Teste de tetrazólio em sementes de mangaba-brava (*Lafoensia pacari* St. Hil. - Lythraceae)

MENDONÇA, E.A.F[1]; COELHO, M.F.B[1]; LUCHESE, M.[2]
[1]Depto de Fitotecnia e Fitossanidade, FAMEV/UFMT. Av. Fernando Correia da Costa s/n, CEP: 78060-900 - Cuiabá-MT- beth@cpd.ufmt.br, coelhomf@terra.com.br. [2]Engº Agrº da COIMBRA//MT.

RESUMO: Sementes de *Lafoensia pacari* possuem longevidade superior a quatro meses, porém, quando permanecem expostas às condições adversas de clima, têm a viabilidade reduzida drasticamente. O desenvolvimento de métodos, para avaliação rápida da qualidade fisiológica da semente, pode auxiliar na tomada de decisão quanto ao uso ou descarte de sementes destinadas à produção de mudas. Este trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de tetrazólio para sementes de mangaba-brava, determinando as melhores condições de temperatura, período de coloração e concentração da solução de tetrazólio. O pré-condicionamento consistiu da embebição das sementes em água destilada, a 25ºC, por 48 horas, sendo que, na primeira hora, cada amostra foi submetida à agitação (agitador magnético) e, logo após, as amostras permaneceram imersas em água por mais 47 horas, sob a mesma temperatura. Em seguida foi retirado o tegumento de duas subamostras de 20 sementes, expondo o embrião e evitando a separação dos cotilédones. Os tratamentos consistiram de quatro concentrações de tetrazólio (0,075; 0,1; 0,5; 1%), três temperaturas de incubação (30, 35 e 40ºC), 11 períodos de avaliação (até 10 horas). A cada 30 minutos foi avaliado o desenvolvimento da coloração, determinando-se o período mais adequado para avaliação da viabilidade. Os resultados obtidos demonstraram que, independente da temperatura de incubação, quando em solução de 0,075%, as sementes adquiriram coloração adequada entre uma e quatro horas; quando em solução de 0,1% apresentaram coloração adequada entre uma e três horas e meia; em solução a 0,5%, entre uma e 2 horas e a 1%, 30 minutos foram suficientes para o desenvolvimento da coloração. Conclui-se que o pré-condicionamento com imersão em água por 48 horas, com retirada do tegumento, e imersão em solução de tetrazólio a 0,075%, nas combinações de 35ºC/120 minutos e 40ºC/60 minutos foram eficientes para determinar a viabilidade de sementes de *L. pacari*.

Palavras-chave: *Lafoensia pacari*, plantas medicinais, temperatura, concentração, pré-condicionamento.

ABSTRACT: Tetrazolium test in wild-mangaba seeds (*Lafoensia pacari* St. Hil. - Lythraceae). *Lafoensia pacari* seeds have longevity of over four months; however, when they are exposed to adverse weather conditions their viability is dramatically reduced. The development of quick evaluation methods for the physiological quality of seeds can help in the decision-making process of whether to use or not seeds intended for the production of seedlings. This work had the objective of studying the tetrazolium test methodology in wild-mangaba seeds in order to determine the best temperature conditions, staining period, and tetrazolium solution concentration. Pre-conditioning consisted of imbibition of the seeds in distilled water, at 25ºC, for 48 hours; in the first hour, each sample was submitted to agitation (magnetic stirrer); immediately afterward the samples remained immersed in water for another 47 hours, under the same temperature. Next, the integuments of two sub-samples of 20 seeds were removed, exposing the embryo and avoiding separation of the cotyledons. Treatments consisted of four tetrazolium concentrations (0.075; 0.1; 0.5; 1%), three incubation temperatures (30, 35, and 40ºC), and 8 evaluation periods. Staining development was evaluated at every 30 minutes, and the most suitable period for viability evaluation was determined. The results obtained demonstrated that, regardless of incubation temperature, when in a 0.075% solution, the seeds were adequately stained between one and four hours; when in the 0.1% concentration solution, they were adequately stained between one and three and a half hours; in the 0.5% solution, a satisfactory result was obtained between one and two hours; when the solution was at the concentration of 1%, 30 minutes were sufficient to develop staining. It is concluded that the pre-conditioning by immersion in water for 48 hours, with integument removal and immersion in a 0.075% tetrazolium solution, at the combination of 40ºC/60 minutes, were effective to determine the viability of *L. pacari* seeds.

