

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES MEDICINAIS DO CERRADO

*Maria Cristina de Figueiredo e Albuquerque¹, Maria de Fátima Barbosa Coelho² e
Joana Maria Ferreira Albrecht³*

¹FAMEV/UFMT. Av. Fernando Correa s/nº, Cuiabá-MT, 78060-900,
mcfa@cpd.ufmt.br.

²FAMEV/UFMT. coelhomf@terra.com.br.

³FENF/UFMT. kjtcm@terra.com.br.

Introdução

O cerrado é um dos Biomas brasileiros mais seriamente segundo Ratter et al. (1997) durante os últimos 25 anos, vasta área do cerrado, representando 40% de sua extensão original foi convertida ao uso da agricultura moderna por intermédio das pastagens com espécies exóticas, ou arada para o cultivo de espécies anuais (soja, milho etc.). Em Mato Grosso esta região representa um patrimônio cultural e biológico relacionado com as espécies medicinais nativas que precisa ser conservado. Estas espécies são conhecidas e utilizadas por diversas pessoas das comunidades tradicionais, as quais possuem o conhecimento sobre o seu uso e preparo. Os estudos etnobotânicos de Jorge (1980), Souza (1982), Arruda (1983), Berg (1984), Miranda (1986), Guarim Neto (1987) e Assunção et al. (1993) confirmam o uso de 100 esp

Algumas destas espécies foram submetidas à avaliação fitoquímica e -se seu valor medicinal (Martins et al., 1992; Oliveira e Martins, 1992; Ramos e Martins, 1992; Sampaio e Martins, 1992; Castro et al., 1994a, 1994b; Lima e Martins, 1994; Oliveira et al., 1994).

Com a expansão da fronteira agrícola, muitas espécies vegetais de uso medicinal e, em decorrência, também o conhecimento a elas associado, vêm desaparecendo. Segundo Fachim e Guarim (1995) o velame (*Macrosiphonia velame* M. ARG.), verga teso (*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stelf.), barbatimão

(*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) e mangava brava (*Lafoensia pacari* St. Hil.) estão na categoria de vulneráveis, devido à forma de utilização e à sua. Como são utilizadas raízes, xilopódios e entrecasca destas espécies, a planta inteira pode ser destruída, se não forem aplicadas técnicas adequadas de extração. Silva et al. (2001), analisando o comércio de plantas medicinais brasileiras, relatam que a fava de anta (*Dimorphandra mollis*), a ipecacuanha ou poaia (*Cephaelis ipecacuanha*), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) e o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) encontram-se em risco de extinção.

As pesquisas que são realizadas com recursos genéticos de espécies medicinais nativas, somente terão aplicação se for assegurada a sobrevivência e a disponibilidade desse material genético. Dentro deste contexto, são necessárias pesquisas que avaliem a melhor forma de propagação, para que sejam estabelecidas técnicas de cultivo e manejo. Os conhecimentos adquiridos poderiam então ser compartilhados com as comunidades tradicionais e demais recursos, para propiciar a conservação dessas espécies medicinais.

O objetivo deste trabalho foi registrar os estudos básicos de germinação, necessários para o cultivo e conservação *ex situ*, que estão sendo realizados com sementes de espécies medicinais do cerrado, pelos Grupos de Pesquisa em Sementes e em Manejo e Propagação de Plantas Nativas de Mato Grosso, da Universidade Federal de Mato Grosso.

Germinação e Dormência

Antes de 1964, acreditava-se que a propagação vegetativa era a única responsável pela perpetuação das espécies do cerrado. Em 1963, Laboriau relatou a viabilidade e germinação de sementes de espécies nativas do cerrado brasileiro em condições naturais. Posteriormente, os conhecimentos sobre a germinação de muitas dessas espécies foram ampliados e realizadas algumas

compilações (Laboriau et al., 1963; Rizzini, 1976; Felipe e Silva, 1984; Souza-Silva et al., 2001).

Os estudos com germinação de sementes são geralmente realizados com os objetivos de ampliar os conhecimentos fisiológicos, verificando as respostas de germinação a fatores ambientais, causas de dormência e métodos de supe conhecimentos morfológicos, acompanhando o desenvolvimento do embrião e da plântula; para verificar o estágio de maturação das sementes e do efeito do processamento e armazenamento sobre a qualidade de sementes (Baskin e Baskin, 1998).

O objetivo principal dos testes de germinação é o fornecimento de informações sobre a qualidade das sementes, que podem ser usadas na seleção de lotes para armazenamento, comercialização e semeadura. Sementes de alta qualidade apresentam maior potencial de armazenamento, formam mudas mais vigorosas e têm melhor estabelecimento no campo. Na condução do teste de germinação, dois princípios básicos devem ser observados – condições ideais para a germinação das sementes e a padronização da metodologia.

Para as espécies agrícolas e muitas outras espécies de valor comercial, a metodologia do teste de germinação está padronizada e descrita nas Regras para RAS (Brasil, 1992), mas, para muitas espécies arbóreas nativas, esta metodologia não é conhecida ou ai padronizada. As sementes de espécies florestais nativas representam menos de 0,1% das citadas nas RAS (Oliveira et al., 1989). Na análise de sementes de muitas dessas espécies são utilizadas metodologias já estabelecidas, adequando-as às características de cada espécie, e muitas vezes adaptando-as.

Na Universidade Federal de Mato Grosso, os estudos relacionados com sementes de espécies medicinais nativas e espontâneas foram iniciados em 1994 (Coelho et al., 1997). Sementes de 18 espécies medicinais (Tabela 1) foram coletadas em áreas dos cerrados nos municípios de Chapada dos Guimarães, Nobres, Poconé e Santo Antônio do Leverger. As sementes foram analisadas logo após a colheita e após 18 meses de armazenamento em câmara refrigerada

(Tabela 2). Das 18 espécies iniciais (Tabela 1), 75% apresentaram germinação acima de 90% e seis apresentaram porcentagem de sementes duras acima de 40%, podendo ser caracterizadas como dormentes devido à impermeabilidade do *Davilla nítida*, conhecida popularmente como lixinha, apresentou porcentagem de sementes duras acima de 90% e nenhuma semente germinada.

INSERIR TABELA 1

Treze espécies foram armazenadas em câmara refrigerada por 18 meses (Tabela 2), na umidade relativa de 70% e temperatura de 20° C. Verificou-se que sementes das espécies *Kielmeyera coriacea* e *Mikania* spp, que inicialmente apresentavam 99% de germinação, perderam totalmente a capacidade germinativa. As sementes das espécies *Alibertia edulis* e *Himatantus obovata* tiveram pequenos decréscimos na capacidade germinativa, mas apresentaram alto potencial para armazenamento, tendo germinação de 84% e 78%, respectivamente. Sementes da espécie *Qualea multiflora* mantiveram a germinação elevada durante todo o período de armazenamento. As sementes da espécie *Leonitis nepetaeolia* e as da família Asteraceae (espécie indeterminada), que apresentavam 88% e 51% de sementes duras, superaram esse impedimento durante os 18 meses de armazenamento, alcançando 100% e 84% de germinação, respectivamente. Nesse caso, pode ser considerado que as sementes apresentavam dormência primária ou de pós-colheita que é superada pelo período de armazenamento. Essa dormência favorece a manutenção de banco de sementes no solo, sendo a emergência de plântulas, favorecendo a sobrevivência da espécie.

INSERIR TABELA 2

Esses estudos iniciais de germinação e armazenamento permitem conhecer o comportamento da espécie e fornecem dados básicos para o planejamento de novas pesquisas.

Um ponto comum detectado em muitas espécies medicinais do cerrado é a baixa germinação por causa da dormência devido ao tegumento apresentar impermeabilidade a água, o que pode ser considerado problemático no processo de domesticação das espécies. A dormência impedirá a germinação até que as condições ambientais sejam satisfatórias ao desenvolvimento da plântula. Esse processo evoluiu como um mecanismo de sobrevivência às condições adversas, mas dificulta a germinação, em trabalhos de propagação (Popinigis, 1985), necessitando de métodos especiais para que ocorra o processo de germinação das sementes e emergência das plântulas. A presença de dormência em inam ao cultivo se constitui em um problema para o produtor de mudas, para agricultores e para os laboratórios que realizam as ises.

