

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos maiores desafios impostos à preservação e à conservação do meio ambiente é a expansão das atividades humanas e a consequente ocupação do ambiente natural. No cerrado, essas atividades já provocaram a perda de 80% da vegetação original (MACHADO *et al.*, 2004), o que acarretou em: poluição das águas e dos solos, erosão e assoreamento além do uso predatório de espécies (ALHO, 2005).

Quando ocorre perturbação em uma área nativa, essa tende a se recompor naturalmente, porém, em alguns casos, a perturbação acontece de tal forma que a regeneração natural esperada ocorre de maneira muito lenta, podendo até não ocorrer (DUBOC, 2005). Nesses casos, uma das alternativas utilizadas é a produção de mudas e o plantio em tais áreas.

Estudos sobre a propagação das espécies nativas do cerrado não incluem todas as espécies e são limitados. A renovação da vegetação, a recuperação de áreas degradadas, o estabelecimento de bancos de germoplasma, os programas de melhoramento e o plantio para exploração econômica de frutos, madeiras e produtos medicinais são baseados na coleta de sementes e na propagação dessas espécies, sendo fundamentais os conhecimentos sobre dormência, germinação, potencial de armazenamento das sementes e propagação vegetativa. A busca desse conhecimento tem sido uma meta constante entre os pesquisadores e, nesse contexto, vários trabalhos vêm sendo conduzidos (SCALON *et al.*, 2007). Entre tais espécies, encontra-se a *Dimorphandra mollis* Benth (fava-d'anta).

Dimorphandra mollis Benth. (Leguminosae-Caesalpinioideae), popularmente conhecida como faveiro ou fava-d'anta, pode atingir até 14m de altura e, pela sua adaptação a solos secos e com baixo teor de nutrientes, e, ainda, por ser uma espécie heliófila, pioneira e xerófila, é recomendada para a recomposição de áreas degradadas. Reconhecida pela inflorescência em candelabro, tem recomendado o seu plantio em áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2002). Seus frutos apresentam rotina

utilizada para fortalecer os vasos capilares, amplamente explorada por laboratórios nacionais e estrangeiros. Essa substância é abortiva para vacas (RIZZINI; MORS, 1976), o que tem causado a eliminação da planta nas pastagens naturais, podendo levá-la à extinção (BRANDÃO *et al.*, 2002).

Metade da produção mundial de rutina é proveniente da fava-d'anta, sendo que apenas 60% da demanda mundial têm sido atendida (GOMES; GOMES, 2000), indicando a expansão do mercado e justificando a preocupação com a integridade e a preservação da *D. mollis*, por constituir a maior fonte desse princípio ativo.

No norte de Minas Gerais, a exploração da fava-d'anta pela indústria farmacêutica tem ocasionado extrativismo predatório em alta escala, sendo necessárias medidas para a conservação da espécie. A atividade extrativista na região é realizada por populações locais, geralmente não proprietárias das terras, que têm vasto conhecimento sobre hábitos e usos da fauna e flora, mas pouco sabem sobre a propagação de espécies nativas. A coleta dos frutos da fava-d'anta é feita de variadas formas, sendo comum a quebra de galhos para facilitar a colheita, comprometendo a produção no ano seguinte (FERNANDES *et al.*, 2008).

Uma vantagem do cultivo de plantas medicinais ou do manejo sustentável é o aumento da produção de matéria-prima para as indústrias farmacêuticas e a diminuição da pressão antrópica sobre as plantas silvestres, que tem promovido a redução da diversidade genética de muitas espécies vegetais de importância medicinal, podendo, inclusive levar ao seu desaparecimento local ou à extinção (OLIVEIRA; MARTINS, 1998). A domesticação da espécie seria uma alternativa para a sua utilização sustentável. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar aspectos da semeadura direta e sobrevivência de fava-d'anta em área de cerrado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Bioma Cerrado*

O cerrado é apontado como grande detentor de diversidade biológica e conhecido como savana brasileira, sendo a formação savânica de maior diversidade vegetal do mundo (GUARIM NETO; MORAIS, 2003). Com aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, ocupa cerca de 25% do território brasileiro, o que resulta no segundo maior bioma do Brasil (EITEN, 1993; RATTER *et al.*, 1996).