Key words: *Lafoensia pacari*, medicinal plants, temperature, concentration, pre-conditioning.

Recebido para publicação em 03/12/2004
Aceito para publicação em 08/06/2005

https://doi.org/10.70151/fsgwwj17

INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso possui biodiversidade muito alta, tanto em biomas quanto em espécies. Os maiores biomas que constituem o estado são divididos em cerrado, pantanal e floresta úmida no norte do Estado. Esta diversidade propicia grande quantidade de habitats que contém inúmeras espécies com características próprias e específicas ao seu ambiente.

Mesmo sendo um Estado que abrange biomas tão importantes, os avanços desenfreados e desmedidos do processo de mecanização da agricultura, crescimento de áreas de monocultura, queimadas não controladas e extração madeireira sem manejo estão levando à destruição e erosão dos recursos genéticos. Esses acontecimentos põem em risco o próprio processo natural de reconstituição da vegetação e manutenção das populações que nele vivem. Nos últimos 25 anos, o cerrado perdeu cerca de 60% da vegetação original, o que é um dado preocupante, pois, esta região apresenta grande heterogeneidade e riqueza florística (Ratter et al., 1996). Kaplan et al. (1994) observaram que o cerrado é, atualmente, a vegetação em maior risco no país, pois possui somente 1,5% de sua extensão protegida por lei.

As plantas medicinais são recursos genéticos que compõem parcela da biodiversidade, desta forma é preciso estabelecer estratégias eficazes para a conservação *in situ* e *ex situ* dos recursos genéticos, coletando, integrando e sistematizando informações disponíveis sobre os diferentes biomas e seus recursos naturais.

Em virtude da utilização de plantas medicinais do cerrado na medicina popular, é necessário estudar melhor as espécies nativas quanto à propagação, de forma a dar subsídios aos plantios racionais e a revegetação de áreas de extrativismo e preservação ambiental.

Entre as espécies prioritárias para os estudos interdisciplinares (etnobotânica, fitoquímica, farmacologia e agronomia) encontra-se a mangaba-brava (*Lafoensia pacari* St. Hil. - Lythraceae), espécie bastante procurada e extraída pela população e por raizeiros que comercializam as cascas, além de ser planta do cerrado mato-grossense que se encontra na categoria de plantas vulneráveis (Fachin & Guarim, 1995), sendo encontrada, dessa forma, na lista de espécies medicinais e aromáticas com prioridade para conservação (Vieira & Silva, 2002). *L. pacari* é espécie de origem brasileira e destaca-se na flora mato-grossense pelo uso na medicina popular. A casca é utilizada contra úlcera gastrointestinal e para lavar ferida e, em pó é cicatrizante (Guarim Neto, 1987), a raiz é tônica e febrífuga (Correa, 1934) e, a planta inteira é sudorífica (Rizzo et al., 1990).

Na medicina popular, as folhas têm uso diaforético, uso interno em infusão. A casca é usada no tratamento de úlceras e como cicatrizante (Lorenzi, 1992). A casca dessa espécie tem taninos e flavonóides, enquanto as folhas têm esteróides/ triterpenóides (Pott & Pott, 1994).

Albuquerque & Nery (2003) observaram que *L. pacari* tem atividades antiinflamatórias, a qual comprova seu uso popular como cicatrizante tópico. Avaliando o efeito do extrato hidroalcoólico de *L. pacari* sobre células da corrente sangüínea de camundongos, os mesmos autores verificaram um aumento bastante significativo do número de leucócitos periféricos, sugerindo que este extrato tem atividade imunoestimulante.

Dentre as características, a madeira é usada em construção civil, obras externas e internas, marcenaria, tacos para assoalhos, taboados, cabo de ferramentas e mourões (Lorenzi, 1992; Carvalho 1994). Esta espécie apresenta boas características para lenha (Carvalho, 1994), porém, desconhece-se o seu poder calorífico. No artesanato é utilizada pelos índios guaranis para a fabricação de flechas.

Ocorre com mais freqüência nas florestas de altitude e no cerrado e é conhecida em diferentes regiões do Brasil por amarelinho, candeia-de-cajú, dedal, mangabeira-brava, louro da serra, dedaleira-amarela, pacari, pacari-do-mato, mangaba-brava, pequi-amarelo, tabaco de cachorro, morosyvo (Paraguai) (Lorenzi, 1992; Carvalho, 1994; Pott & Pott, 1994).