Sementes de azedinha, *Oxalis hirsutissima* Mart. & Zuc, (Tabela 3), com 25% de germinação e 67% de sementes duras foram submetidas a diversos -germinativos (Coelho et al., 2000a). Verificou-se que os melhores resultados de germinação foram obtidos após a imersão das sementes em água a 80° C por 40 segundos (92%) ou a 70° por 5 minutos (89%). Em temperaturas mais elevadas, 100° C por 5 minutos, observaram-se 4% de sementes germinadas e 96% de sementes mortas. Imersão em água na temperatura ambiente, em acetona, HCl e álcool etílico não foram suficientes para superar a barreira tegumentar dessas sementes. O tempo médio para germinar variou de 6,7 a 14,4 dias, sendo que nos dois melhores tratamentos, o tempo médio foi de 8,6 e 7,7 dias.

Inserir TABELA 3

Outra espécie cujas sementes apresentam tegumento com impermeabilidade à água é mamica de cadela (*Brosimum gaudichaudii*). As sementes sem tratamento iniciaram a germinação após 28,5 dias, apresentaram germinação média diária de 0,07% e total de 16,7% (Tabela 4). Quando se retirou o tegumento das sementes, a germinação total foi de 85,3%, iniciando a germinação aos oito dias após a semeadura (Sales et al., 2000; 2002a).

INSERIR TABELA 4

Sementes de algodão do campo (*Cochlospermum regium* Mart. Er Schl. Pilg.) foram submetidas a diversos tratamentos pré-germinativos (Molinari et al., 1996), para superar a dormência devido à impermeabilidade do tegumento a água mais eficientes foram a escarificação com lixa e a imersão em água a 85° C por 40 segundos. As sementes sem nenhum tratamento germinaram apenas 3% e nesses tratamentos atingiram 43% de germinação. O tratamento com ácido sulfúrico, entretanto, em outro experimento (Coelho e Zamboni, 1997) proporcionou melhores resultados, quando as sementes de algodão do campo atingiram porcentagem de emergência de plântulas acima de 66%, e tempo médio de emergência de 5 dias, após a imersão em ácido por 80, 100, 120 e 140 minutos. Mais recentemente, Sales et al. (2002b) confirmaram que o uso de ácido sulfúrico em sementes de algodão de campo foi mais eficiente. Nesse experimento, esses autores verificaram taxas mais elevadas de germinação, 76, 76 e 80%, quando usaram os períodos de 90, 120 e 150 minutos de imersão, respectivamente.

Dignart (1998) verificou que sementes de jatobá-do-cerrado [*Hymenaea stigonocarpa* (Hayne) Mart.] também apresentaram melhor porcentagem e velocidade de germinação (Tabela 5) quando tratadas previamente com ácido sulfúrico por 40 min, embora esse tratamento não diferisse dos resultados obtidos com a escarificação das sementes com esmeril na região oposta ao hilo (Tabela

5). Outros métodos sugeridos pela pesquisa são a imersão em água por sete a dez dias (Capelanes, 1991) e a perfuração do tegumento (Malavasi et al., 1991).

Sementes de barbatimão [*Stryphonodendron adstrigens* (Mart.) Cov.], sem escarificação, germinaram 20% (Tabela 5) e, quando escarificadas mecanicamente por 10 segundos, a germinação a

Ferronato (1999) obteve maior resposta na porcentagem e velocidade de germinação de sementes de sucupira preta (*Bowdichia virgiliodes*) após imersão em ácido sulfúrico por 5 ou 8 minutos.

INSERIR TABELA 5

O método de escarificação mecânica (com lixa) e a imersão em ácido ¹ foram os mais eficientes para superar a dormência tegumentar de sementes de copaíba, *Copaifera langsdorffii* Desf. (Tabela 6), entretanto a germinação média diária (1,18dias⁻¹), o tempo para iniciar a germinação (10 dias) e o tempo médio de germinação (12,01 dias) foram melhores quando se usou sementes escarificadas com lixa. Outros pesquisadores sugeriram a imersão em água parada por 72 horas (Borges et al., 1982).

A escarificação também proporcionou a superação da dormência de sementes de mata-pasto (*Senna alata*), que alcançaram 98% de germinação (Vuaden, 2002)².

Em algumas espécies, a embebição prévia em água por um determinado período é suficiente para promover a germinação de sementes, como o verificado em sementes de mangava brava (*Lafoensia pacari* Saint. Hil.) que responderam positivamente à imersão em água, na temperatura ambiente por 24 horas (Coelho e Azevedo, 2000a). Sementes de marmelada bola (*Alibertia edulis* L.C.) também apresentaram melhor desempenho após imersão em água por 24 horas, na temperatura ambiente (Ferronato et al., 1997).

¹ Informação pessoal. Dados não publicados.

² Informação pessoal. Dados não publicados.

Em condições normais, a germinação de sementes de buritizeiro (*Mauritia vinifera*) é lenta, podendo chegar até a dois anos (Soares et al., 1968). Entretanto, a combinação de escarificação e embebição em água corrente por diversos períodos (24, 48 e 96 horas) foi eficiente para acelerar a emergência de plântulas dessa espécie, com tempo médio variando de 46 a 51 dias (Müller et al., 2001).

INSERIR TABELA 6

Maturação de Sementes

As sementes devem ser colhidas quando estiverem completamente maduras, na maioria das espécies. Entretanto, é difícil determinar um momento exato, porque muitas espécies apresentam ciclos produtivos diferenciados com período longo de floração e de frutificação, como em nó-de-cachorro, *Heteropteris aphrodisiaca* O Mach. (Arruda, 2001). Algumas vezes, a coleta de sementes imaturas pode favorecer a germinação, porque as mesmas podem não ter adquirido a impermeabilidade do tegumento ou não se encontram danificadas por insetos, fungos ou pássaros. Mas, nesse caso, devem ser utilizadas rapidamente, para evitar a perda da capacidade germinativa.

Sementes de marmelada bola foram extraídas de frutos verdes e de maduros. Quando recém-colhidas, as sementes extraídas dos frutos verdes apresentaram 99% de germinação e as de frutos maduros, 94,75%. Após armazenadas por 11 meses em embalagem de papel, a 18° C e 45% de umidade relativa, as sementes de frutos verdes apresentaram apenas 19,75% de germinação. Já as sementes de frutos maduros tiveram 88% de germinação após 13 meses de armazenamento (Ferronato et al., 1997). Depois de 19 meses, as porcentagens de germinação foram de 6,5% e 53,5%, para sementes de frutos verdes e de frutos maduros, respectivamente.

Temperatura

A maioria dos experimentos está sendo realizada para verificar a resposta da semente às variações de temperatura e determinar a melhor condição para o

A temperatura é um fator determinante para a germinação associada às características da espécie, podendo agir como indutor de germinação para as espécies que não apresentam dormência. Sementes da mesma espécie, quando consideradas populações diferenciadas, podem apresentar respostas diversas como adaptações locais à área de ocorrência. Diferenças de comportamento também podem ser resultantes da qualidade física das sementes, em função do seu grau de maturidade fisiológica na colheita ou do grau de deterioração.

A temperatura ótima para a germinação está diretamente associada às características ecológicas da espécie, sendo um dos fatores mais importantes para o teste de germinação. Uma vez determinada, a mesma deve ser mantida uniforme dentro do germinador.

Algumas espécies têm a porcentagem de germinação mais elevada em temperatura constante do que em alternada, e, em outras a temperatura alternada em geral é mais favorável para germinação do que as constantes. Em habitat natural, as sementes são expostas à temperatura alternada, e não temperatura constante, por isso o uso de alternadas pode simular essa condição ambiental e melhorar o desempenho germinativo em condição artificial.