A diversidade das formações que compõem o cerrado é um dos fatores que explica por que este é responsável por aproximadamente 33% da diversidade biológica brasileira (AGUIAR *et al.*, 2004). A lista de flora fanerógama conta com mais de 11.000 espécies nativas (WALTER, 2006). Dessas, 40% são endêmicas e ha ainda mais de 2.076 espécies de mamíferos, de pássaros, de répteis anfíbios e peixe, sendo 14% endêmicas da região (MITTERMEIER *et al.*, 2005).

Em virtude dessa riqueza biológica, o cerrado é considerado um dos *hot spots* mundiais, tornando-se uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para a preservação, em consequência da alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (OLIVEIRA; DUARTE, 2004).

Com relação aos tipos de solo, o Latossolo é a principal classe presente no bioma cerrado, correspondendo a aproximadamente 46% da área total desse bioma. Outras classes de solo são encontradas no cerrado, como os Neossolos Quartzarênicos, Argilossolos, Nitossolos Vermelhos, Cambissolos, Chernossolos, Plintossolos, Gleissolos, Neossolos e Organossolos (REATTO; MARTINS, 2005). Os solos do cerrado caracterizam-se, em geral, por terem baixa fertilidade, acidez elevada e boas condições físicas para mecanização (CORREIA *et al.*, 2002; REATTO *et al.*, 1998), o que faz com que essa região, após aplicação de corretivos e fertilizantes, seja propícia à atividade agropecuária (CORREIA *et al.*, 2002).

O cerrado possui clima tropical subúmido, com uma estação seca, de maio a setembro e outra chuvosa, de outubro a abril (MARTINS *et al.*, 2007). Segundo Ribeiro e Walter (1998), o cerrado distingue-se em: campo limpo,

rupestre, campo sujo, vereda, palmeiral, parque de cerrado, cerrado *stricto sensu*, cerradão, mata seca, mata de galeria e mata ciliar (FIG. 1).

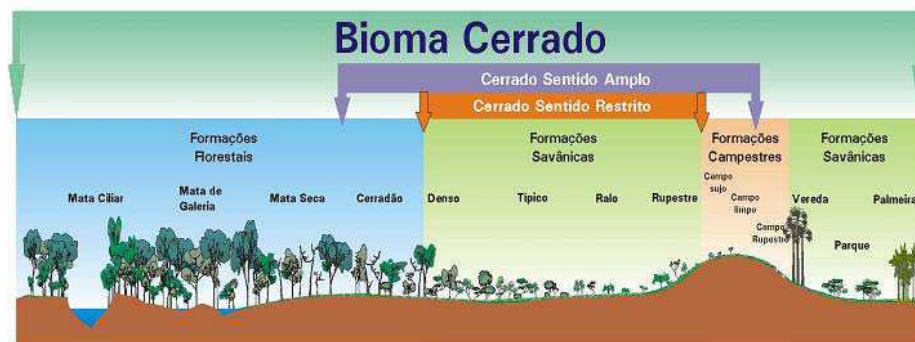


FIGURA 1 – Perfil esquemático das principais fitofisionomias do bioma cerrado.
Fonte: Adaptado de: RIBEIRO; WALTER (2001, p. 86-166).

As formações florestais são caracterizadas pela predominância de espécies arbóreas e pela formação de dossel; as savânicas pela presença de estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, sendo que as árvores estão distribuídas aleatoriamente e em diferentes densidades; as campestres, pela presença de estrato arbustivo-herbáceo (RIBEIRO; WALTER, 1998).