A árvore é perenifólia a semicaducifólia, geralmente ereta com 5 a 13 m de altura, arbustos de 2 a 5 m ou sub-arbustos de 1 a 2 m. As variações verificadas na altura desta espécie refletem as condições ambientais em que se encontram. As folhas são compostas, opostas, inteiras, lisas, brilhantes, coriáceas, pecioladas e com ápice obtuso. As flores são hermafroditas e reunidas em panículas terminal umbeliforme. Os frutos secos são do tipo cápsula semilenhosos, indeiscente, semiglobosa com 4 a 8 cm de comprimento por 2,3 a 4,5 cm de diâmetro, com ápice arredondado, terminando em cone, abrindo-se pela ruptura irregular das paredes de opérculo que se desprende na maturação, na base para deixar livres numerosas sementes, tendo inteiramente ao fundo, a placenta seminífera, parda-escura. O fruto em forma de pião pesa de 6,1 a 40,6 g. As sementes são pardo-amareladas, com ala oblonga, medindo 1,4 a 2,2 cm de comprimento e 0,8 a 1,0 cm de largura, com peso médio de 0,03596 g (Tonello, 1997). A dispersão das sementes é autocórica e anemocórica (Carvalho, 1994; Pott & Pott, 1994).

Embora haja alguns trabalhos com mangaba-brava (Guarim Neto, 1987; Rizzo et al., 1990; Honda et al., 1990; Tonello, 1997; Albuquerque & Nery, 2003), praticamente não existem resultados de pesquisa

acerca do processo germinativo e viabilidade das sementes dessa espécie.

Para determinar a viabilidade de sementes, vários testes podem ser utilizados. No entanto, o teste de tetrazólio, por ser rápido e barato é uma alternativa viável para fornecer informações aos agricultores ou viveiristas, o qual vem sendo empregado rotineiramente na avaliação rápida da viabilidade de sementes de várias espécies, principalmente daquelas que necessitam de longos períodos para germinar, como é o caso das florestais, frutíferas e forrageiras. Assim, o teste de tetrazólio poderá ser usado para determinar a viabilidade de sementes com vantagem em relação ao teste de germinação, visto que, pode-se obter, em laboratório, resultados rápidos e confiáveis em curto período de tempo (Mendonça et al., 2001).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a metodologia do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade de sementes de mangaba-brava.

MATERIAL E MÉTODO

As sementes foram obtidas de frutos maduros de mangabeira-brava (*Lafoensia pacari* St. Hil. - Lythraceae), coletadas na Fazenda Invernada, localizada no município de Chapada dos Guimarães, MT, com coordenadas 15º10' e 15º 15'S e 55º30' e 55º 35'W, altitude de 454 metros acima do nível do mar e com temperatura média anual entre 19ºC e 25ºC. O clima da região segundo Köpen é Aw, apresentando precipitação média anual de 1100 a 2000 mm.

As sementes coletadas foram beneficiadas manualmente no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em câmara climatizada, com temperatura de 18ºC±2ºC e umidade relativa de 70%±10, por aproximadamente trinta dias antes do início do experimento. O experimento foi realizado em dezembro de 2003.

Para determinação do teor de água foram empregadas duas subamostras de 2 g de sementes, em cápsulas de alumínio, utilizando estufa a 105±3ºC, por 24 horas (Brasil, 1992). Para a determinação da germinação, utilizaram-se quatro subamostras de 25 sementes, em rolo de papel toalha, acondicionadas em germinador a 25ºC e 8 horas de luz por 30 dias. Realizou-se inicialmente, um ensaio prévio com as sementes para assegurar a necessidade de pré-condicionamento, onde sementes com tegumento e sem embebição foram submetidas à solução de tetrazólio.

No estudo da metodologia do teste de tetrazólio para sementes de mangaba-brava, primeiramente, as sementes passaram por um pré-condicionamento, que consistiu na imersão destas em água destilada, a 25ºC, por 48 horas, sendo que na primeira hora, cada amostra de 25 sementes foi submetida, em agitador magnético, a movimentos circulares leves, com a finalidade de eliminar a tensão superficial e facilitar a absorção da água pelas sementes. Após este período, as amostras permaneceram em repouso, na mesma água, durante 47 horas. Em seguida, todo tegumento foi retirado com o auxílio de pinça, expondo o embrião e evitando a separação total dos cotilédones.