Em sementes de espécies que requerem temperaturas alternadas, o período diário de exposição em ambas temperaturas, elevada ou baixa, precisa ser de 4.5 a 8 horas para se obter alta porcentagem de germinação. As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) recomendam 8 horas na temperatura mais alta e 16 horas na temperatura mais baixa. Algumas vezes, para se ter uma alta porcentagem de germinação das sementes, a diferença entre alta e baixa temperatura precisa ser de 10°C ou mais. Em algumas espécies, contudo, diferenças de apenas 1°C pode estimular a germinação (Baskin e Baskin, 1998).

Entretanto, verificou-se em sementes de nó-de-cachorro, que as melhores porcentagens de germinação (Tabela 7) ocorreram nas temperaturas constante -30° C por 30 dias, em rolo de papel (Arruda e Camargo, 2000).

INSERIR TABELA 7

A temperatura de 30° C propiciou maior velocidade de germinação em sementes de jatobá do cerrado e de barbatimão (Dignart, 1998). Mas, para porcentagem de germinação as melhores temperaturas foram 25° C e 25°-30° C para sementes de jatobá-do-cerrado e 25° C e 30° C para sementes de barbatimão. Ferronato (1999) observou que para sementes de sucupira preta a melhor temperatura de germinação foi 30° C e, para sementes de pé-de-anta (*Cybistax antisyphilitica*) foi a alternada 25-30° C.

Sementes de mangava brava foram colocadas para germinar em diferentes temperaturas, 15° , 20° , 25° , 30° e 35° C (Coelho e Souza, 2001a) e se verificou que as porcentagens de germinação e de emergência de plântulas foram acima de 70% em todas as condições, mas se destacou a temperatura constante de 25° C que apresentou 84% de emergência de plântulas e maior índice de velocidade de emergência (1,7).

Sementes de timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.) quando submetidas às temperaturas de 15° , 20° , 25° e 30° C, emergiram apenas nestas duas últimas temperaturas (95% de emergência de plântulas), com maior velocidade na temperatura de 30° C (Coelho et al., 2002a). Laboriau (1973) e Joly et al. (1980) observaram germinação de sementes dessa espécie em faixa mais ampla de temperatura, mas a fase de emissão de radícula pode ser efetuada em temperaturas mais altas ou baixas, como verificado com sementes de mamica-de-cadela (Añez et al.,2002).

Estes autores estudaram a germinação de sementes de *B. gaudichaudii* sob diversas temperaturas (Tabela 8) e observaram que as sementes de *B. gaudichaudii* germinam de 10 a 45° C. Entretanto, as temperaturas de 10, 15, 40 e

45° C inibiram a formação da parte aérea e nas temperaturas de 40 e 45° C houve a deterioração das plântulas. A emergência de plântulas ocorreu nas temperaturas médio de germinação e o maior índice de velocidade de germinação ocorreram na temperatura de 35° C, sendo esta a temperatura ótima para a germinação destas sementes, pois além da alta porcentagem de germinação e de formação de plântula (Fig.1), o processo foi alcançado em menor tempo, o que pode ser observado através dos tempos inicial, médio e final de germinação, além do IVG e IVE (Tabela 8).

A germinação das sementes, numa faixa mais ampla de temperatura, propicia uma elevada capacidade de estabelecimento em campo, o que pode lhe conferir uma vantagem sobre as espécies que apresentam germinação em faixa de temperatura mais estreita, principalmente em ambientes tropicais onde a temperatura é bastante variável ao longo do ano (Fanti, 2001).

INSERIR TABELA 8

INSERIR FIGURA 1

Sementes de hortelã-do-campo (*Hyptis cana*), de duas origens diferentes, germinaram mais rapidamente e em percentual mais elevado nas temperaturas constantes de 25° C, 30° C e 35° C (Vuaden, 2002³). Abaixo de 20° C e acima de 35° C não ocorreu germinação de sementes dessa espécie. Ferreira (2002) também verificou que sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* (Engler) Fr. Allem.) de duas origens apresentaram porcentagens de plântulas normais na faixa de temperaturas constantes de 20° , 25° e -30° C e 25°-30° C. Entretanto, na temperatura de 30° C, a germinação ocorreu mais rapidamente.

Normalmente, o limite mínimo de temperatura para germinação de sementes de espécies tropicais é mais elevado, enquanto a tolerância para

³ Trabalho em andamento. Informação pessoal.

temperaturas mais altas é mais comum, devido às próprias características

Substrato

Para a realização do teste de germinação é muito importante a escolha do substrato, que tem função de prover o ambiente no qual a semente pode germinar e se desenvolver. Na escolha desse substrato, leva-se em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não a luz e também a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e a avaliação das plântulas (Brasil, 1992; Figliolia et al., 1993).

As RAS prescrevem vários tipos de substratos para o teste de germinação, tais como: pano, papel toalha, papel de filtro, papel mata – borrão, terra e areia. Para as espécies florestais nativas estão sendo testados outros tipos de substratos como carvão, esfagno e principalmente a vermiculita. Este último tem as vantagens de ser mais leve do que a areia, com fácil manejo para sementes grandes; apresentar baixa contaminação por microrganismos; pode ser esterilizado com uso de autoclave ou estufa, de forma que pode ser reutilizado. Até o momento, o substrato vermiculita não está incluído nas RAS, sendo ações, para que se tenha uso mais adequado, seja padronizado e incluso nas Regras (Piña-Rodrigues e Vieira, 1988; Oliveira et al., 1989); Figliolia et al., 1993).

Conforme levantamento de Oliveira et al. (1989), o substrato “rolo de papel” é o segundo mais utilizado em pesquisas com espécies florestais, sendo bem sucedido em espécies com sementes de tamanho médio a pequeno. Sementes de *Astronium fraxinifolium* Schtt (Albuquerque et al., 2002)⁴ germinaram igualmente nos substratos papel (RP e EP), areia e vermiculita, mas destacou-se o substrato rolo de papel, onde ocorreu o maior índice de velocidade de germinação.

⁴ Dados não publicados (comunicação pessoal).

Sementes de barbatimão apresentaram melhor desempenho germinativo no substrato “rolo de papel”, que permitiu um melhor contato substrato x sementes. Sementes dessa espécie têm a forma arredondada e não apresentam bom contato com o substrato “sobre papel”, onde se verificou o retardamento da urante a fase de embebição da semente (Dignart, 1998). Este substrato também se mostrou mais favorável ao desenvolvimento de fungos, que juntamente com o retardamento da germinação promoveu um aumento na deterioração das sementes.

Sementes de mangava brava foram colocadas para germinar em diferentes substratos (Tabela 9) e se verificou que os substratos vermiculita e terra preta + vermiculita (1:1) proporcionaram maiores emergências de plântulas do que os substratos areia, solo de cerrado e terra preta (Coelho e Azevedo, 2000a). Esses resultados foram confirmados por Coelho e Souza (2001b), mas Luchese et al. (2002) verificaram que os substratos areia, terra preta, vermiculita e terra preta + vermiculita e terra preta + areia foram favoráveis para a emergência de plântulas de mangava brava. Entretanto, quando se avaliou a interação temperatura x substratos, as melhores condições foram nas misturas terra preta + vermiculita e terra preta + areia, na temperatura de 30° C e terra preta + areia, na temperatura

INSERIR TABELA 9

Coelho e Azevedo (2000b) verificaram que a germinação de sementes de tiborna (*Himotantus obovatus*) foi melhor no substrato de vermiculita ou terra preta + areia (1:1). O tempo médio de germinação foi de 6,5 e 7 dias. Em outro experimento (Coelho e Ávila, 2001), no telado com sombrite, e em sacolas plásticas, a melhor emergência de plântulas foi no substrato de vermiculita (95%) e terra preta + vermiculita (87,5%).

