1995.
Xylopia aromática Embireira, pimenta-de-macaco	EM	Wetzel, 1997; Souza-Silva. et al., 2001.
Xylopia brasiliensis Spreng. Pindaíba	-	Davide et al., 1995.
Xylopia emarginata Mart Pindaíba-preta, embira-preta	EM	Souza-Silva et al., 2001.
Xylopia sericea Pindaíba-vermelha	-	Wetzel, 1997.
APOCYNACEAE		
Aspidosperma cylindrocarpon Peroba-osso	-	Lorenzi, 2002.
Aspidosperma discolor	Sem tratamento	Salomão, 2001.
Aspidosperma macrocarpon Peroba, guatambu	Sem tratamento	Wetzel, 1997; Salomão, 2001.

Adaptado de Nasser (2003)

8. Fatores influenciadores no desenvolvimento das plantas

8.1 Fatores endógenos

Os hormônios vegetais têm a função de coordenação do organismo como um todo. Sua ação transdutora é efetivada pela percepção de estímulos ambientais, síntese e concentrações de fitohormônios. Têm participação efetiva junto com os fatores externos na sincronização entre mudanças sazonais do ambiente e o desenvolvimento da planta Larcher (2000). A tabela 2 mostra as relações entre hormônios e dormência.

Tabela 2. Ação dos fitohormônios na dormência de sementes.

Hormônios	Locais de Biossíntese	Efeitos
Citocininas	Primariamente nos ápices radiculares.	Divisão celular; promoção da formação de gemas em culturas de tecidos; atraso da senescência foliar; a aplicação de citocinas pode causar a quebra da dormência apical.
Etileno	Na maioria dos tecidos em resposta ao estresse, especialmente em tecidos senescentes ou em amadurecimento.	Amadurecimento de frutos, abscisão de folhas e frutos, promove a germinação de sementes dormentes das mais diversas espécies, eficaz na remoção da dormência em sementes.
Ácido Abscísico	Em folhas maduras, especialmente em resposta ao estresse hídrico. Pode ser sintetizado em sementes.	Fechamento estomático; indução do transporte de fotoassimiladores das folhas para as sementes em desenvolvimento; indução de síntese de proteínas de reserva nas sementes; embriogênese; inibe a germinação e promove a dormência durante a embriogênese.
Gilberelinas	Nos tecidos jovens dos ramos e em sementes em desenvolvimento. Não está claro se sua síntese ocorre nas raízes.	Podem promover a germinação em algumas condições de dormência adquirida ou inerente, tem o poder de estimular a germinação em sementes e dormentes.

Adaptado de Raven *et al.* (2001) e Perez *et al.* (1988).

Já os inibidores de crescimento, são substâncias produzidas pelas plantas que podem agir de forma antagônica ou promotora com hormônios como auxina e giberelina na promoção da dormência ou na quebra da dormência. Alguns inibidores são exemplificados na figura 1, adaptado de Ferri *et al.* (1986). Esses inibidores de natureza fenólica têm seu efeito mais marcante na ação de dormência.

Algumas das propriedades fisiológicas dos inibidores naturais são: acumular-se nos órgãos de ação, não se degradar quando dormentes, são

sintetizados nos tecidos verdes, deprimem a germinação, são suscetíveis à luz podem agir na germinação, podem ter sua síntese subordinada a variações fotoperiódicas, entre outros.

Podemos também citar como fator endógeno os reguladores Jasmonatos que regula a germinação de sementes, crescimento radicular, acumulação de proteínas de reserva e síntese de proteínas de defesa Raven *et al.* (2001).