A vegetação nativa do cerrado cresce sobre solos ácidos, pobres em bases trocáveis (MALAVOLTA; KLIEMANN, 1985). Quando a comunidade clímax é limitada pela capacidade de suporte do solo e condições locais de substrato, o clímax é edáfico (ODUM, 2001). Dentre as espécies adaptadas aos tipos de solo do cerrado, há a fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.), que é usada como uma fonte alternativa de renda por algumas famílias, geralmente de baixa renda, que residem nesse bioma.

2.2 A fava-d'anta

A fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) é uma espécie da família Leguminosae-Caesalpinioideae, nativa do Cerrado. Conhecida popularmente por favela, no Norte de Minas Gerais, além de falso-barbatimão, canafístula, cinzeiro, farinheiro ou faveira, em outras regiões. É uma árvore perene de médio porte, encontrada em todo o Cerrado Central, principalmente no Norte de Minas Gerais, região responsável por parte significativa da coleta dos frutos utilizados na extração de rutina dessa espécie (GOMES; GOMES, 2000).

Os frutos são legumes semideiscentes, achatados, de coloração marrom, medindo até 15 cm de comprimento, com mesocarpo farináceo adocicado, porém de sabor desagradável, sendo que é a matéria-prima para a extração de rutina e outros flavonoides glicosilados destinados à indústria farmacêutica (FERREIRA *et al.*, 2001; LORENZI, 2002). Possui atividade vitamínica P, própria dos bioflavonoides e capacidade de normalizar a resistência e permeabilidade dos capilares sanguíneos, especialmente quando associada à vitamina C (FERREIRA *et al.*, 2001). A presença de flavonoides como a rutina e quercetina nos frutos de *D. mollis*, potencializa essa espécie como fonte de medicamentos com propriedades vasoprotetoras, atuando sobre a resistência e a permeabilidade capilar (ALONSO, 1998). Assim, a rutina reduz a permeabilidade dos vasos sanguíneos, sendo empregada na fabricação de medicamento anti-hemorrágico (ADEODATO, 2008). A produção de rutina atinge no Brasil cerca de 100 toneladas anuais e a maior parte é destinada à exportação (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Há grande potencial para exploração de gomas das sementes pela indústria de alimentos, melhorando as propriedades dos produtos, principalmente pelo efeito espessante, estabilizante e geleificante por causa do teor de galactomanano (PANEGASSI *et al.*, 2000).

Atualmente, o extrativismo é responsável pela totalidade da produção de frutos que são coletados antes da maturação, o que prejudica a sobrevivência da espécie em longo prazo (MENDES DE PAULA *et al.*, 2007), em função da remoção das sementes do ambiente natural ou por impedir que se formem adequadamente nos frutos, em função da colheita antes da maturação fisiológica das mesmas.

Em sementes das famílias Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Fabaceae, têm sido frequentemente observadas dificuldades relacionadas à germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000) e à produção de mudas. Sementes de fava-d'anta possuem tegumento duro que dificulta a propagação (ZPEVAK, 1994).

2.2.1 Germinação

Entre os eventos que ocorrem no ciclo de vida das plantas, a germinação é um dos pontos mais críticos para o seu estabelecimento e o desenvolvimento (METIVIER, 1986). É um fenômeno biológico que, fisiologicamente, pode ser caracterizado como retomada do crescimento do embrião e consequente rompimento do tegumento pela radícula (LABOURIAU, 1983), precedido de diferentes fases fisiológicas, como reidratação, aumento da respiração, alongamento das células, divisão celular, crescimento e diferenciação dos tecidos (CASTRO; HILHORST, 2004). Vários fatores afetam a germinação das sementes. Entre eles, a dormência, o substrato, a luz e a temperatura.

É comum encontrar sementes florestais, que, embora permanecendo viáveis por longos períodos no banco de sementes do solo, apresentem germinação distribuída de forma irregular no tempo, mesmo quando expostas às condições ambientais favoráveis (MURDOCH; ELLIS, 2000).