Sementes de nó-de-cachorro (Tabela 10) apresentaram melhor germinação nos substratos vermiculita e rolo de papel (Arruda, 2001). Dignart (1998) verificou

que a germinação de sementes de jatobá-do-cerrado foi melhor nos substratos areia e vermiculita e de sementes de barbatimão no substrato rolo de papel. O substrato sobre papel proporcionou melhores porcentagens de germinação para -de-anta (Ferronato, 1999). As sementes de timbó (Coelho et al., 2002d) emergiram em maior porcentagem (97,5%) no substrato de terra preta + vermiculita (1:1), embora não diferisse significativamente dos substratos terra preta (77,5%), vermiculita (85%) e terra preta + areia 1:1 (87,5%). O índice de velocidade de emergência foi igual em todos os substratos.

Sementes de aroeira (Ferreira, 2002) apresentaram a mesma porcentagem de plântulas normais nos substratos areia, vermiculita e papel (entre papel, sobre papel e rolo de papel), independente da época de coleta.

INSERIR TABELA 10

Água

A umidade do substrato e do ambiente tem a função de prover a água necessária para a reidratação da semente, sendo o seu requerimento função da eterminada previamente. É interessante estabelecer a curva de embebição para cada espécie, para determinar a quantidade de água necessária para iniciar a emissão de radícula.

A quantidade de água depende de cada espécie e do tipo de substrato utilizado. No momento estão sendo usadas recomendações realizadas para outras espécies e as constantes nas Regras para Análise de Sementes-RAS (Brasil, 1992), sendo 2,5 vezes o peso do papel seco (papel toalha), três vezes o peso do papel (papel mata borrão) e 60% da capacidade de retenção (areia). Em sementes 1998), no substrato areia o umedecimento foi realizado com água destilada até 60% de sua capacidade de campo, calculado segundo as RAS (Brasil, 1992) e, no substrato vermiculita foi com 90ml de água destilada para cada 30g de substrato, segundo recomendações de Figliolia e Faulim (1997).

Luz

A presença ou ausência de luz no processo germinativo está relacionada com as condições ambientais onde as espécies desenvolvem-se, ou seja, com o seu habitat. As sementes das espécies medicinais de cerrado normalmente são indiferentes à luz, germinando normalmente na ausência ou presença de luz. Entretanto, a presença de luz durante a condução do teste de germinação favorece o desenvolvimento das plântulas, facilitando a avaliação das mesmas. Luz constante por 24 horas, ou em períodos menores de luz, 8 ou 12 horas de luz são bastante comuns nos experimentos realizados. O requerimento de luz para germinação pode variar com temperatura, sendo interessante estudar a interação.

Silva e Coelho (1996) não verificaram efeito de luz na germinação de sementes de velame do campo. Também Arruda (2001) observou que sementes -de-cachorro germinaram igualmente na ausência ou presença de luz (Tabela 11). O índice de velocidade de germinação foi mais baixo na presença da luz vermelha. Sementes de marmelada bola também foram indiferentes à luz (Ferronato et al., 1997).

INSERIR TABELA 11

Coelho e Sanches (2001) verificaram que para sementes de timbó, a emergência de plântulas foi melhor quando se usaram 16 horas de luz e 8 horas de escuro (98%) durante a condução do experimento. No fotoperíodo de 12 horas, a emergência foi de 45%, sendo mais baixa e diferindo significativamente dos outros tratamentos (escuro, luz constante e 8 horas de luz), o que demonstra também um comportamento neutro em relação à luz. Em outro experimento com essa mesma espécie, Coelho et al. (2002c) verificaram que as sementes de timbó emergiram igualmente nas condições de ausência de luz (75%), luz branca (75%), luz vermelha (85%) e vermelho extremo (83%), com pequenas variações no índice de velocidade de emergência de plântulas. Na presença de luz vermelha, ocorreu

um pico de emergência aos 11 dias da sementeira, mas o processo iniciou, em todas as condições de luminosidade, aos 8 dias após sementeira. Quando se estudou ausência de luz e períodos de luminosidade (8/16, 12/12 e 16/8 horas luz/escuro), também não se verificou efeito diferenciado na emergência de plântulas, o que comprova que essa espécie é indiferente à luz.

Uma das poucas espécies a apresentar comportamento mais característico de fotoblástico positivo foram as sementes de pé-de-anta (Ferronato, 1999).

Tratamento de Sementes

As sementes de muitas espécies nativas, quando colhidas, já se apresentam com uma alta contaminação por fungos, principalmente *Penicillium* e *Aspergillus*, que podem provocar a deterioração das sementes e prejudicar o processo germinativo. Sementes de velame do campo com alta contaminação por fungos foram colocadas para germinar com e sem tratamento. Os tratamentos consistiram de imersão em hipoclorito de sódio a 5% ou em própolis a 0,5%, ambos por 5 minutos. O tratamento com solução de própolis retardou a velocidade de germinação (Silva e Coelho, 1996).

O tratamento de sementes de mangabeira favoreceu a emergência de plântulas (Tabela 12), sem diferenças significativas entre os tratamentos com hipoclorito a 2%, Vitavax+Thiran e Benlate a 1% (Duran et al., 2001). Também Camargo et al. (2000) verificaram efeito positivo do tratamento das sementes de coroa-de-frade com Benlate a 1% por 30 minutos na emergência de plântulas (76%) em relação à testemunha sem tratamento (69%) e as sementes tratadas com Vitavax+thiran, 5mL/kg de sementes, que apresentaram 59% de emergência

INSERIR TABELA 12

Armazenamento

O período de armazenamento pode causar a perda da germinação de sementes, dependendo das condições ambientais, espécie, período, embalagem, qualidade inicial e teor de água das sementes.

Sementes de jenipapo (Silva et al., 2001) apresentaram decréscimos significativos na emergência de plântulas após seis meses de armazenamento em ambiente com 5° C, em embalagem plástica, independente do teor inicial de água (Tabela 13). Sementes de mangava brava (Coelho e Azevedo, 2000a) tiveram decréscimos de germinação após 10 meses de armazenamento. Após 19 meses de armazenamento, as sementes de marmelada bola (Ferronato et al., 1997) tiveram redução significativa na porcentagem de germinação.

As melhores condições de conservação variam de acordo com a espécie, io de maturidade, qualidade inicial, composição química, teor de água e estrutura do tegumento são fatores que podem interferir. Sementes de para tudo (*Tabebuia caraíba* Mart.), embaladas em sacolas de papel e armazenadas em câmara refrigerada (30,1° C e 69,8% UR) mantiveram a sua viabilidade por oito meses (Caldeira et al., 2001). Sementes de copaíba, gonçaleiro e aroeira, coletadas no mesmo ano, embaladas em sacolas de papel, sacolas plásticas e vidros, armazenadas em condições ambientes (não controlado) e refrigerada, apresentaram respostas diferenciadas (Barros et al., 2001; Bello, 2001). Sementes de copaíba conservaram-se melhor em ambiente não controlado e embalagem de papel. Sementes de gonçaleiro mantiveram alta germinação (acima de 80%) em todas as condições e para as de aroeira, as melhores condições foram as embalagens de vidro e plástica, independente do ambiente.

Considerações Finais

Nas Tabelas 14 e 15 estão sintetizadas as condições para realização de testes de germinação com sementes de espécies medicinais do cerrado.

Nos estudos realizados até o momento com diversas espécies medicinais do cerrado, verificou-se que as sementes germinam normalmente em temperaturas constantes de 25° ou 30° C, ou alternadas 25/30° C. São indiferentes à luz, mas o desenvolvimento das plântulas é favorecido na presença da luz.

-de-anta apresentaram comportamento fotoblástico positivo.

Os substratos mais adequados para a emergência de plântulas foram vermiculita e terra preta+vermiculita. Em laboratório, substratos de papel toalha em forma de rolo, areia e vermiculita são adequados para a germinação de

Muitas espécies apresentam tegumento com impermeabilidade a água, mas o uso de ácido sulfúrico, de escarificação mecânica ou, para algumas espécies, a embebição em água por 24 horas, favorece a germinação.

Entretanto, muitas pesquisas necessitam ser realizadas, ampliando os conhecimentos com outras espécies e complementado, nas espécies estudadas, com relação à conservação da qualidade das sementes durante o armazenamento, ao comportamento fotoblástico, às necessidades hídricas para germinação e às condições para desenvolvimento de mudas em viveiro.

