

ANALISE DA GERMINAÇÃO DE (MYRACRODRUON URUNDEUVA FR. ALL.) E CAGAITA (*EUGENIA DYSENTERICA* DC.) EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS E PROFUNDIDADE DE PLANTIO

Eliana Aparecida Rodrigues¹

Alice Fátima Amaral²

Keli Cristina de Oliveira Gomes³

RESUMO

A constante degradação do bioma cerrado e a rápida perda da biodiversidade têm levantado iniciativas de conservação. O cultivo de nativas frutíferas para reflorestamento e para fins comerciais é freqüentemente recomendado. As espécies *M. urundeuva* (aroeira) e *E. dysenterica* (cagaita) são espécies do cerrado reconhecidas por seu potencial econômico, nutricional, medicinal, paisagístico e são amplamente utilizadas em processos de regeneração. O presente estudo objetivou avaliar a viabilidade de germinação de sementes de aroeira e de cagaita, descrevendo e relatando o processo de germinação em Casa de Vegetação. Além disso, buscou-se contribuir com a formação de mudas para áreas degradadas na região de Pindaíbas, Minas Gerais. As sementes utilizadas foram coletadas no sítio de Pindaíbas (distrito de Patos de Minas), em 2006, e distribuídas em dois tipos de substratos: solo nativo e solo misto (com casca de arroz e areia 1:1:1). Foram plantadas, para cada espécie, 200 unidades em cada substrato. Essas 200 sementes se subdividiram em dois tipos de profundidade: 100 sementes para a profundidade de 0 cm (superfície) e 100 sementes para a profundidade de 5 cm. As amostras se mantiveram na Casa de Vegetação da Faculdade de Ciências Agrárias do Centro Universitário de Patos de Minas, sendo regadas em dias alternados. Os registros foram realizados quinzenalmente, totalizando 270 dias de experimento. Ao final, realizaram-se análises estatísticas pelo teste Z, para análise da germinação das duas espécies em estudo. A espécie aroeira obteve emergência em 10 dias, estendendo-se até os 45 dias pós-plantio. A emergência de plântulas de cagaita iniciou-se aos 15, estendendo-se até 225 dias pós-plantio.

¹ Aluna do Bacharelado em Ciências Biológicas e Bolsista do VII PIBIC. UNIPAM, 2007.

² Profª no curso de Ciências Biológicas e orientadora da pesquisa. UNIPAM 2007.

³ Profª no curso de Ciências Biológicas e co-orientadora da pesquisa. UNIPAM 2007

As sementes de aroeira resultaram em 37 plântulas, todas na superfície do substrato, sendo 4 em substrato de solo misto e 33 em solo nativo, diferença esta estatisticamente significativa. Para a cagaita, foram obtidas 319 plântulas, com diferenças significativas em relação ao número de sementes germinadas em cada substrato e em cada profundidade, sendo 184 germinadas em solo misto e 135 em solo nativo. Com relação à profundidade, obteve-se um total de 172 sementes germinadas na superfície e de 147 na profundidade de 5 cm.

PALAVRAS-CHAVE: Aroeira. Cagaita. Cerrado. Germinação. Regeneração.

ABSTRAT

The degradation of bioma closed and the fast loss of biodiversity has raised conservation initiatives. The culture of fruitful natives for reforestation and comercial ends frequently is recommended. The species *M. urundeuva* (aroeira) and *E.dysenterica* (cagaita) are species from cerrado recognized by the economical, nutricional, medicinal, and landscape potential, being widely used in regeneration processes. The present study objectified to evaluate the viability of germination of aroeira and cagaita seeds, describing and telling the process of germination in Casa de Vegetação. Moreover, it searched to contribute with the formation of seedlings in degraded áreas in the region of Pindaíbas, Minas Gerais. The used seeds were collected in the small farm of Pindaíbas, (district of Patos de Minas), in 2006, and distributed in two types of substratum: native soil and mixed soil (with rind of rice and sand 1:1:1). For each specie, were planted 200 units in each substratum. These 200 seeds were subdivided in two types of depth: 100 seeds in a depth of a (surface) and 100 seeds in a depth of 5 cm. The samples were kept at Casa de Vegetação da Faculdade de Ciências e Agrárias do Centro Universitário de patos de Minas , being irrigated in alternate days. The registers were done every fortnight, totalizing 270 days of experiment. In the end the experience, statistical analyses were done through the test Z to analyse the germination of the two species in study. The aroeira species got emerged in 10 days, extending until the 45 days after plantation. The emergency of seedlings of cagaita initiated in 15 days, extending until 225 days after the plantation. The aroeira seeds resulted in 37 seedlings, all of them in the surface of the substratum, being 4 obtained in mixed substratum and 33 in native soil, being this difference statistically significant. For the cagaita, were obtained 319 seedlings with significant differences related to the number of seeds germinated each substratum and each depth, being 184 germinated in mixed soil and 135 in native soil. And related to the depth, 172 seeds in the surface and 147 in the depth of 5

cm.

key Words: Aroeira. Cagaita. Cerrado. Germination. Regeneration.

1 INTRODUÇÃO

A atual forma de expansão agrícola do Brasil tem desprezado o potencial de uso das espécies nativas do cerrado (Fonseca; Sano, 2003), reduzindo a cobertura original desse bioma brasileiro em mais de 37%, comprometendo a conservação da sua biodiversidade. O bioma cerrado possui vegetação peculiar (Ferri, 1969; Joly, 1970) e é hoje considerado a mais rica savana do mundo. (MARINHO-FILHO; RIBEIRO,2005)

O nível de destruição de ecossistemas naturais e a extinção de espécies são alarmantes (Botrel *et al.*, 2006). Isso se deve à política de produtividade de culturas agroindustriais de grandes mercados, resultando em poucos e dispersos estudos sobre sua dinâmica regenerativa e manejo auto-sustentáveis (CARMO; COMITRE, 2002).

Hoje, a substituição do cerrado *lato sensu* por monoculturas e pastagens acarreta grandes perdas na biodiversidade. Porém, o fenômeno da invasão biológica ameaça de forma preocupante a biodiversidade do cerrado, no qual espécies exóticas com alta capacidade competitiva dominam as nativas, tornando-as extintas (PIVELLO, 2006).

Segundo Gonzales *et al.* (2002), as modificações da estrutura e funcionamento dos ecossistemas por ações antrópicas afetam as funções hidrológicas e biogeoquímicas do cerrado. A vegetação nativa possui grande importância na conservação dos ecossistemas. Gomes (2006) considera analogicamente que as raízes de quaisquer vegetais com variados tamanhos funcionam como presilhas do solo; as árvores agem como guarda-chuvas e a vegetação, em geral, age como um redutor de velocidade das águas que correm no solo. Com o desmatamento, ocorre o impacto direto da água no solo, resultando em voçorocas.