Várias sementes de espécies tropicais apresentam algum tipo de dormência que impede a germinação, mesmo em condições ambientais favoráveis (MELO *et al.*, 1998). A dormência pode ser causada por impermeabilidade tegumentar à água e ao oxigênio, por restrições mecânicas, pela presença de substâncias inibidoras da germinação ou pela imaturidade do embrião (JACOB-JUNIOR *et al.*, 2004; MELO *et al.*, 1998). O uso de mecanismos de superação de dormência, além de aumentar a porcentagem germinativa, também pode acelerar o processo de germinação, o que resulta em maior uniformidade e sobrevivência das plântulas (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1999).

Gonçalves *et al.* (2004) avaliaram a propagação da fava-d'anta no Norte de Minas Gerais, no que tange à quebra de dormência e à germinação de sete acessos, por meio de imersão em ácido sulfúrico durante uma hora; escarificação mecânica; escarificação, seguida de pré-embebição (24 horas) e imersão em água fervente. O substrato foi areia lavada e as sementes permaneceram em germinador a 27°C na ausência de luz, consideradas germinadas após a emissão da radícula. Esses autores concluíram que a

quebra de dormência por escarificação foi a mais eficiente na promoção da germinação.

Pacheco (2008) verificou que a escarificação mecânica também foi eficiente na superação da dormência em sementes de *Dimorphandra mollis* Benth, quando comparada à escarificação química e à térmica. Esses resultados foram ainda corroborados por Oliveira *et al.* (2008).

Ao contrário das espécies agrícolas, para a maioria das espécies florestais nativas, há poucas metodologias padronizadas em estudos de propagação, principalmente na determinação das condições ótimas de germinação, dando ênfase ao substrato, à temperatura e à luz (PACHECO *et al.*, 2006).

O substrato possui a função de suprir as sementes de umidade e proporcionar condições adequadas à germinação e ao posterior desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA *et al.*, 1993). Deve-se manter uma proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração, e, assim, evitar a formação de uma película aquosa sobre a semente, que impede a entrada de oxigênio (POPINIGIS, 1985), a qual contribui para a proliferação de patógenos.

Nem sempre é possível encontrar material com todas as características físico-químicas ideais para atender ao crescimento inicial e ao desenvolvimento das plantas (SOUZA *et al.*, 1995).

Pacheco (2008) avaliou a influência dos substratos Tropstrato®; Tropstrato® + composto orgânico; pó de coco + composto orgânico e vermiculita + composto orgânico, na germinação de sementes de *D. mollis*. Esse autor concluiu que o pó de coco e a vermiculita, combinados com composto orgânico (1:1), são bons substratos para a produção de mudas de *D. mollis*.

Camargos *et al.* (2007) testaram os substratos solo de mata seca, solo arenoso de cerrado e solo de cerrado argiloso sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de *D. mollis*. Esses autores concluíram que o solo arenoso de cerrado proporcionou maior germinação.

A temperatura é um dos fatores que apresenta grande influência tanto na porcentagem de germinação quanto na determinação do vigor das

plântulas, influenciando a absorção de água pela semente e as reações bioquímicas que regulam todo o processo metabólico (BEWLEY; BLACK, 1994). Pacheco (2008) verificou uma faixa de temperatura ideal para a germinação de *D. mollis* entre 30 e 35°C.

2.2.2 Efeito de nutrientes sobre o desenvolvimento inicial

Na região dos cerrados, observa-se um gradiente de exuberância da vegetação, a qual ser dividida em quatro classes em ordem decrescente de densidade e porte arbóreos: cerradão, cerrado, campo cerrado e campo sujo. Os teores de C, de N, de Ca, de Mg, de P, de K, de matéria orgânica e de pH diminuem do cerradão para o campo sujo, o contrário ocorrendo para o Al, cuja saturação varia de 35 a 58% do ambiente de maior para o de menor fertilidade (GOODLAND; FERRI, 1979).

Sabe-se que as plantas adaptadas aos solos minerais ácidos têm mecanismos variáveis de adaptação aos fatores químicos adversos desses ambientes. Esses mecanismos são interrelacionados e determinam as exigências por fertilizantes pelas plantas.