Referências Bibliográficas

- AÑEZ, L. M.; VUADEN, E.R.; OLIVEIRA, S. S.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B. Temperaturas para germinação de sementes de mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec. – Moraceae). **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v. 6, n.1, 2002. (no prelo).
- ARRUDA, J.B. de. **Aspectos da germinação e cultivo do nó -de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O Mach.)**. 2001, 142f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- ARRUDA, J. B. de; CAMARGO, I.P. Efeito da temperatura sobre a germinação de -de-cachorro. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Recife. **Anais...** Recife: 2000, p.80.
- ARRUDA, M.L. de M. **Medicina popular: a arte de curar dos raizeiros**. Cuiabá: UFMT/Imprensa Universitária, 1993. 74p.
- ASSUNÇÃO, L. de; PAULINO, L.M.; LEÃO, M. das G. **Utilização popular de plantas medicinais no município de Cáceres -MT**. 1993. Monografia (Curso de Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- BARROS, E.P.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CALDEIRA, S.A F.; CALDEIRA, S.F. E. Efeito de diferentes embalagens e ambientes no armazenamento de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* (Engler) Fr. Allen), copaíba (*Coapifera langsdorffii* Desf.), gonçaleiro (*Astronium fraxinifolium* Schtt) e. novateiro (*Triplaris brasiliiana* Cham.). **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, p.270, 2001.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. Ecologically meaningful germination studies. In: BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds – ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. New York: Academic Press, 1998. p.5-26.
- BELLO, E.P. de B.C.e S. **Efeito de diferentes embalagens e ambientes no armazenamento de sementes de aroeira, novateiro, gonçaleiro e copaíba**. 2001, 27f. Monografia (Curso de Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

- BERG, M.E. van den. Contribuição à flora medicinal do estado de Mato Grosso. **Ciência e Cultura**, v.34, p.162-170, 1980. Suplemento.
- BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; CANDIDO, J.F.; GOMES, J.M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.4, n.1, p.9-12, 1982.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 1992. 365p.
- CALDEIRA, S.A F.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CALDEIRA, S.F. Efeito da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia caraíba* Mart. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, 2001. p.270.
- CAMARGO, I.P.; BRAUWERS, L.R.; MARTINOTTO, C.; DURAN, J. A R. Efeitos de escarificação e tratamentos anti-fúngicos sobre a germinação de sementes de coroa-de-frade (*Mouriri pusa* Gard). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8, 2000, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá:UFMT, 2000. p.178.
- CAPELANES, T.M.C. Quebra de dormência de sementes florestais em laboratório. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...**São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p.41.
- CASTRO, M.S.A; SIQUEIRA, J.M. de; KRIEGER-AMORIM, L.M.; PAZ-VIEIRA, I.C.; KASSAB, N.M. Estudos sobre os efeitos analgésicos e antiedematogênico de uma flavona isolada de *Cochlospermum regium* "algodãozinho". In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 1994a. p.161.
- CASTRO, M.S.A; SIQUEIRA, J.M. de; KRIEGER-AMORIM, L.M.; PAZ-VIEIRA, I.C.; KASSAB, N.M. Estudos sobre os efeitos analgésicos e antiedematogênico de uma flavona isolada de *Cochlospermum regium* "algodãozinho". In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 1994a. p.161.
- CASTRO, M.S.A; SIQUEIRA, J.M. de; KRIEGER-AMORIM, L.M.; PAZ-VIEIRA, I.C.; KASSAB, N.M. Efeito analgésico e antiedematogênico de uma flavona isolada

- de *Cochlospermum regium* “algodãozinho”. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 1994b. p.162.
- COELHO, M. F. B.; ÁVILA, W. P. de. Influência de substratos e temperaturas na emergência de plântulas de tiborna *Himatantus obovatus* M. Arg. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2001, Cuiabá. **Anais...**, Cuiabá: UFMT, 2001. p. 226.
- COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. de. Efeito de tratamentos pré-germinativos e substratos em *Lafoensia pacari* Saint. Hill. – Lythraceae. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Recife. **Anais...** Recife: 2000a, p.72.
- COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. de. Germinação de sementes de tiborna (*Himatanthus obovatus* M. Arg), espécie de uso medicinal em Mato Grosso. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Recife. **Anais...** Recife: 2000b, p.73.
- COELHO, M. F. B.; LOPES, S.do S. G. Emergência de plântulas de mangava brava (*Lafoensia pacari* St. Hill. – Lythraceae) em diferentes substratos. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2001, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, UFMT, 2001. p. 224.
- COELHO, M. F. B.; SANCHES, V. L. Influência das condições de luz na emergência de plântulas de timbó *Magonia pubescens* St. Hill. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2001, Cuiabá. **Anais...**, Cuiabá: UFMT, 2001. p. 225.
- COELHO, M. F. B.; SOUZA, S.do S. G. L. Emergência de plântulas de mangava brava (*Lafoensia pacari* St. Hill. – Lythraceae) em diferentes substratos. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2001, Cuiabá. **Anais....** Cuiabá: UFMT, 2001b. p. 224.
- COELHO, M. F. B.; SOUZA, S.do S. G. L. Emergência e viabilidade de plântulas de mangava brava (*Lafoensia pacari* St. Hill. – Lythraceae) em diferentes temperaturas. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2001, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2001a. p. 223.

- COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; DOMBROSKI, J.L.D. Germinação de sementes de azedinha (*Oxalis hirsutissima*), espécie medicinal de Mato Grosso, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.30, n.1, p.3-8, 2000a.
- COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; DOMBROSKI, J.L.D.; FERRONATO, A. Germinação de sementes de plantas medicinais nativas e espontâneas do cerrado de Mato Grosso. In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. (ed.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UnB/ECL, 1997. p.75-78,
- COELHO, M.F.B.; CALDEIRA, S.A F.; LUCHESE, M. Efeito de temperatura e substratos na emergência de plântulas de mangava brava (*Lafoense pacari* St. Hil.). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10. 2002, Cuiabá, **Anais....** Cuiabá: UFMT, 2002d. p. 284.
- COELHO, M.F.B.; SOUZA FILHO, J.C.; CALDEIRA, S.A F. **Efeito da temperatura na emergência de plântulas de timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.)**. Cuiabá: UFMT, 2002a. (Relatório CNPq/PIBIC/UFMT).
- COELHO, M.F.B.; SOUZA FILHO, J.C.; CALDEIRA, S.A F. **Efeito das condições de luz e fotoperíodo na emergência de plântulas de timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.)**. Cuiabá: UFMT, 2002c. (Relatório CNPq/PIBIC/UFMT).
- COELHO, M.F.B.; SOUZA FILHO, J.C.; CALDEIRA, S.A F. **Efeito de substratos na emergência de plântulas de timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.)**. Cuiabá: UFMT, 2002b. (Relatório CNPq/PIBIC/UFMT).
- COELHO, M.F.B.; ZAMBONI, L.. Efeito do ácido sulfúrico na quebra de dormência de sementes de algodão do campo (*Cochlospermum regium* (Mart. Et Schl. PILG, Cochlospermaceae. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5, 1997, **Anais...**Cuiabá: UFMT, 1997. p.153.
- DIGNART, S. **Análise de sementes de jatobá do cerrado ([*Hymenaea stigonocarpa* (Hayne) Mart.] e barbatimão [*Stryphonodendron adstrigens* (Mart.) Cov.]**. 1998, 58f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato

DURAN, J.A ; CAMARGO, I.P.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Efeito de tratamentos antifúngicos sobre a emergência de sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Informativo ABRATES** , Londrina, v.11, n.2, 2001. p.157.

FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botânica Brasileira** , v.9, n.2, p.281-287, 1995.

FANTIN, S.C. **Aspectos da germinação e efeitos do condicionamento osmótico em sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St.Hil. – *Bombacaceae*)**. 2001, 145f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos,

FELIPPE, G.M.; SILVA, J.C.S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** , São Paulo, v.7, n.2, p.157-163, 1984.