Apesar da grande extensão de áreas degradadas, Chaves *et al.* (2006) considera serem raros os ambientes brasileiros degradados sem recuperação pela dinâmica natural, sendo necessário tempo para a regeneração, uma avaliação das causas e o grau de comprometimento do meio ambiente natural. Uma das formas de recuperar essa vegetação, para acelerar o processo natural de reconstituição, é o plantio de mudas de árvores nativas de boa qualidade (DOURADO; MARQUES; MARQUES, 2006).

Segundo Abreu *et al.* (2004), a demanda por essas mudas tem aumentado cada

vez mais. Estudos relacionados à germinação de essências florestais nativas de cerrado ainda são escassos (LIMA; MELO; RIBEIRO, 1979), porém tem crescido nos últimos anos (GUIMARÃES, 1999). Para Andrade *et al.* (2001) a Embrapa Cerrados se empenha em pesquisas no âmbito de produção de mudas, colheita, processamento, conservação e comercialização. O cultivo de nativas frutíferas para reflorestamento e para fins comerciais aumentou a demanda de estudos sobre o cultivo.

A aroeira-do-sertão, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae), e a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) são espécies nativas que se destacam por vários atributos e que apresentam grande potencial socioeconômico e medicinal, sendo recomendadas para recomposição de áreas degradadas. A cagaita é também indicada para paisagismo (ABREU *et al.*, 2004; LORENZI 2000; 2002; HERINGER; FERREIRA *apud* ZUCCHI, 2002;).

Devido à intensa redução das áreas nativas dos biomas brasileiros, especialmente do cerrado, e dado o valor econômico que várias espécies nativas têm, principalmente frutíferas, para o processo de reflorestamento e até mesmo para fins comerciais, tornam-se de extrema importância estudos sobre a germinação de nativas com amplo potencial para regeneração de áreas degradadas, visto que a implantação dessas espécies em projetos de recuperação de áreas em processo de degradação pode amenizar o impacto ambiental negativo decorrente dos desmatamentos e auxiliar no restabelecimento do equilíbrio desses ecossistemas.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a germinação de sementes de cagaita e aroeira em diferentes substratos e sob diferentes profundidades de plantio.

Testar a viabilidade de germinação de sementes das espécies aroeira e cagaita, nativas do cerrado da região de Pindaíbas, descrevendo e relatando o processo de germinação das sementes em Casa de Vegetação, sob diferentes substratos e profundidades de plantio. Almejou-se ainda colaborar com a formação de mudas destinadas à regeneração de áreas degradadas de acordo com o tipo de solo viável e, posteriormente, acompanhar o processo de recuperação da região, contribuindo com a formação de acervo bibliográfico científico a respeito da germinação e da produção de mudas de cagaita e aroeira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O patrimônio natural brasileiro, de grande relevância mundial, é caracterizado pela extensão continental, diversidade e endemismo das espécies biológicas e seu patrimônio genético, com sua variedade ecossistêmica dos biomas. É marcante a riqueza da flora do

cerrado brasileiro, bioma este considerado como um dos *hotspots* mundiais de diversidade com espécies nativas de especial atenção (FONSECA JÚNIOR; GUSMÃO; VIEIRA, 2004).

A cobertura florestal no Brasil encontra-se bastante agredida, especialmente nas regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e Nordeste, onde houve redução de remanescentes florestais nativos a 8,6%; 9,3%, 15,3%, e 36,7%, respectivamente, de áreas originalmente ocupadas (FOWLER, 2000, *apud* FRANCELINO *et al.*, 2006).

A introdução de monoculturas intensivas no cerrado e o aumento da produtividade agrícola nos últimos 30 anos e a posição geográfica com suas características físico-ambientais são responsáveis pelo desenvolvimento agropecuário na região dos cerrados e a agricultura moderna, propiciando a redução das reservas naturais a pequenas manchas do cerrado original (SILVA, 2000).

A rápida ocupação e a transformação deste bioma apontam a necessidade de se embasarem estratégias de conservação e de utilização sustentável dessas áreas (Marinho-Filho; Ribeiro, 2005; Silva, 2000), tornando-se necessário um manejo, cuja definição é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema, implicando na realização de uma exploração planejada, aplicando tratamentos silviculturais à floresta e com a extração de espécies previamente selecionadas (JUVENAL; MATTOS, 2002).

Em função da crescente conscientização sobre a importância da preservação ambiental e do avanço das leis que disciplinam a ação humana sobre as florestas de proteção, um alto interesse é despertado para programas de revegetação em áreas degradadas (CHAVES, *et al.*, 2006). Iniciativas de cultivos de espécies nativas têm sido tomadas para evitar a perda da biodiversidade do bioma cerrado, devendo ser observados alguns fatores durante a fase de produção de mudas para elevar o índice de germinação e melhores condições para as mudas (BORGES *et al.*, 2001).

Andrade *et al.* (2000) recomenda o plantio de frutíferas nativas em áreas de proteção ambiental, visando a preservar a fauna, a flora e recursos naturais, representando a preservação genética dessas espécies, fonte de alimento e abrigo para animais nativos da região ameaçados de extinção pela exploração agrícola. Assim, pode-se conciliar a preservação ambiental com as atividades humanas, pois as fruteiras nativas, fontes de alimento humano, são usadas na exploração apícola e madeireira e em trabalhos artísticos.

Ainda são escassas informações precisas sobre os procedimentos de produção de mudas de espécies arbóreas nativas no Brasil, limitando-se em geral às de maior interesse econômico (FRANCELINO *et al.*, 2006). O êxito do crescimento inicial em um reflorestamento,

ou de um florestamento, entre outros fatores, depende da qualidade das mudas, diretamente relacionadas com a qualidade do substrato, já que depende dele todo o conjunto de eventos que envolvem e antecedem à sua produção (BARROS *et al.*, 2007).

Uma importante espécie que merece atenção em estudos de germinação e programas de produção de mudas para recompor áreas e repor a espécie de acordo com a demanda é a aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva*). Sua ampla funcionalidade a deixou na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, aparecendo na categoria vulnerável. A extração da casca significa um risco para a manutenção da espécie, uma vez que a retirada da mesma geralmente leva à morte da planta (ANDRADE *et al.*, 2000; CABRAL; CARNIELLO, 2004).