Após o pré-condicionamento e preparo, as sementes foram totalmente imersas na solução de tetrazólio, em copos plásticos de 50 mL, acondicionados em câmara de germinação e mantidas no escuro. Os tratamentos consistiram de quatro concentrações de tetrazólio (0,075; 0,1; 0,5 e 1%) e três temperaturas de incubação (30, 35 e 40ºC), com duas repetições de 20 sementes cada. Avaliou-se a cada 30 minutos, o período mais adequado para o desenvolvimento da coloração para cada concentração da solução de tetrazólio e temperatura de incubação. Durante seis horas, em intervalos de 30 minutos, as amostras foram retiradas e avaliadas, prosseguindo-se dessa forma até que as sementes atingissem excesso de cor na menor concentração e temperatura de exposição (240 minutos - 8 períodos de avaliação).

Para cada tratamento, avaliou-se o padrão de coloração apresentado pelas sementes: A) ausência de coloração (sem cor), B) leve coloração da semente com tom de rosa mais forte na extremidade da radícula (inicial), C) boa tonalidade de rosa (adequado), D) vermelho intenso (excessivo) (Mendonça et al., 2001; Añez, 2003). Os padrões de coloração podem ser observados na Figura 1.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Inicialmente, as sementes apresentaram em média 9,8% de teor de água e 81% de germinação. O resultado obtido no teste de germinação comprova que havia alta viabilidade das sementes logo após a coleta.

Em ensaio prévio, constatou-se que as sementes não submetidas a qualquer pré-condicionamento (imersão em água e remoção do tegumento), não absorveram a solução de tetrazólio, permanecendo com coloração original. Esse fato confirma os relatos de Marcos Filho et al. (1987), sobre a necessidade de hidratação prévia das sementes de algumas espécies, antes da exposição à solução de tetrazólio, de forma que ocorra o amolecimento e a ativação do sistema enzimático, permitindo a absorção da solução e o desenvolvimento da coloração uniforme.