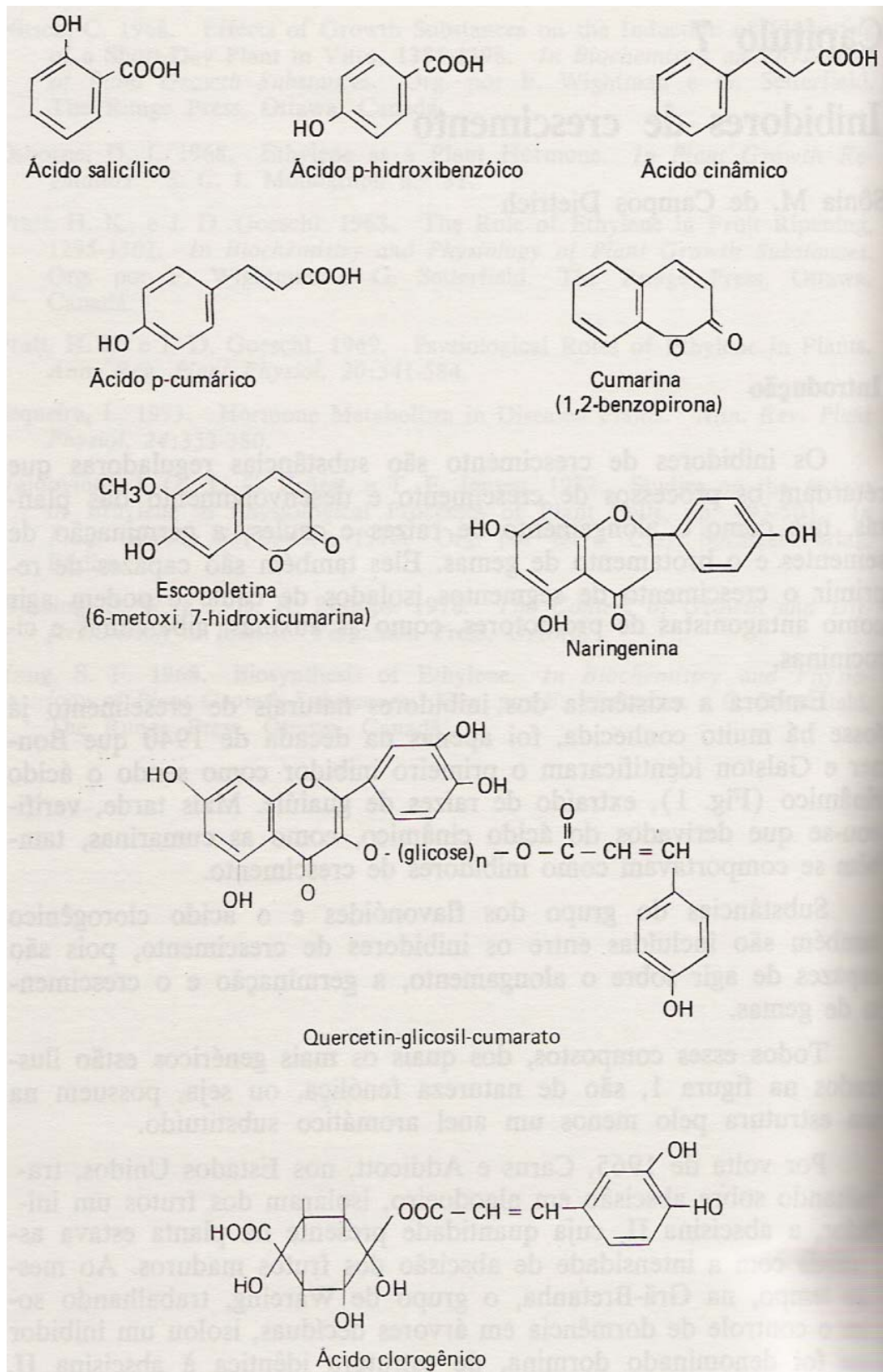


Figura 1. Exemplos de inibidores de crescimentos naturais. Adaptado de Ferri *et al.* (1986).

8.2 Fatores externos

Os fatores externos podem agir na dormência de sementes pela indução quando inicia e quando quebra a dormência ou de maneira quantitativa, quando altera a velocidade e extensão do crescimento. Estas duas ações podem ser desencadeadas pela ação da radiação, temperatura, gravidade, forças do vento, correntes de água, presença de neve e influências químicas diversas Perez *et al* (1988) e Borghetti (2002).

A ação da radiação na quebra da dormência pode se dar quando a mesma age como gatilho ativando a atividade enzimática na semente. Numa relação ecológica, o controle da quantidade de indivíduos pode ocorrer quando sementes que precisam de exposição à luz vermelha permanecem dormentes até que o número de indivíduos diminua ou forme clareiras para expor a semente. A figura 2 mostra a relação entre a ação da luz e a germinação de sementes de alface Whatley *et al.* (1982) e Larcher (2000).