É uma árvore caducifólia (LORENZI, 2002) que habita o cerrado (MORS; RIZZINI, 1995), variando o porte de acordo com a região onde é encontrada. Possui casca tanífera (15%) (ANDRADE *et al.*, 2000; MORS; RIZZINI, 1995) e madeira pardo-avermelhada a muito escura, lisa, compacta, dura e imputrescível (ANDRADE *et al.*, 2000; LORENZI, 2002; MORS; RIZZINI, 1995). É utilizada em todo o país em construções civis, rurais, postes e mourões, e em indústrias do couro e medicamentos (BASTOS *et al.*, 2000). Também dela se produz álcool, coque, carvão, tintura de tecidos (Almeida *et al.*, 1998) e possui atributos farmacológicos com ação cicatrizante e antiinflamatória.

A entrecasca da planta possui sete componentes fitoquímicos, dos quais dois são chalconas diméricas naturais, com propriedades antiinflamatórias denominadas urundeuveína A e B (Andrade *et al.*, 2000; FUNCAP, 2006), por isso também é chamada de arindeúva.

Várias outras espécies do cerrado são reconhecidas pelo potencial econômico, nutricional, medicinal, paisagístico, etc. Segundo Barbedo *et al.* (2003), algumas frutíferas nativas, além de se adequarem à arborização urbana, possuem eficiência no acúmulo de nutrientes nos frutos, principalmente nos cultivos em solos de baixa fertilidade, contribuindo no processo de reflorestamento.

A *E. dysenterica* DC. é uma importante espécie frutífera nativa dos cerrados, da família Myrtaceae com larga utilização dos frutos pela população regional que os consome *in natura* ou na forma de sucos, sorvetes, licores e geléias (ALMEIDA *et al.*, 1998; ANDRADE *et al.*, 2001). É utilizada como melífera, ornamental, madeira, na indústria de curtume, alimentícia e medicinal. O aproveitamento desta frutífera trata-se de uma atividade econômica promissora, devido à excelente qualidade de seus frutos e suas diversas utilidades (BORGES *et al.*, 2001). Dentre suas propriedades medicinais, contém em suas folhas componentes químicos com atividades antiulcerogênica e antimicrobiana, com ação inibitória sobre *Staphilococcus aureus*,

Pseudomonas aeruginosa, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* (BELETTI *et al.*, 2002). Sua folha tem propriedades anti-diarréicas, existindo relatos do seu uso para o tratamento de diabetes e icterícia. Seus frutos têm qualidade laxativa (HERINGER; FERREIRA *apud* ZUCCHI, 2002).

Suas sementes podem apresentar taxa de germinação de até 95%, mas possuem rápida perda de vigor após a colheita, devendo ser semeada brevemente. Quando o teor de água das sementes de cagaita é reduzido, perdem a viabilidade, e o seu percentual de germinação diminui (BORGES *et al.*, 2006).

3 METODOLOGIA

Todas as sementes de aroeira e cagaita foram coletadas no Sítio Pindaíbas, localizado no distrito de Patos de Minas, MG, a 40 km da cidade. O Sítio possui cerca de 23 ha., o relevo é um pouco acidentado, com áreas degradadas entremeadas a áreas remanescentes. Nessa área, como em geral ocorre no cerrado mineiro, houve, durante algumas décadas, a monocultura de feijão, sendo que este cultivo tornou a área degradada com sulcos de erosão (Figura 1), sem nenhuma cobertura vegetal. Já, nas áreas remanescentes, é possível verificar a presença de vegetação típica de cerrado, variando entre as formações florestais e campestres. Nota-se presença de algumas espécies de aroeira em certas áreas e, em outras, a presença de cagaiteiras.

As sementes de aroeira foram retiradas nas próprias plantas matrizes e os frutos de cagaita foram coletados no chão debaixo da matriz.

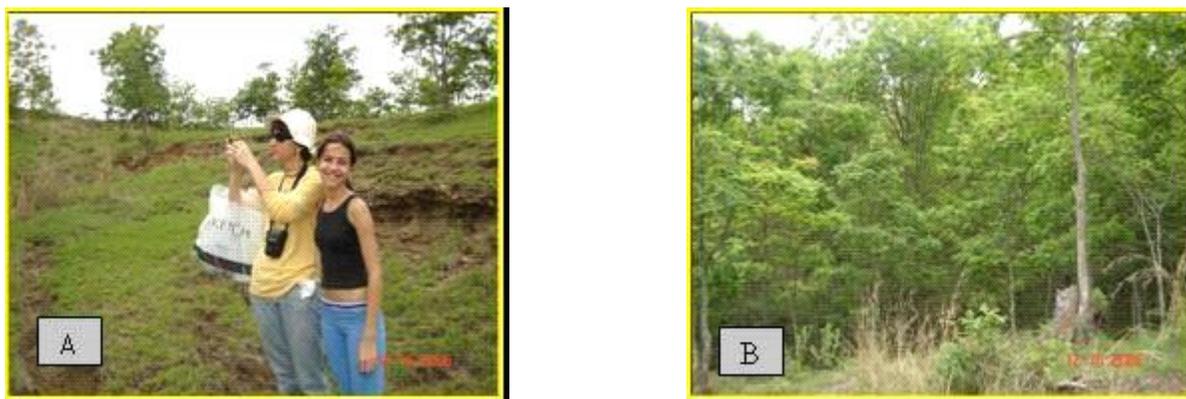


FIGURA 1- Local de coleta das sementes de aroeira e cagaita, **A** – área com sinais de erosão; **B** – Matrizes de aroeira utilizadas para coleta de sementes de aroeira.

No local das matrizes, retirou-se o solo para ser usado como substrato. Durante o experimento, não foi utilizado nenhum tipo de adubo ou suplemento para tratamentos de germinação ou desenvolvimento das mudas.

As sementes de *M. urundeuva* foram coletadas em 12 de outubro de 2006 e condicionadas em embalagens de papel pardo para o plantio no dia seguinte. As de *E. dysenterica* tiveram suas polpas extraídas e lavadas em água corrente, sendo colocadas, logo após a lavagem, sobre um pano seco para que absorvessem o excesso de água.

Todas as sementes foram pesadas e identificadas por numeração para se estabelecer relação entre características morfológicas e qualidade de germinação. Para isso, foram preparadas cartelas adesivas enumeradas, e cada semente, após pesagem, foi inserida nas referidas cartelas até que se fizesse o plantio.

Em relação ao substrato, para cada espécie de semente (*Myracrodruon urundeuva* e *Eugenia dysenterica* DC) foram preparadas 200 unidades com solo nativo e outras 200 com mistura de casca de arroz, areia lavada e solo nativo (solo misto), resultando em 800 substratos preparados. Para as embalagens de substratos, foram preparados sacos plásticos de 22 x 09 cm, sendo estes enumerados com caneta CD Marker-multimarker (tinta permanente).