FERREIRA, S.F. **Germinação de sementes de aroeira coletadas em duas épocas, em função de temperaturas, substratos e tratamentos fungicidas**. 2002, 34f. Monografia (Curso de graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá.

FERRONATO, A . **Análise de sementes de *Bowdichia virgilioides* H. B. K. (sucupira preta) e *Cybistax antisyphilitica* M. (pé-de-anta)**. 1999, 80f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá.

FERRONATO, A.; COELHO, M.F.B.; DIGNART, S. Germinação e viabilidade de sementes de marmelada-bola (*Alibertia edulis* L.C. Rich – Rubiaceae), espécie de uso medicinal em Mato Grosso. **Revista Agricultura Tropical** , Cuiabá, v.3, n.1, 1997.

FIGLIOLIA, M. B.; FAULIM, E.W. Potencial germinativo de sementes de Mirindiva-Rosa (*Lafoensia glyptocarpa* Koehne – Lythraceae) em diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. **Informativo ABRATES** , Londrina, v.7, n.1/2, p.209, 1997.

- FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de Sêmenes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.
- GUARIM NETO, G. **Plantas utilizadas na medicina popular do estado de Mato Grosso**. Brasília: CNPq, Assessoria Editorial, 1987. 58p.
- JOLY, C.A; FELIPE, G.M.; DIETRICH, S.M.C.; CAMPOS-TAKAKI, G.M. Physiology of germination and seed gel analysis in two populations of *Magonia pubescens* St. Hil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.3, p.1-9, 1980.
- JORGE, S. da S. A. **Algumas plantas de Cuiabá e arredores**. 1980, 68f. Monografia (Curso de Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- LABORIAU, L.G.; MARQUES VÁLIO, I.F.; SALGADO LABORIAU, M.L.; HANDRO, W. Nota sobre a germinação de sementes em plantas de cerrados em condições naturais. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.23, n.3, p.227-237, 1963.
- LABORIAU, M.L.S. A semente de *Magonia pubescens* St. Hil. – morfologia e germinação. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.45, n.3/4, p.01-537, 1973.
- LIMA, J.C.; MARTINS, D.T.O. Avaliação da atividade estimulante central do *Tynnanthus* sp. (Cipó-cravo). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1992.
- LUCHESE, M.; COELHO, M.F.B.; CALDEIRA, S.A F. **Emergência de plântulas de mangava brava (*Lafoense pacari* St. Hil.) em diferentes substratos**. Cuiabá: UFMT, 2002. (Relatório CNPq/PIBIC/UFMT).
- MALAVASI, V.C.; MALVASI, M.M.; TOELDO, M.V. O uso do pirógrafo na escarificação de sementes de jatobá. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.1, n.4, p.83, 1991.
- MARTINS, D.T.O.; CORRADO, A P.; OMAIS, A K.; FORBES, E.P.; MARTINS, A N. B. “Screening” farmacológico de plantas medicinais de Mato Grosso usadas

popularmente como anti-inflamatórias. In: REUNIÃO ANUAL DA FESBE, 7, 1992, Caxambu. **Anais...** Caxambú: 1992.

MIRANDA, E.J. **Plantas do pantanal utilizadas na medicina popular: santo Antônio do Leverger, Barão de Melgaço e Poconé.** 1986, 36f. Monografia (Curso de Especialização em Biologia dos Ambientes Inundáveis – Pantanal Matogrossense) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

MOLINARI, A. C. F.; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Germinação de sementes da planta medicinal algodão do campo (*Cochlospermum regium* (Mart. Et Schl.) Pilg. – COCHLOPSERMACEAE. **Revista Agricultura Tropical**, Cuiabá, v. 2, n.2, p. 25-31, 1996.

MÜLLER, K.S.; CAMARGO, I.P.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Efeito de tratamentos pré-germinativos em sementes de buritizeiro, *Mauritia vinifera*. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, 2001. p.269.

OLIVEIRA, C.C.; SIQUEIRA, J.M.; SOUZA, K.C.B.; RESENDE, U.M. Avaliação da atividade bacteriana da raiz de *Cochlospermum regium* “algodãozinho do campo” In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1994. p.115.

OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.11, n.1,2,3, p.1-2, 1989.

OLIVEIRA, J.C.; MARTINS, D.T.O. Avaliação da atividade anti-inflamatória da *Humirianthera* sp. (Surucucuína) e *Cariniana rubra* (jequitibá). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 1992, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1992.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; VIEIRA, J.D. Teste de germinação. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. (Coord.). **Manual de análise de sementes florestais.** Campinas: Fundação Cargill, 1988. 100p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: 1985. 289p.

RAMOS, J.S.; MARTINS, D.T.O. Avaliação da atividade anti-inflamatória da *Hymenaea stignocarpa* (Jatobá). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 1992, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1992.

- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. e BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** , v.80, p.223-230, 1997.
- RIZZINI, C.T.. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporos do cerrado. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.41, p.341-383, 1976.
- SALES, D.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B. Efeito de pré-tratamentos na germinação de sementes de mamica-de-cadela. **Horticultura Brasileira** , v.18, 2000. Suplemento.
- SALES, D.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; PIMENTA, S.M.; FAVALESSA, O . Germinação de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trec., submetidas a diferentes pré-tratamentos. **Acta Horticulturae** , v.569, p.137-140, 2002a.
- SALES, D.M.; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; FERRONATO, A. Superação da dormência por ácido sulfúrico em sementes de algodão do campo [*Cochlospermum regium* (mart. & Schr.) Pilg.] – Cochlospermaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** , Botucatu, v. 4, n.2, p.65-71, 2002b.
- SAMPAIO, Z.P.; MARTINS, D.T.O . Avaliação da atividade anti-inflamatória da *Anemopaegma arvense* (verga-teso). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 1992, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 1992.
- SILVA, J.A; RIBEIRO, J.F.; ALBINO, J.C. **Germinação de sementes de buriti:** escarificar pode ser a solução. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1987. 6p. (EMBRAPA/CPAC. Pesquisa em Andamento, 20).
- SILVA, R.C.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CALDEIRA, S. A F. Efeito do teor de água e do armazenamento na germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Informativo ABRATES** , Londrina, v.11, n.2, 2001. p.75.
- SILVA, S.M.P.; COELHO, M.F.B. Ensaio de germinação de velame do campo (*Macrosiphoma velame* M. ARG. APOCYNACEAE). In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 14, 1996, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 1996. p.49.

- SILVA, S.R.; BUITRÓN, X.; OLIVEIRA, L. H.; MARTINS, M.V.M. **Plantas medicinais do Brasil** : aspectos gerais sobre legislação e comércio. TRAFFIC América do Sul, Quito, Equador. 2001. 44p (3 anexos)
- SOARES, M.A .F.; HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M. Teste de germinação de sementes de buriti – *Mauritia vinifera* Mart. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 19., 1968, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBB, 1968. p.127-131.
- SOUZA, L.F. **Etnobotânica mato-grossense**. 1992. Monografia (Curso de Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- SOUZA-SILVA, J.C.S.; RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.da; ANTUNES, N.B. Germinação de sementes e emergência de plântulas de espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em Matas de Galeria. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.da; SOUZA-SILVA, J.C. (Ed). **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. cap. 10, p.379-422.

TABELA 1. Porcentagem de sementes germinadas (G), duras (SD), mortas (SM) e velocidade de germinação (VG, dias médio) de 18 espécies de uso medicinal nativas e espontâneas do cerrado de Mato Grosso.