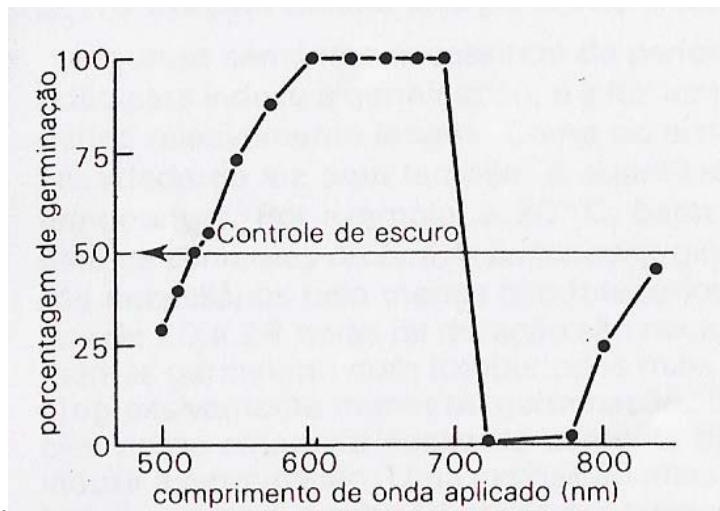


Figura 2. Estimulação da semente de alface para germinar sob ação de luz vermelha Whatley e Whatley *apud* Fancy. Relação entre a porcentagem de germinação e o comprimento de onda de luz.

A temperatura tem papel importante tanto na quebra de dormência de sementes de espécies que germinam em condições apropriadas como nas condições específicas. Normalmente é avaliada em mínima, ótima e máxima e dependendo de peculiaridades em diferentes espécies, a quebra da dormência pode

ser ótima entre 15 a 30° C, já máxima variando entre 35 a 40° C e mínima chegando a ponto de congelamento Perez (1988).

A ação da água é bem diversificada, uma que se pode exemplificar é pela a ação de rachadura nos tegumentos da semente dormente (na bolota, semente do carvalho) com maciça entrada de água por embebição, dando início ao processo enzimático para germinação. Na embebição diversos eventos metabólicos como a respiração da semente, hidrólise de reservas, síntese de biomoléculas e nutrição do embrião Raven *et al.* (2001) e Borghetti (2002).

9. Biomas e dormência

Dependendo das ofertas de condições apropriadas, específicas ou estresse fornecido pelos diversos biomas às espécies de plantas, é que torna maior ou menor o número de espécie que desenvolvem dormência Borghetti (2002). Espécies do deserto necessitam de dormência, pois é uma adaptação que assegura que a germinação só ocorra quando da oferta de água. No cerrado brasileiro, as sementes de espécies produtoras de frutos como a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) e o caju arbóreo (*Anacardium othonianum* Rizz) que amadurecem na estação de chuva não apresentam dormência. Isso se dá porque existem condições ambientais propícias para o desenvolvimento da planta que antecede um período de estresse, a estiagem. Já o aratiticum (*Annona crassiflora* Mart.) e o pequi (*Cariocar brasiliense* Camb.) são espécies que desenvolveram dormência na semente. Sendo que estas duas ultimas espécies, são objeto de estudo pela embrapa cerrados entre outros com interesse para preservação da espécie como também para produção comercial Chaves (2001).

Outra espécie também muito importante devido a sua beleza e suas propriedades terapêuticas e a copaíba de nome científico *Copaifera Langsdorffii*. Pertence a família das leguminosas tendo por volta de seiscentos gêneros e treze espécies espalhadas principalmente em regiões tropicais. Desenvolveram dormência que segundo Salomão *et al.* (1997) pode ser quebrada com esscarificação manual.