Para o pré-condicionamento, verificou-se que

cmyk

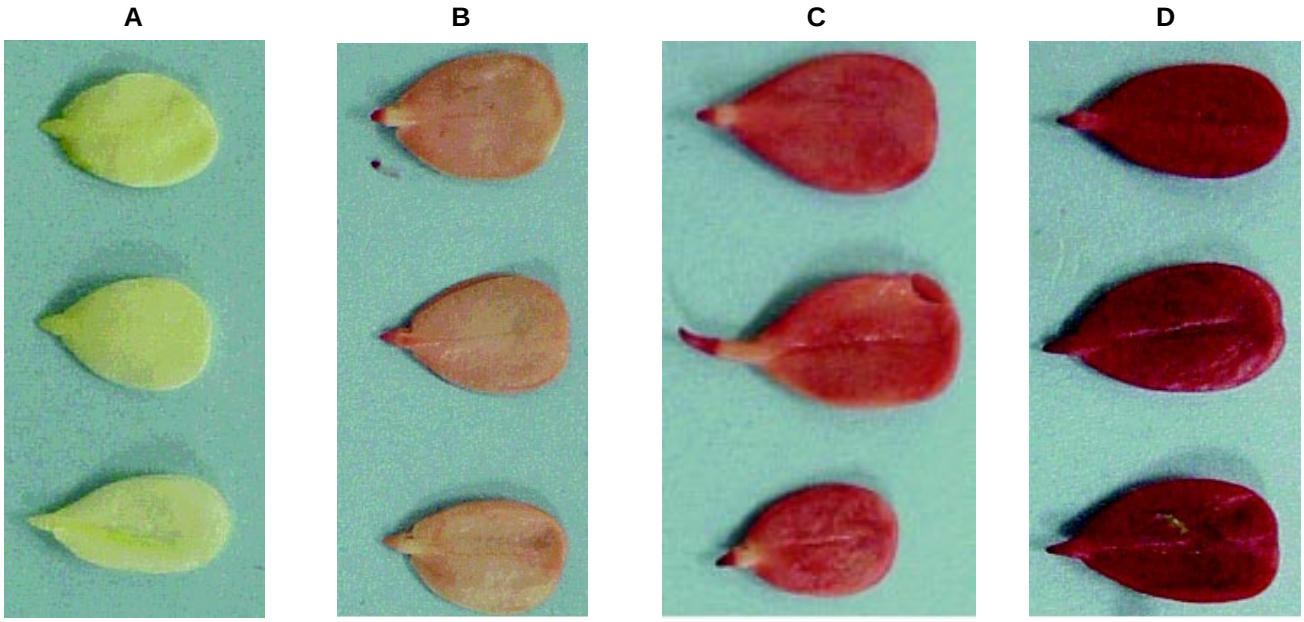


FIGURA 1. Coloração de sementes de *L. pacari* no teste de tetrazólio. Na seqüência (esquerda para direita): sem coloração; coloração fraca; coloração adequada e excesso de coloração.

a absorção de água pelas sementes no período de 48 horas por meio de imersão direta em água foi suficiente para amolecer as sementes e proceder a retirada manual do tegumento sem que ocorresse fragmentação ou amassamento. De forma contrária, Mendonça et al. (2001) observaram que o pré-condicionamento em imersão direta em água proporcionou uma absorção rápida e provocou o amolecimento excessivo das sementes de louro-pardo, dificultando o posterior preparo dos diásporos para exposição à solução de tetrazólio. No entanto, Nascimento & Carvalho (1998) observaram que, para sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.), a imersão por um período de 24 horas, sob a temperatura de 30ºC, proporcionou bons resultados para avaliação do teste de tetrazólio. Esse fato confirma que, o período e tipo de pré-condicionamento são variáveis, e devem ser definidos para cada espécie.

Na Tabela 1 constam as avaliações das combinações de temperatura, concentração e tempo de exposição das sementes a solução de tetrazólio. Observa-se que a 30ºC, o tempo mínimo para as sementes adquirirem coloração adequada foi de 90 minutos em solução a 1%, 120 minutos a 0,5%, 210 minutos a 0,1% e 240 minutos a 0,075%. A 35ºC houve o mesmo comportamento das sementes, mas com redução do período de exposição de 60 a 150 minutos, em todas as concentrações. Quando as sementes foram acondicionadas a 40ºC, em solução a 0,075%, em 60 minutos as sementes atingiram a coloração adequada, sendo possível realizar as avaliações em curto período de tempo. Verifica-se ainda que as sementes de mangaba-brava, após o condicionamento e preparo apresentaram coloração adequada em todas as concentrações estudadas.

Zucareli et al. (2001) destacaram que, sementes de farinha-seca (*Albizia hasslerii*) embebidas em água por 24 horas a 25ºC, com retirada do tegumento, em reação com solução de tetrazólio 0,1% por cinco horas, apresentaram coloração adequada permitindo a identificação e diferenciação de tecidos, com todas as sementes coloridas de forma uniforme. Para sementes de jenipapo, a combinação de pré-condicionamento em água por 24 horas à temperatura de 36ºC e imersão dos embriões por duas horas em solução de tetrazólio a 0,25% a 40ºC, mostrou-se eficiente (Nascimento & Carvalho, 1998). Segundo Añez (2003), a concentração da solução de tetrazólio a 0,5%, em temperatura de incubação de 30ºC e tempo de desenvolvimento de coloração de 90 minutos é indicada como alternativa prática e econômica para a análise da viabilidade de sementes de *Jatropha ellíptica.*

Desta forma, pode-se inferir que os resultados obtidos pelo teste de tetrazólio nas diferentes concentrações da solução e nas diferentes temperaturas demonstraram que quanto maior a temperatura e concentração da solução de tetrazólio, menor é o período de incubação para que a coloração adequada para avaliação das sementes seja atingida. Observa-se ainda que houve grande amplitude de combinações adequadas de tempo, concentração e temperatura de exposição para avaliações da viabilidade de sementes de mangaba-brava no teste de tetrazólio. Essa variação é desejável para os trabalhos de rotina em laboratório, pois possibilita a

TABELA 1. Avaliação da coloração das sementes de *Lafoensia pacari* em função da concentração da solução, da temperatura e do período de exposição em solução de tetrazólio.