Espécies	Nome comum	Família	G	SD	SM	VG
<i>Alibertia edulis</i>	Marmelada bola	Rubiaceae	95	4	1	11,5
<i>Brickelia pinnifolia</i>	Arnica do mato	Compositae	23	15	62	
<i>Coclospermum regium</i>	Algodão do campo	Cochlospermaceae	5	44	51	
<i>Cordia insignis</i>	Calção de velho	Boraginaceae	10	33	57	
Espécie indeterminada	Crista de galo	Asteraceae	49	51	0	20,9
<i>Davilla nítida</i>	Lixinha	Dilleniaceae	0	93	7	0
<i>Himatanthus obovata</i>	Angélica	Apocynaceae	97	0	3	9,6
<i>Hyptis suaveolens lachia</i>	Cabeça amarga	Labiatae	19	9	72	
<i>guyanensis</i>	Caferana	Gencianaceae	7	1	92	
<i>Ipomoea spp</i>	Batatinha	Convolvulaceae	15	85	0	
<i>Kilmeyera coriacea</i>	Pau santo	Guttiferae	99	0	1	9,8
<i>Lafoensia pacari</i>	Mangava brava	Lythraceae	65	0	35	3,4
<i>Leonitis nepetaefolia</i>	Cordão de frade	Labiatae	11	88	1	
<i>Mikania spp</i>	Cipó de São João	Compositae	99	0	1	7,5
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terrinha	Vochysiaceae	99	0	1	7,7
<i>Scoparia dulcis</i>	Vassourinha	Scrophulariaceae	92	4	4	6,6
<i>Solanum lycocarpum</i>	Fruta de lobo	Solanaceae	71	26	3	20,6
<i>Solidago microglossa</i>	Arnica do brejo	Compositae	21	65	14	

FONTE: Coelho et al. (1997).

TABELA 2. Porcentagem de germinação de sementes recém-coletadas e depois de 18 meses de armazenamento de 13 espécies de uso medicinal nativas e espontâneas do cerrado de Mato Grosso

Espécies	Nome comum	% germinação Recém- coletadas	% germinação Após 18 meses de armazenamento
<i>Alibertia edulis</i>	Marmelada bola	95	84
<i>Coclospermum regium</i>	Algodão-do-campo	5	4
Espécie indeterminada (Asteraceae)		49	84
<i>Davilla nítida</i>	Lixinha	0	0
<i>Himatanthus obovata</i>	Angélica	97	78
<i>Hyptis suaveolens</i>	Cabeça amarga	19	6
<i>Ipomoea</i> spp	Batatinha	15	12
<i>Kilmeyera coriacea</i>	Pau santo	99	0
<i>Lafoensia pacari</i>	Mangava brava	65	18
<i>Leonitis nepetaefolia</i>	Cordão de frade	11	100
<i>Mikania</i> spp	Cipó de São João	99	0
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terrinha	99	100
<i>Solanum lycocarpum</i>	Fruta de lobo	71	0

FONTE: Coelho et al. (1997).

TABELA 3. Porcentagem de sementes germinadas (SG), de dormentes (SD) e de mortas (SM) e velocidade de germinação (VG) de sementes de azedinha após diversos tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	SG	SD	SM	VG, dias
Testemunha	25 bc	67 a	8 bc	6,7
70° C 20 s	72 ab	16 b	12 bc	7,4
70° C 40 s	81 ab	6 c	13 bc	7,0
70° C 60 s	70 ab	13 bc	17 bc	8,4
70° C 300 s	89 a	5 c	6 bc	8,6
80° C 20 s	82 ab	14 bc	4 c	9,1
80° C 40 s	92 a	2 c	6 bc	7,7
80° C 120 s	81 ab	10 bc	9 bc	6,7
80° C 300 s	76 ab	14 bc	10 bc	7,1
100° C 10 s	66 ab	0 c	34 abc	6,7
100° C 20 s	83 ab	0 c	17 bc	5,8
100° C 40 s	58 abc	0 c	42 abc	4,6
100° C 120 s	36 abc	0 c	64 ab	7,3
100° C 300 s	4 c	0 c	96 a	10,3
CV (%)	19,81	6,34	16,97	7,74

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey.

FONTE: Coelho et al.(2000)

TABELA 4. Porcentagem de germinação (PG), número de dias para iniciar a germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Brosimum guadichaudii*.

Tratamentos	Número de dias	PG	IVG
Sementes intactas	28,5	16,7 C	0,07 C
Sementes intactas embebidas em água por 12 h	27,0	18,5 C	0,07 C
Sementes intactas embebidas em água por 24 h	23,7	16,6 C	0,06 C
Sementes com o tegumento descascado ao redor do hilo e embebidas em água por 12 h	13,0	63,7 AB	0,95 B
Sementes com o tegumento descascado ao redor do hilo e embebidas em água por 24 h	12,3	62,9 B	1,00 B
Semente sem o tegumento	8,0	85,3 A	1,68 A

Médias iguais na coluna não diferem entre si a 5% pelo teste de Tukey.

FONTE: Sales et al. (2002a).

TABELA 5. Valores médios de porcentagem e velocidade de germinação de sementes de Jatobá e Barbatimão.

Tratamento	Germ. (%)	Vel. Germ. dias
JATOBA		
H2SO4 40 min	99a	7,3a
H2SO4 60 min	97a	5,4b
Esmeril na região oposta ao hilo	95a	7,3a
BARBATIMÃO		
Tambor 10 seg	80,8a	1,6a
Tambor 15 seg	83,3a	1,4a
Testemunha	20	

FONTE: Dignart (1998).

TABELA 6. Germinação de sementes de copaíba após diversos tratamentos pré-germinativos.

TRATAMENTO	Germinação %	Tempo médio (Dias)	IVG	Dias para iniciar germinação
Testemunha	61,8	16,60	0,55	13,5
Água 24 h	70,0	16,17	0,57	11,3
Água 12 h	66,8	18,03	0,57	14,5
Escarificação mecânica	96,5	12,01	1,18	10
Água quente 5m.	73,3	18,65	0,56	15
Choque térmico 5 m.	68,3	18,08	0,5	16
H2SO4 5m.	91,3	15,91	0,89	13

TABELA 7. Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes -de-cachorro em diferentes temperaturas.

Temperaturas (° C)	Médias ¹	
	Germinação (%)	IVG
25-30	80,6 A	5,77 AB
30	74,9 AB	6,85 A
25	60,6 B	4,56 B

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FONTE: Arruda e Camargo (2000).

TABELA 8. Germinação de sementes de *brosimum gaudichaudii* em temperaturas constantes e fotoperíodo de 8 horas.

Temperatura ° C	Germinação %	TEMPO DE GERMINAÇÃO			IVG	IVE
		INICIAL ± d.p.	MÉDIO ± d.p.	FINAL ± d.p.		
10	84,97 B	4,75 A ± 3,03	12,62 A ± 0,98	23,0 A ± 3,67	1,24 E	0,0 E
15	98,33 A	5,0 A ± 1,22	10,47 B ± 0,56	17,25 B ± 1,29	1,62 E	0,0 E
20	98,03 A	4,0 A ± 0,70	6,53 C ± 0,31	9,50 C ± 1,11	2,50 D	0,30 D
25	96,65 A	3,0 B ± 0,0	4,27 D ± 0,16	8,0 C ± 1,87	3,74 C	1,21 C
30	100,0 A	3,0 B ± 0,0	3,91 D ± 0,25	7,0 C ± 1,22	4,19 C	1,62 B
35	98,32 A	2,0 B ± 0,0	2,65 E ± 0,16	4,0 D ± 0,70	6,02 A	1,92 A
40	96,65 A	2,0 B ± 0,0	3,46 D ± 3,66	5,0 D ± 0,0	5,0 B	0,0 E
45	71,62 B	2,0 B ± 0,0	3,98 D ± 0,27	5,0 D ± 0,0	3,07 D	0,0 E

d.p.- desvio padrão

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de ScottKnott, a 5% de probabilidade.