Para o plantio em solo nativo, 100 sementes de aroeira foram plantadas a uma profundidade de 5 cm e as outras 100 foram colocadas na superfície do substrato. O mesmo procedimento foi realizado com as sementes de cagaita.

A outra parte das sementes (200 de aroeira e 200 de cagaita) foi destinada ao substrato misto, repetindo-se o procedimento de plantar metade à profundidade de 5 cm e outra metade sendo disposta na superfície. O plantio foi executado em 02 de novembro de 2006, sendo colocada uma semente em cada saquinho.

As amostras permaneceram na Casa de Vegetação da Faculdade de Ciências Agrárias do Centro Universitário de Patos de Minas, sendo regadas em dias alternados e registrados os processos de desenvolvimento para ambas as espécies. Os registros tiveram início em 12 de novembro de 2006 e se estenderam por 270 dias pós-plantio. Foi considerada como germinação a emissão da parte aérea das plântulas.

As amostras foram removidas da Casa de Vegetação por duas vezes devido a motivos técnicos durante o período de observações. No entanto, em nenhuma das vezes a remoção foi feita sob orientação do responsável pelo projeto. Dessa forma, em fevereiro (2007), as amostras foram retiradas temporariamente da Casa de Vegetação pelos funcionários da construção civil por um período de 10 dias, ficando estas ao natural, sem cobertura. E

novamente no mês de julho, foram retiradas por um período de 15 dias, ficando outra vez expostas às condições naturais (sem cobertura).

Ao final do experimento, foram realizadas análises estatísticas para comparação dos resultados. Para tal, foi utilizado o teste Z para análise da germinação de *M. urundeuva* e *E. dysenterica*, nos dois tipos de substratos e profundidades de plantio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros registros de emergência de aroeira se deram aos 10 dias pós-plantio, estendendo-se até os 45 dias. Após essa data, não houve mais emergência. As plântulas de aroeira não sobreviveram até o final das observações (270 dias), sendo que aos 245 dias pós-plantio todas já haviam morrido.

A emergência das plântulas de cagaita, por sua vez, iniciou-se aos 15 dias pós-plantio, tendo sido feito o último registro de emergência aos 225 dias após o plantio, sendo o monitoramento realizado por 270 dias. As Figuras 2A e 2B demonstram as plântulas de aroeira e cagaita, respectivamente.

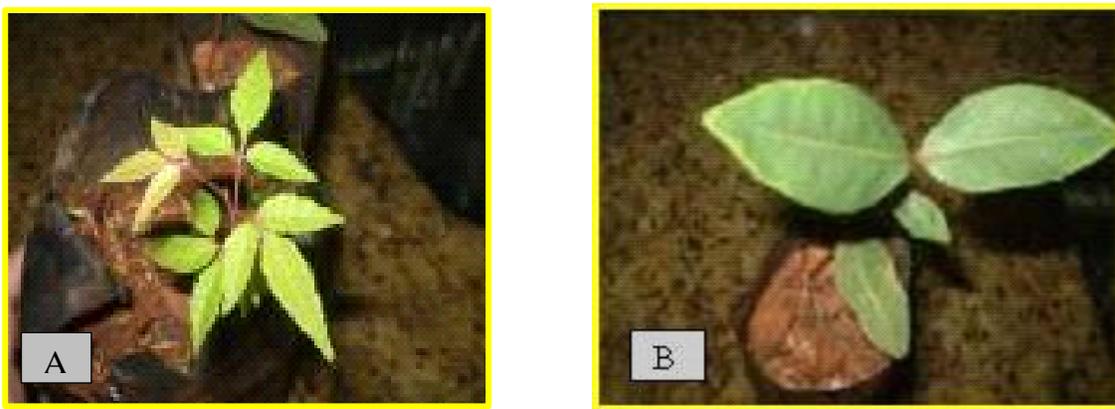


FIGURA 2- Muda de aroeira **(A)** e de cagaita **(B)**, obtidas no teste de germinação.

As sementes de cagaita germinadas tiveram taxa de germinação de 80%, totalizando 319 plântulas, sendo 184 plântulas (58 %) em solo misto e 135 (42%) em solo nativo. Com relação à profundidade dos dois substratos, obteve-se um total de 172 (54%) sementes germinadas na superfície e 147 (46%), na profundidade de 5 cm (tabela 1). Tais diferenças também foram estatisticamente significativas ($P < 0,001$).

TABELA 1- Número de sementes de cagaita e aroeira germinadas em relação ao tipo de solo e à profundidade do substrato.

Espécie	Número de sementes germinadas			
	Tipo de Solo		Profundidade	
	Solo Nativo	Solo Misto	5 cm	Superfície
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	33	4	0	37
<i>Eugenia dysenterica</i>	135	184	147	172

A produção de mudas de qualidade com resistência a condições adversas do meio ambiente e rápido tempo de formação dessas mudas são fatores fundamentais para o sucesso de um reflorestamento. A boa qualidade de substratos reflete em aumentos expressivos, no crescimento e qualidade das mudas (CARVALHO *et al.*, 2000). Para Neves *et al.* (2007), o substrato para o plantio e o tamanho das sementes, além do baixo custo do material, são fatores de importância significativa para um bom resultado de produção de mudas.

A avaliação dos resultados do processo de germinação de qualquer espécie deve levar em consideração a composição e as características físicas do solo e do substrato. Sendo assim, a acidez do solo é reconhecida como um dos principais fatores que conduzem à baixa produtividade dos cultivos no país, principalmente pelos altos teores de alumínio e em alguns casos de manganês e também pelos baixos teores de Cálcio e Magnésio (VAN RAIJ, 1999 *apud* CRUZ *et al.*, 2004).

A adição de nutrientes em substrato pode revelar resultados positivos ou negativos, podendo variar de acordo com a espécie. Para cada espécie, há uma quantidade certa para ser utilizada, sendo que vários autores aprovam e recomendam o uso de adubação para a aroeira, pois esta necessita de maior quantidade de nutrientes, principalmente cálcio e magnésio, já para a cagaita, por vezes, a adição de nutrientes não é recomendada. Não há um único indicador que consiga descrever e quantificar todos os aspectos de qualidade do solo. Deve haver relação entre todos os atributos (EFE STENBERG, 1999 *apud* ALVES; SUZUKI; SUZUKI, 2007).