Temperatura ºC	Concentração %	Demonstrativo das reações ao sal de tetrazólio Período de avaliação (min)							
		30	60	90	120	150	180	210	240
30	0,075	sem cor[1]	sem cor	Fraco[2]	fraco	fraco	Fraco	fraco	Adequado[3]
	0,1	sem cor	sem cor	Fraco	fraco	fraco	Fraco	adequado	adequado
	0,5	sem cor	sem cor	Fraco	adequado	adequado	adequado	adequado	Excessivo[4]
	1	sem cor	fraco	adequado	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
35	0,075	sem cor	sem cor	Fraco	adequado	adequado	excessivo	excessivo	excessivo
	0,1	sem cor	fraco	adequado	adequado	adequado	excessivo	excessivo	excessivo
	0,5	sem cor	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
	1	fraco	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
40	0,075	sem cor	adequado	adequado	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
	0,1	sem cor	adequado	adequado	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
	0,5	fraco	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo
	1	adequado	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo	excessivo

[1] sem cor (ausência total de coloração); [2] fraco (leve coloração rosa em toda a extensão da semente); [3] adequado (boa tonalidade de rosa); [4] excessivo (coloração muito forte).

execução das avaliações em períodos variáveis, no decorrer do expediente, sem prejuízo das análises.

Assim, a viabilidade de sementes de mangaba-brava poderá ser determinada pelo teste de tetrazólio num amplo período de tempo e em temperaturas variadas. Mas, como o fator tempo é uma das características mais desejáveis na realização do teste de viabilidade de sementes para obtenção de resultados de análises em laboratório, recomenda-se, para sementes dessa espécie, a combinação de 40ºC/60 min.

CONCLUSÃO

Para determinar a viabilidade de sementes de *Lafoensia pacari* recomenda-se a imersão das sementes em água - pré-condicionamento - por 48 horas (com agitação inicial por 60 minutos e posterior repouso por 47 horas), com retirada do tegumento e posterior embebição em solução de tetrazólio na concentração de 0,075% e encubação em estufa a 40ºC por 60 minutos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, D.A.; NERY, A.F. Efeito do extrato hidroalcoólico de *Lafoensia pacari* sobre células da corrente sangüínea. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., Cuiabá, 2003. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 2003. p.135.

AÑEZ, L.M.M. **Germinação de sementes e propagação "in vitro" de *Jatropha elliptica* Muell ARG (Euphorbiaceae)**. 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade Federal do Mato Grosso.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/ DNDV/CLV, 1992. 365p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA, 1994. 640p.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1934. 645p.

FACHIN, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botânica Brasileira**, v.9, n.2, p.281-7, 1995.

GUARIM NETO, G. **Plantas utilizadas na medicina popular do estado de Mato Grosso.** Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, CNPq, 1987. 58p.

HONDA, N.K. et al. Estudo químico de plantas de Mato Grosso do Sul I: triagem fitoquímica. **Revista Científica e Cultural,** v.5, n.1, p.37-46, 1990.

KAPLAN, M.A.C.; FIGUEIREDO, M.R.; GOTTLIEB, O.R. Chemical diversity of plants from Brazilian Cerrados. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v. 66 (Supl. 1), pt.1, p.50-5, 1994.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368p.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MENDONÇA, E.A.F.; RAMOS, N.P.; PAULA, R.C. Viabilidade de sementes de *Cordia trichotoma* (Vellozzo) Arrabida ex Steudel (Louro-pardo) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p. 64-71, 2001.

NASCIMENTO, W.M.O.; CARVALHO, N.M. Determinação da viabilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) através do teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2, p.470-4, 1998.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do pantanal.** Corumbá: EMBRAPA - CPAP/SPI, 1994. 320p.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrrado vegetacion and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v.80, p.223-30, 1996.

RIZZO, J.A.; MONTEIRO, M.S.R.; BITENCOURT, C. Utilização de plantas medicinais em Goiânia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2., Brasília, 1990. **Anais...** Brasília: IBAMA, 1990. p.691-714.

TONELLO, V.M. **Estrutura de populações de *Lafoensia***

***pacari* St. Hil. e dados etnobotânicos e fenológicos em Nossa Senhora de Livramento**. 1997. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) -Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R. **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas**: resultados da 1ª Reunião Técnica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/ Ibama/CNPq, 2002. 184p.

ZUCARELI, C. et al. Preparo e coloração de sementes de farinha-seca (*Albizia hasslerii* (Chodat) Burr.) para o teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.186-91, 2001.