CONCLUSÃO

A dormência de sementes é uma estratégia adaptativa das espécies, porém devido à interferência humana esta adaptação tem aspecto negativo quando se propõe a reproduzir as espécies nativas e estas demonstram suas dormências que podem perdurar por dias, meses ou anos. Assim, faz-se necessário maior conhecimento da fisiologia vegetal para que se possa desenvolver técnicas para tratamentos na quebra da dormência. Dificuldades como identificação e localização de espécies produtoras de sementes e armazenamento de sementes são dificuldades que devem ser superadas com conhecimento científico para que se possa proporcionar condições ambientais de boa qualidade para todos os organismos. Outra questão importante é a pesquisa com plântulas que colonizam determinados ambientes, visando obter conhecimento que poderá ser útil quando da necessidade de recuperação de um habitat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGHETTI, Fabian. *Participação do Proteasoma na Remoção da Dormência por etileno e na Germinação de Embriões de Girassol (Helianthus annuus L.)* Tese de Pós-Graduação, Universidade de Brasília-DF, 2002.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Coords). **Sementes - Ciência, Tecnologia e Produção**. 3. ed. Campinas, SP, Fundação Cargill, 1988.
- CHAVES, Lázaro José. *Melhoramento e Conservação de Espécies Frutíferas do Cerrado*. Disponível em: < lchaves@agro.ufg.br > Acesso em 05 out. 2003.
- DELOUCHE, J.; A dormência da semente (III). *Seeds News - A Revista Internacional de Sementes*. Rio Grande Sul, 6. ed. p. 38. Jul/ago. 1998.
- FERRI, Mario Guimarães; FELIPPE, Gil M.; VALIO, I. F M. *Fisiologia Vegetal* 2. 2ª Ed. São Paulo: E.P.U., 1986.401p
- FRAGA, A. C., *Dormência de sementes*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 8, n. 91, jul. 1982.
- GEMMELL, Alan Robertson. *Anatomia do Vegetal em desenvolvimento*. São Paulo: E. P. U., EDUSP, 1981, V 12. Temas de Biologia.
- JOLY, Aylthon Brandão. *Botânica introdução à taxonomia Vegetal*. São Paulo: Companhia Editoras Nacional, 1998.777 p.
- LEDO, Ana da Silva. *Dormência: o tempo de germinação da semente*. Publicação. Mensagem encontrada em < [http:// floresta.c pafac. Embrapa. Br/ chefias/ cna/Artigos/index- anorant. htm](http://floresta.cpaef.br/chefias/cna/Artigos/index-anorant.htm) Centro de Pesquisa agroflorestal do Acre Embrapa Acre > em 02 nov. 2003.
- LULA, Alexandre de Almeida; ALVARENGA, A. Alves de; ALMEIDA, L. Pessoa; ALVES, José Donizete; MAGALHÃES, M. Murad. Estudos de Agentes Químicos na Quebra de Dormência de Sementes de *Paspalum paniculatum* L. *Ciência Agrotec.*, Lavras, Universidade Federal de Lavras, v. *paniculatum* L. *Ciência Agrotec.*,
- KNOBLAUCH, R., MACOPPI, R. G., DITTRICH, R.; Testes de germinação e de vigor de sementes em laboratório e suas relações com o estabelecimento de plantas a campo, no sistema pré-germiando. In. Congresso Brasileiro de arroz irrigado, 2, Reunião da cultura do arroz irrigado, 24., 2001, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: **Irga** - Instituto Rio Grandense do arroz, 2001.

- NASSER, L.C.B. Recomendações Preliminares para Regras de Análises de Sementes do Bioma Cerrado. Informação Pessoal ainda não publicado em 08 nov 2003.
- OLIVEIRA, Fernando de e SAITO, Maria Lúcia. *Práticas de Morfologia Vegetal*. São Paulo: Atheneu, 2000. 115 pág.
- PEREZ, Sônia Cristina Juliano G. de Andrade. *Aspectos Ecofisiológicos da Germinação de Sementes Prosopis juliflora (S W) D. C.* Tese de Pós Graduação, Universidade F. de São Carlos – São Paulo, 1988.
- PETERS, A. C.; Avaliação de testes de vigor em sementes de arroz (Cv. BR Irga 414) e sua relações com a emergência a campo. Pelotas, 1992. Tese. (Mestrado) Universidade de Agronomia Eliseu Maciel/ UFPel
- POPINIGIS, F., *Fisiologia da Semente*. Brasília, DF: Agiplan, 1977.
- RAVEN, Peter H; RAY, F.; CURTIS, Helena. *Biologia Vegetal*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 2001. 722 p.
- REGO, Jackson Fernando. *Dispersão de sementes e estabelecimento de Cordia bicolor em Clareiras naturais*. Dissertação de mestrado, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM. 1995.
- SALOMÃO, Antonieta Nassif; EIRA, Mirian Terezinha Souza; CUNHA, Rosane da. *et al. Padrões de germinação e comportamento para fins de conservação de Sementes de espécies autótonas: madeireiras, alimentícias, medicinais e ornamentais. Comunicado Técnico*, Brasília, Embrapa, Nº 23, dez./97, p.1-12.
- VIEIRA, A. R.; et al. Efeitos de tratamentos pré-germinativos na superação da dormência de sementes de arroz irrigado e na atividade enzimática da peroxidase. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 1994.
- WALTER, Larcher. *Ecofisiologia Vegetal*. Carlos Henrique B. de Assis Prado. São Carlos-SP; Rima Artes e Textos, 2000.531 p.
- WHTLEY, Frederick R.; WHATLEY, Jean M. *A luz e a vida das Plantas*. Gil Martins Felipe. São Paulo: EPU Ed. Da Universidade de São Paulo, 1982. 100 p (Coleção Temas de Biologia)