FONTE: Añez et al., 2002

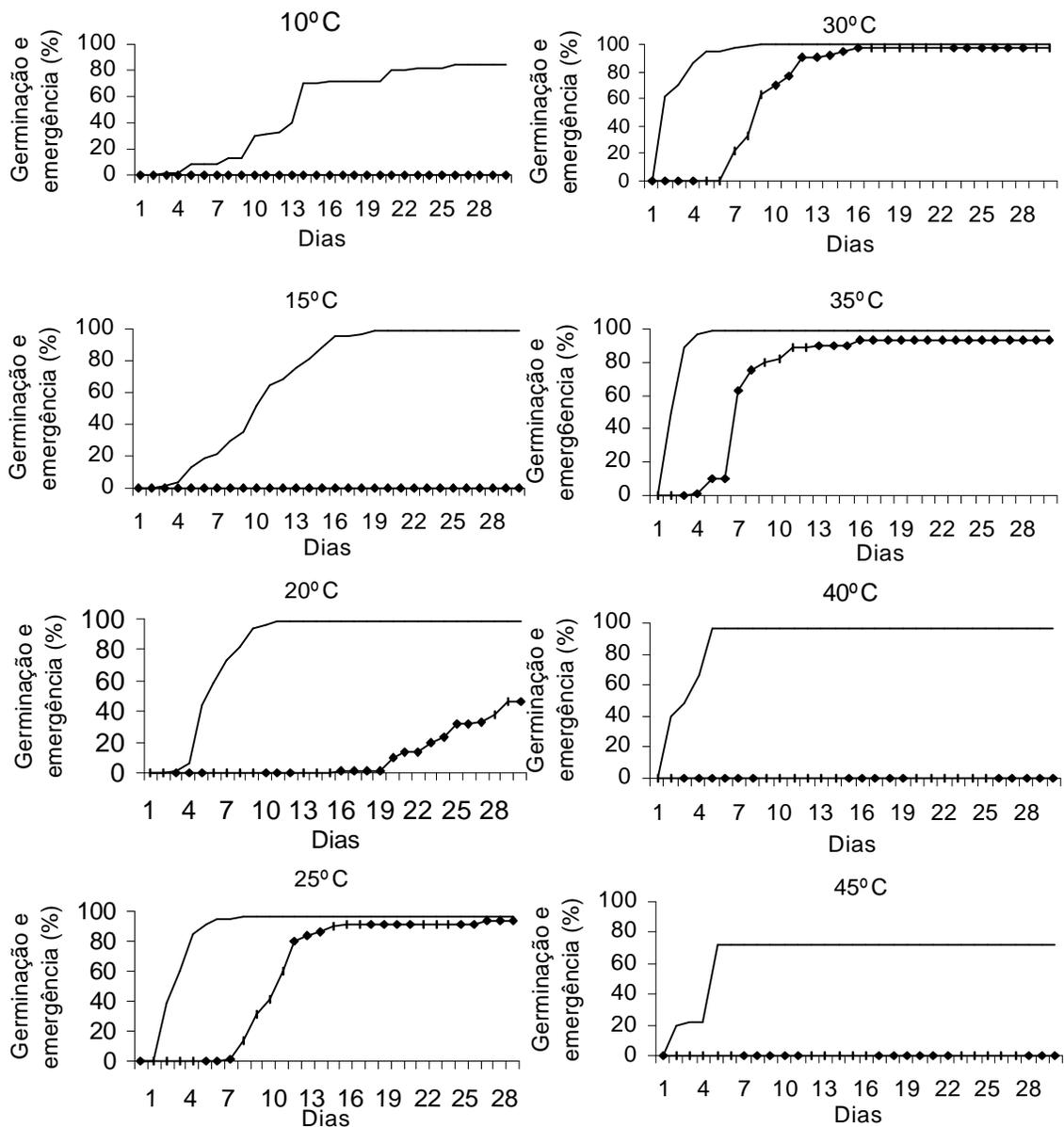


FIGURA. 1. Curva de germinação acumulada de sementes (—) e emergência acumulada de plântulas (- - -) de *Brosimum gaudichaudii* em função do tempo. FONTE: Añez et al., 2002

TABELA 9. Emergência de plântulas de mangava-brava em diversas temperaturas e substratos.

Temperatura °C	% germinação	Substrato	% germinação
15	70	Vermiculita	75
20	78	Terra	68
		preta+vermiculita	
25	84	Areia	53
30	70	Solo de cerrado	5
35	78	Terra preta	2,5

FONTE: Coelho et al. (2001).

TABELA 10. Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de -de-cachorro em diferentes substratos.

Substratos	Germinação (%)	IVG
Vermiculita	82,5 A	10,40 A
Papel toalha (RP)	81,5 A	9,12 AB
Areia	61,5 B	7,22 BC
Papel Mata-borrão (SP)	56,8 B	5,81 C
CV (%)	11,34	19,20

Medias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FONTE: Arruda (2001).

TABELA 11. Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes -de-cachorro, sob diferentes condições de luminosidade.

Condição Luminosidade	Germinação (%)	IVG
Ausência (gerbox preto)	93,6 A	8.30 A
Ausência (papel alumínio)	75,2 A	7.36 AB
Luz branca	88,0 A	7.05 AB
Vermelha-extrema	81,0 A	7,64 AB
Vermelha	75,2 A	6.12 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

FONTE: Arruda (2001).

TABELA 12. Efeito de tratamento antifúngico sobre a emergência de plântulas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes).

TRATAMENTOS	MANGABEIRA
hipoclorito de sódio a 0,5% por 20 min	76 A
Vitavax thiran (5mL/kg de sementes)	74 A
Benlate a 1% por 30 min	74 A
Testemunha	67 B

FONTE: Duran et al.(2001).

TABELA 13. Emergência de plântulas de jenipapo com diferentes teores iniciais de água, durante o armazenamento (outubro de 2000 a julho de 2001).

TRATAMENTOS	OUTUBRO	JANEIRO	ABRIL	JULHO	MÉDIAS
Sementes úmidas	81	91	67	43	71 A
Sementes secas	80	92	55	68	71 A
Médias	81 ab	92 a	61 b	56 c	
CV (%)	12,56				

Letras minúsculas comparam na linha e maiúscula na coluna

FONTE: Silva et al.(2001).

TABELA 14. Condições para teste de germinação de espécies nativas.
FAMEV/UFMT, Cuiabá, 2002.

Nome científico	Método superar dormência	Temp. °C	Substrato	Luz	Fonte
<i>Cochlospermum regium</i>	Escar. Mecan./água 85° C-40 seg	25	SP		Molinari et al., 1996
<i>Cochlospermum regium</i>	H2SO4 120 min	25	RP	Neutra	Sales et al., 2002b.
<i>Myracrodruon urundeuva</i>		30; 25-30;	Areia/EP/RP		Ferreira, 2002.
<i>Oxalis hirsutissima</i>	Água70° C5h Água85° C40s	25	SP		Coelho et al., 2000.
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Escarif. Mecânica (10 e 15 seg)	30	RP		Dignart, 1998.
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Escar. Mecânica H2SO4 5m	25	A+V 1:1		Bello et al., 2000.
<i>Astronium fraxinifolium</i>		25	A+V 1:1		Bello, 2001
<i>Hymenaea stignocarpa</i>	Escar. Mecânica	25 25-30	Areia		Dignart, 1998
<i>Genipa americana</i>		25	A+V 1:1		Silva et al., 2001
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Tegumento removido	20; 25; 30; 35	A+V 1:1 EA		Vuaden, 2002

TABELA 15. Condições para teste de germinação de espécies nativas.
FAMEV/UFMT, Cuiabá, 2002.

Nome comum	Método superar dormência	Temp. °C	Substrato	Luz	Fonte
<i>Himatanthus obovata</i>		30	V TP+V		Coelho et al., 2001
<i>Lafoensia pacari</i>		30 35	TP+V		Coelho et al, 2002
<i>Alibertia edulis</i>		25	SP		Ferronato et al, 1998
<i>Heteropteris aphrodisiaca</i>		30 25-30	RP/vermiculita	neutra	Arruda, 2001
<i>Cybistax antisyphilitica</i>		25-30	SP	Fotoblástica positiva	Ferronato, 1999
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	H2SO4 conc. 5 e 8 min (6)	30	SP		Ferronato, 1999
<i>Magonia pubescens</i>		25 30	areia	neutra	Coelho et al., 2002