Após a correção da acidez do solo, o fator nutricional que primeiro limita o crescimento de plantas, nos solos de terra firme, é o baixo teor de fósforo disponível (TUCCI, 1991 *apud* BARROS *et al.*, 2007). Assim, a prática de adubação fosfatada é recomendada. Vários pesquisadores obtiveram resposta à adição de P para *Cedrella fissilis* (cedro), *Chorisia*

speciosa (paineira); *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-Bahia), *Anadathera colubrina* (garapa), (angico-branco), *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Prosopis juliflora* (algaroba) e algumas espécies de leguminosas, como o *Sclerobium paniculatum vogel* (táxi branco) *Acácia holoricea* e *Mimosa tenuiflora* (CRISOSTOMO; LIMA; SOARES, 2007; DIAS *et al.*, 2004; BARROS *et al.*, 2004).

Respostas à calagem e à fertilização com N, P e K para espécies florestais foram encontradas por RESENDE *et al.* (1996) e por TUCCI *et al.* (2002) *apud* BARROS *et al.* (2007). Buscando melhor qualidade de mudas e o desenvolvimento dos cultivos florestais, vários trabalhos de pesquisa têm procurado definir o melhor substrato e os níveis de fertilidade do solo. Entretanto, para as espécies florestais nativas, pouco se conhece sobre esses aspectos (CARNEIRO, 1995 *apud* BARROS *et al.*, 2007).

Dessa forma, tem que se levar em consideração que no presente trabalho não houve avaliação dos componentes físicos e químicos do solo e substratos, o que pode ter interferido nos resultados obtidos; pode ter havido falta de algum nutriente no solo.

A aroeira é considerada calcífolo, exigindo mais a correção de solo para seu estabelecimento. A exigência de correção em geral refere-se a pH, elevação de teores de cálcio e magnésio do solo feito pela calagem. Mas a calagem deve ser bem balanceada para evitar efeitos antagônicos nas plantas. Pesquisas em resposta à calagem em aroeira apontam a impossibilidade de se obterem mudas de boa qualidade sem melhoramento de suas condições químicas. Em estudos de relação Ca:Mg de calcário sobre o crescimento e nutrição da aroeira, Bastos *et al.* (2000) relataram que os tratamentos refletiram significativamente influência da relação de Ca:Mg no desenvolvimento e nutrição de plantas de aroeira.

Esta espécie é encontrada em solos ricos, exigindo maior correção em problemas de fertilidade do solo para seu estabelecimento, problemas que, normalmente, estão relacionados com a correção do pH e elevação dos teores de Ca e Mg do solo, feito via de regra pela calagem (CARVALHO *et al.*, 2000). A associação de seu habitat a áreas parcialmente ocupadas por rochas calcárias contribui para que a aroeira seja considerada, de acordo com Heringer e Ferreira (1973) *apud* Carvalho *et al.* (2000), como uma espécie altamente exigente de cálcio e, por isso, possivelmente também em magnésio.

Barros *et al.* (2007), dentre vários outros pesquisadores, também recomendam a calagem de solos para a produção de mudas florestais. Em nosso experimento, entretanto, não foi realizada a calagem do solo, procedimento descrito como fundamental para a germinação e o estabelecimento de plântulas. O baixo índice geral de germinação encontrado, aproximadamente 9%, pode ter decorrido, portanto, da ausência deste procedimento.

O tempo e a forma de armazenamento, condições climáticas, maturidade das

sementes, danificações mecânicas, idade das sementes, composição genética, manejo durante e após a colheita ou ataque de microrganismos e insetos também são fatores que podem interferir diretamente nos resultados de germinação (MARCOS FILHO; TOLEDO, 1977; FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Em algumas espécies, o requerimento de luz para germinação das sementes é fortemente influenciado pela temperatura, e a faixa de temperatura dentro da qual as sementes podem germinar é característica de cada espécie. Os limites extremos de temperatura para germinação fornecem informações de interesse ecológico, sendo importante a determinação das temperaturas mínima, ótima e máxima para cada espécie. A temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação em menor espaço de tempo, enquanto sob temperaturas máxima e mínima as sementes pouco germinam. Sementes de muitas espécies, principalmente as menos domesticadas, requerem flutuação diária de temperatura para germinar adequadamente. Embora esse requerimento esteja associado à dormência da semente, a alternância da temperatura pode acelerar a germinação em sementes não-dormentes (AGUIAR; RODRIGUES; SILVA, 2002).

Nesse sentido, a luz e temperatura são determinantes, e várias espécies respondem de formas diversas. A aroeira é uma espécie que necessita de luminosidade não muito intensa; já a cagaita apresenta grande resistência à luminosidade direta. Esses fatores podem, portanto, ter interferido diretamente na taxa de germinação das plântulas de aroeira e cagaita identificadas no presente estudo. As observações dos referidos autores sobre flutuações de temperatura sugerem que pode ter havido interferência na emergência e desenvolvimento da aroeira e da cagaita devido à retirada das plântulas da casa de vegetação durante a condução do experimento por duas vezes (10 dias) e, posteriormente, por (15 dias) consecutivos.

Eira e Martins-Netto (1998) apontam que as variações de temperatura podem afetar não só o total da germinação, como também a velocidade e a uniformidade do processo. A faixa de temperatura recomendada para a cagaita é de cerca de 35° C, sendo que temperaturas mais altas podem afetar a germinação de *Astronium urundeuva* (sinônimo de *M. urundeuva*) dentre outras, não afetando, porém, a *E. dysenterica*.

Os resultados obtidos no presente estudo se relacionam com as considerações supracitadas, já que, durante a retirada das amostras da casa de vegetação, houve exposição direta ao sol, durante alguns dias, o que pode ter afetado principalmente a aroeira que, conseqüentemente, apresentou menor taxa de germinação em relação à cagaita.

O baixo índice de germinação e de sobrevivência da aroeira especificamente pode

ter relação também com a origem das matrizes. As matrizes em que foram coletadas as sementes para os testes eram de grande porte e se encontravam em solos degradados, dispostas muito próximas umas das outras, sendo baixa a disponibilidade de sementes em algumas matrizes, e totalmente ausente na maioria.

Almeida e Sano (1998) relatam que nem sempre a árvore de maior volume é a melhor geneticamente, pois populações nativas apresentam plantas com diferentes idades e, nessas condições, o maior volume pode representar diferença de idade e não a melhor constituição genética.

Os microorganismos, em especial os fungos, também exercem grande influência no processo de germinação de qualquer planta. Segundo Almeida *et al.* (1998), a germinação de aroeira em laboratório apresentou baixos índices de germinação, cerca de 35%, devido ao ataque de fungos. Almeida *et al.* (1998) sugerem tratar as unidades de dispersão com hipoclorito de sódio, para obter uma germinação melhorada, e recomendam adubação química complementar para o desenvolvimento de mudas de aroeira em Latossolos de Cerrado. Medeiros *et al.* (1992) *apud* Almeida *et al.* (1998) observaram mais de 25 gêneros de fungos detectados nas sementes de aroeira.

Dada a sensibilidade das sementes de aroeira e a inexistência de procedimentos antipatogênicos durante a realização do experimento, pode ter ocorrido presença de patógenos em substrato de solo misto (obteve 11%) e também de solo nativo (89%) de plântulas tendo em vista que a casca de arroz e a areia foram adicionados ao solo nativo sem nenhum tratamento de desinfecção.

A descrição de Almeida *et al.* (1998) sugere que o baixo índice de germinação da aroeira em estudo esteja relacionado ao ataque de fungos, provavelmente advindo dos substratos ou das sementes. É importante ressaltar que não houve germinação em nenhum substrato, contendo areia e casca de arroz para a aroeira, podendo tal fator estar relacionado com baixo teor de nutrientes devido à areia e a patógenos presentes na matéria orgânica da casca de arroz.

Em um tratamento de solo de Neves *et al.* (2007), para germinação de moringa, o uso de solo com adição de material orgânico (esterco) apresentou baixos índices de germinação, o que segundo os autores deve estar relacionado à presença de compostos inibitórios no esterco ou em microorganismos que podem dificultar o processo.

Com relação à germinação da cagaita, pode se dizer que tanto o tipo de solo como a profundidade interferiram nos resultados encontrados. O perfil da germinação da cagaita por avaliação de Barbosa *et al.* (2007) em que testaram várias porcentagens de solo adicionado à

areia e esterco de aves curtido, demonstrou que a velocidade de emergência das plantas foi lenta. Os primeiros dados foram aos 42 dias após semeio, sendo maior no substrato contendo maior quantidade de solo com menor quantidade de areia (90% + 10%, respectivamente) principalmente nos estágios iniciais.

Para Borges *et al.* (2001), o substrato é responsável pelo fornecimento de nutrientes, retenção de umidade, condições para desenvolvimento radicular e outros. A areia é bastante recomendada por melhorar o arejamento do substrato, além de sua fácil obtenção. Diante do exposto, pode-se inferir a possibilidade de a areia ter interferido positivamente na aeração das sementes de cagaita, propiciando maior taxa de germinação em solo misto (58%), uma vez que a espécie por natureza é encontrada em terrenos arenosos.

Firmino *et al.* (1994), em trabalho sobre avaliação de substrato e profundidade de produção de mudas da espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), determinou que houve diferenças significativas entre diferentes substratos e profundidades, resultando em melhores respostas, respectivamente, para substrato de areia, seguida de terriço e casca de arroz.

A implantação de espécies nativas em projetos de recuperação de áreas degradadas pode amenizar o impacto ambiental negativo decorrente dos desmatamentos e auxiliar no restabelecimento do equilíbrio desses ecossistemas. Entretanto, depende de um melhor conhecimento das exigências nutricionais das espécies a serem utilizadas.

Como se pode perceber, houve altas taxas de sobrevivência de cagaita (aproximadamente 80%), o que indica a viabilidade do plantio dessa espécie (FONSECA; SANO 2003). Segundo os mesmos autores, o maior índice de sobrevivência da cagaita ocorre em mudas produzidas em tubetes de vários tamanhos com vários tipos de substratos, depois de 540 dias do plantio. Eles relatam que o crescimento em altura é lento e variável, sendo tal variedade atribuída à diversidade genética.

A cagaita, ao contrário da aroeira, parece estar relacionada com solos de menor fertilidade, pois, nesse ambiente, atingiu o mais alto índice de importância. Provavelmente apresenta maior capacidade de competição em solos com menor disponibilidade de água e com baixa fertilidade, podendo ser considerada uma indicadora de tais tipos de solo (SILVA JÚNIOR *et al.*, 1987 *apud* ALMEIDA *et al.*, 1998).

Para Borges *et al.* (2001), para elevar o índice de germinação e um crescimento mais rápido e uniforme das plantas de cagaiteiras, são importantes o substrato e os condicionadores de solo. O substrato é responsável pelo fornecimento de nutrientes e pela retenção de umidade, condições para desenvolvimento do sistema radicular e outros. Os condicionadores de solo, além de proporcionarem melhor arejamento, apresentam baixa

densidade, o que é uma grande vantagem no caso de transporte de mudas embaladas. Atualmente, tem-se dado bastante ênfase na busca da melhor proporção ou mistura de condicionadores ao solo para a produção de mudas, embora Borges *et al.* (2001) afirmem que é muito difícil propor um método seguro para esta mistura, pois as análises químicas e físicas não são sempre praticadas e os materiais orgânicos podem se alterar de maneira considerável, principalmente durante a estocagem.

A *E. dysenterica* possui influência do tegumento na germinação, embora a testa seja coriácea e grossa, é permeável à água, mas pouco permeável ao oxigênio, quando fica saturada de água. Tanto a remoção total da testa quanto a perfuração podem causar a aceleração do processo de germinação (EIRA; MARTINS –NETTO, 1998).

A obtenção de melhores resultados de germinação em solo misto pode ter ocorrido em virtude do potencial nutricional da casca de arroz, que atribui vários componentes favoráveis, juntamente com a areia que gera efeito positivo devido à porosidade e à aeração. Tal constatação é comprovada em estudo realizado por Neves *et al.* (2007) onde foram obtidos melhores resultados de germinação em areia 100% e maior desenvolvimento das plântulas em substrato de areia e matéria orgânica. Abreu *et al.* (2004) também obtiveram melhores resultados de germinação de cagaita em substrato formado por areia e terra.

A infiltração de água é um dos fenômenos que melhor refletem as condições físicas internas do solo, pois uma boa qualidade estrutural leva a uma distribuição de tamanho de poros favorável ao crescimento de raízes e à capacidade de infiltração de água no solo. Com relação à densidade do solo, quando ocorre a degradação de sua estrutura, o efeito imediato é no seu aumento, acarretando a redução da macroporosidade. Alves (1992), Anjos *et al.* (1994) e Veiga *et al.* (1994) *apud* Alves, Suzuki e Suzuki (2007) observaram, em solos degradados, que há relação inversa entre densidade do solo e porosidade total. Pelo exposto, sugerem-se a densidade e a infiltração de água como indicadores da qualidade do solo em estudo. Como a casca de arroz possui propriedades de porosidade, isso pode estar relacionado com maiores emergências de plântulas em substrato com a casca de arroz e areia, apontando maior aeração nesse substrato (ALVES, SUZUKI; SUZUKI, 2007).

A dormência em sementes nativas pode causar desuniformidade nas plântulas obtidas (EIRA; MARTINS-NETTO, 1998). Tal desuniformidade pôde ser verificada também em nosso experimento, tendo em vista que, em todos os tratamentos para cagaita, houve uma certa desigualdade no tempo de germinação.

Em avaliação de emergência de cagaita por Borges *et al.* (2001), verificou-se que 80,6% tiveram início aos 18 dias após a semeadura, estendendo-se até aos 160 dias, sendo

que, aos 63 dias, 75,3% das plântulas já se encontravam emergidas. Esses dados são discordantes dos obtidos por Almeida *et al.* (1987) e por Silva (1999) *apud* Borges *et al.* (2001), que obtiveram maiores índices de emergência aos 50 dias. Silva (1999) *apud* Borges *et al.* (2001) verificaram que o comportamento da cagaiteira, em relação à porcentagem e à velocidade de emergência, é variável com a progênie (BORGES *et al.*, 2001).

O fato de haver divergência entre os resultados de germinação com os mesmos testes de substratos entre as espécies de aroeira e cagaita podem estar relacionados com as características biológicas de cada espécie, já que houve maior germinação para aroeira em solo nativo do que em solo misto, ocorrendo o contrário com as sementes de cagaita.

5 CONCLUSÃO

O índice de germinação de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) foi baixo, (90% aproximadamente) nos diferentes substratos e não houve sobrevivência das plântulas, o que sugere a necessidade de novos testes de sementes com análise físico-química do solo e procedimentos de calagem, indispensáveis para um maior índice de germinação da referida espécie. As sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica*), por sua vez, apresentaram índice de germinação (80 % aproximadamente) superior em relação à aroeira e, em geral, houve maior germinação em substrato misto (58 % aproximadamente) do que em solo nativo. As sementes de cagaita tiveram a germinação ocorrendo em períodos bastante variados, desde o 15° até o 225° dia pós-plantio.

Os resultados obtidos com a cagaita permitem sugerir o uso de substrato contendo solo nativo adicionado à areia e à casca de arroz na mesma proporção para produção de mudas de cagaita.

O plantio das mudas de cagaita no Sítio Pindaíbas, para recuperação de áreas degradadas não foi realizado, em virtude da remoção das mudas por funcionários de manutenção da casa de vegetação, sem comunicação aos pesquisadores. Apesar disso, informações importantes foram obtidas sobre a germinação de ambas as espécies (aroeira e cagaita), o que pode ser útil para a condução de estudos posteriores.

REFERÊNCIAS

ABREU, S.C.; CRISTIAN, G.M.; MOTA, W.F.da; NIETSCHE, S.; PEREIRA, T.; SANTOS, F.A. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Revista Ciências Agrotécnicas**. Lavras, v.28, n. 6, p. 1321 – 1325. nov./dez, 2004.

AGUIAR, I.B.; RODRIGUES, T.J.D.; SILVA, L.M.M. Efeito da Luz e da Temperatura na Germinação de Sementes de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore de Viçosa**. Viçosa, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M ; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: Espécies vegetais úteis. Planaltina, DF. EMBRAPAC, 1998.

ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de; SANO, Sueli Matiko. **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, DF. EMBRAPA, 1998.

ALVES, M.C.; SUZUKI, L.G.A.S.; SUZUKI, L.E.A.S. Densidade do solo e infiltração de água como indicadores da qualidade física de um Latossolo Vermelho distrófico em recuperação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.4, Viçosa, jul./ago 2007.

ANDRADE, M.W.de; LACERDA, A.S.; LUZ, J.M.Q.; MELO, P.R.A. Micropropagação da Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All). **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.24, n.1, p.174-180, jan./mar, 2000.

ANDRADE, L.R.M.de; JUNQUEIRA, N.T.V; SILVA D.B.da; SILVA, J.A.da. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001.

BARBEDO, C.J.; BILIA, D.A.C.; MALUFI, A.M.; SILVA, C.V. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.2, p.213-221, jun. 2003.

BARBOSA, N.R.; GUIMARÃES, R.R.; MARTINS, M.L.; PEIXOTO, N.; SILVA, P.A.da. **Efeito do substrato para produção de mudas de cagaiteira**. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/06v1/ctd/pesq/inic_cien/eventos/sic2005/arquivos/agrarias/efeito_subt_producao.pdf>. Acesso em:15/10/07.

BARROS, Nairam Félix de; GOMES, Keli Cristina de Oliveira; NEVES, Júlio César; PAIVA, Haroldo Nogueira de; Lima; SILVA, Sérgio Ricardo. Influência da saturação por bases e do fósforo no crescimento de mudas de angico-branco. **Revista Árvore**., vol.28, n. 6, ISSN 0100-6762. 2004.

BARROS, J.G.; TUCCI, C.A.F; SOUZA, P.A.de; VENTURIN, N .Calagem e adubação para produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 299-307, jul./set. 2007.

BASTOS, A.R.R.; CARVALHO, J.G.; MENDONÇA, A.V.R.; VENTURIN, R.P. **Efeito da relação Ca: Mg do corretivo no desenvolvimento e nutrição mineral de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.)**. 2000. Disponível em: <<<http://www.dcf.ufla.br/cerne /revistav6n1-2000/4-ARTIGO.doc>>>. Acesso em: 16/07/06.

BELETTI, M.E.; CANABRAVA, L.C.M.N.; CANABRAVA, H.A.N.; JUNQUEIRA, V.M.S; SILVA, M.A. **Avaliação Antimicrobiana e Antiulcerogênica da *Eugenia dysenterica***. 2002. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/include/getdoc.php?id=168&article=61&mode=pdf>>. Acesso em: 12/06/07.

BORGES, J.D.; CARNEIRO, I.F.; CHAVES, L.J.; LEANDRO, W.M.; NAVES, R.V.; SOUZA, E.R.B. de.

Perquirêre. Edição 5, Ano 5, jun 2008.

Emergência de crescimento de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em função do tipo e do volume de substratos. **Revista de pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, n.2, 2001.

BORGES, J.D.; DUARTE, E.F.; GUIMARÃES, N.N.R.; NAVES, R.V. Germinação e vigor de sementes de cagaita (*Eugenia dyseenterica* MART. Ex DC) em função de seu tamanho e tipo de coleta. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n. 3, 2006.

BOTREL, R.T.; CARVALHO, D.A. de; FONTES, M.A.L.; GOMES, L.J.; RODRIGUES, L.A. **Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Ingai, MG**. Disponível em: < http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_59.pdf>. Acesso em: 10/07/06.

CABRAL, Crisley Dayane de Oliveira; CARNIELLO, Maria Antonia. **Formas de uso medicinal da aroeira, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., em Porto Limão, Cáceres, MT**. Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal-Corumbá, MS. 2004. Disponível em: http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/socio/315SC_Formas%20de%20Uso-OKVisto.pdf>. Acesso em: 12/07/07.

CARVALHO, J.G.de; BASTOS, A.R.R; VENTURIN, R.P.;MENDONÇA, A.V.R. Efeito da Relação Ca:Mg corretivo no desenvolvimento e nutrição mineral de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Il.).Revista Cerne, v.6, n.1, p. 030-039, 2000.

CHAVES, M.M.F.; GOMES, L.J.; NAPPO, M.E. **Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares**. Disponível em:< http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_30.pdf >Acesso em:15/07/2006.

CARMO, Maristela Simões; COMITRE, Valéria. **Estudos sócio-econômicos: tipologia dos agricultores e adequação das políticas públicas na conservação dos remanescentes de cerrado de domínio privado no Estado de São Paulo**. Agosto 2002. Disponível em: <<http://galileu.globo.com/edic/135/carmo.pdf>>. Acesso em 18/09/07.

CRISÓSTOMO, Lindenberg Araújo;LIMA, Sérgio Costa;SOARES, Ismael. Crescimento e composição de gravioleira em resposta ao fósforo.**Revista de Ciências Agronômicas**.2007, Fortaleza, CE..vol 38, n 4, p. 343 - 349out- dez

CRUZ, C.A.F.; GOMES, K.C de O.;GUERRENO, C.R.A.; PAIVA, H.N. de. Efeito de diferentes níveis de saturação por bases no desenvolvimento e qualidade de mudas de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Stanley). **Revista Scientia Florestalis**, n. 66, p. 100 - 107, dez./ 2004.

DOURADO, T.V. dos A.; MARQUES, L.S.; MARQUES, S.R. **Produção de mudas de árvores nativas para a recuperação de matas de galeria**. Disponível em: < www.fb.org.br/pdf/63614mudas.pdf>. Acesso em:20/01/06.

EIRA, M.T.S.; MARTINS-NETTO, D.A. **Germinação e conservação de espécies lenhosas**. In:____RIBEIRO, José Felipe. Cerrado: matas de galeria. Planaltina, DF: Embrapa – CPAC,cap. 6, p.97 -115, 1998.

FERREIRA, Alfredo Gui; BORGHETTI, Fabian. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FERRI, Mário Guimarães. **Plantas do Brasil**: espécies do cerrado. São Paulo: Editora Edgard Blucher,1969.

FIRMINO, J.L.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS-FILHO, B.G.; SMIDERLE, O.J.; TORRES, S.B. Efeito de substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p. 50-53, 1994.

FONSECA, Carlos Eduardo Lazarini da; SANO, Sueli Matiko. Taxa de sobrevivência e frutificação de espécies nativas do cerrado. **Boletim de Pesquisa e desenvolvimento**. Embrapa/Embrapa Cerrados/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2003. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2003/bolpd/bolpd_83.pdf>. Acesso em: 15/07/07.

FONSECA JÚNIOR, E.M. da; GUSMÃO, E.; VIEIRA, F.de A. Biometria de frutos e endocarpos de murici. **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p.84-91, jan./mar., 2006.

FRANCELINO, C.S.F.; SCALON FILHO, H.; SCALON, S. de P.Q. **Desenvolvimento de mudas de aroeira (*Shinus terebinthifolius*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob condições de sombreamento**. Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/revista/301/art24.pdf>>. Acesso em: 12/11/07.

FUNCAP- Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Aroeira-do-sertão: um candidato promissor para o tratamento de úlceras gástricas**. Disponível em: <http://www.funcap.ce.gov.br/modules.php?name=News&file=print&sid=19>. Acesso em: 16/07/06.

GOMES, Gelvânia Lourdes Moreira. **Diagnóstico de áreas degradadas por voçorocas no Município de Alterosa/Mg**. Disponível em: <[http://www.unaerp.br/img/dissertacoes/Gelvania Moreira.pdf](http://www.unaerp.br/img/dissertacoes/Gelvania%20Moreira.pdf)>. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2006.

GONZALES, M.I.; KLINK, C.A., MIRANDA, H.S., VICENTINI, K.R.F. O Bioma Cerrado. In: ____BARBOSA, F.; CORDAZZO, C.; SEELIGER, U. **Os sites e o programa brasileiro de pesquisas ecológicas de longa duração**. Belo Horizonte: PELD, 2002.

GUIMARÃES, Renato Mendes. **Desenvolvimento de Sementes**. In _____. Fisiologia de sementes. Lavras-MG: UFLA, cap.1, 1999.

JOLY, Aylthon Brandão. **Conheça a vegetação brasileira**. São Paulo: Polígono. 1970.

JUVENAL, Thais Linhares; MATTOS; René Luiz Grion. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 16, p. 3-30, set./ 2002.

LIMA, V.L.G. de F.; MELO, J.T.de; RIBEIRO, J.F. Germinação de sementes de algumas espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 10, n. 2, p. 8-12, 1979.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

MARCOS FILHO, Júlio; TOLEDO, Francisco Ferraz G. **Manual das sementes: Tecnologia da produção**. São Paulo: Editora agrônômica Ceres, 1977.

MARINHO-FILHO, Jader; RIBEIRO, Raquel. Estrutura da Comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22 (4):898-907, dez./2005.

MORS, Walter B.; RIZZINI, Carlos T. **Botânica Econômica Brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições, 1995.

NEVES, N.N.A.; NUNES, T.A.; RIBEIRO, M.C.C.; OLIVEIRA, G.L. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. **Revista Caatinga**. Universidade Federal Rural do Semi-árido Mossoró, Brasil , v.20, p.63-67, abr./Jun. 2007.

PIVELLO, Valéria R. **Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade**. Departamento de Ecologia Geral. Instituto de Biociências. 2006. Ecologia Info 33. Disponível em: <<http://www.ecologia.info/cerrado.htm>>. Acesso em:15/10/07.

SILVA, Lilian Leandra. **O papel do estado no processo de ocupação das áreas de cerrado entre as décadas de 60 e 80**. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/volume02/artigo_02_vol02.pdf>. Acesso em :10/07/2006.

ZUCCHI, Maria Imaculada. **Análise da estrutura genética de *Eugenia dysenterica* DC utilizando marcadores RAPD e SSR**. Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-17032003-144316/>>. Acesso em: 05/07/06.