A deficiência de nutrientes em solo de cerrado e a adaptabilidade das espécies nativas à baixa fertilidade devem ser resolvidas por meio da capacidade de resposta individual de cada uma à maior ou à menor disponibilidade de nutrientes (HARIDASAN, 2000).

A maioria das espécies nativas do cerrado é capaz de responder à calagem e à adubação. Entretanto, há diferenças entre as espécies nas respostas aos nutrientes individuais. A biomassa da camada rasteira, bem como o seu estoque de nutrientes, segundo Villela e Haridasan (1994), aumentam nos anos iniciais após a calagem e a adubação.

Paula *et al.* (2007) verificaram que o crescimento em diâmetro do caule de mudas de fava-d'anta foi afetado de forma significativa pela variação de doses de silicato. A fava-d'anta mostrou-se tolerante à acidez e sensível à elevação da saturação por bases do solo a 70% e à omissão de P e K (COSTA *et al.*, 2007b).

Com doses de 227, 213 mg dm⁻³ de K foram obtidas as máximas produções de matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz,

respectivamente. Com 175 e 200 mg dm⁻³ de K, foi possível atingir o máximo crescimento em altura e diâmetro, em plantas de fava-d'anta (FERNANDES *et al.*, 2008).

A deficiência do P nos solos tropicais é um problema de extrema importância para a agricultura, sendo motivo de pesquisas e de reuniões internacionais. Solos com deficiência do nutriente ocupam cerca de 58% da área própria para agricultura no mundo, onde vivem 73% de toda a população mundial. Além da baixa fertilidade desses solos, provocada pela idade avançada, o problema tem sido intensificado com a degradação provocada pelo homem. Como consequência, diz-se que os Latossolos são ácidos, lixiviados e muito pobres em P-disponível, passando da condição de fonte para forte dreno de P (NOVAIS; SMYTH, 1999).

Em virtude da dinâmica do P nos solos mais intemperizados, a sua baixa disponibilidade para as plantas tem sido considerada como causa do inadequado desenvolvimento da maioria das culturas em solos das regiões tropicais. Nessas áreas, onde os solos possuem elevada capacidade de fixação, a deficiência do nutriente é o mais importante fator nutricional a restringir o crescimento vegetal (SANCHEZ; SALINAS, 1981).

Rocha *et al.* (1996), estudando a adubação com P em fava-d'anta, verificaram maior crescimento nas plantas adubadas com esse nutriente na dose de 18g por cova. Uma adubação com P na dose correspondente a 340 mg dm⁻³ permite maior produção de massa seca da parte aérea. Já o máximo de crescimento em altura e diâmetro do colo foi alcançado com doses de 390 a 495 mg dm⁻³ de P, respectivamente (ALVES *et al.*, 2006). Fernandes *et al.* (2008) também verificaram resposta positiva da fava-d'anta à aplicação de fósforo. Entretanto, em condições de menores disponibilidades de fósforo no meio, sem apresentação de sintomas visuais de deficiência desse nutriente, ocorrem maiores teores de flavonoides totais nas folhas de fava-d'anta (MENDES *et al.*, 2005).

2.3 Objetivo Geral

Contribuir para o cultivo da fava-d'anta e, conseqüentemente, sua conservação.

2.3.1 Objetivo específico

Avaliar a emergência e a sobrevivência de fava-d'anta, em semeadura direta, com a adição de adubos em área de cerrado.

CAPÍTULO 2 - EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE *Dimorphandra mollis* Benth EM CAMPO

RESUMO

Dimorphandra mollis Benth. (Leguminosae-Caesalpinioideae) é uma espécie arbórea, encontrada no bioma Cerrado, útil na recuperação de áreas degradadas e como planta ornamental. Dos frutos, extrai-se a rutina, um bioflavonoide utilizado na indústria farmacêutica, o qual atua na permeabilidade e na resistência dos vasos capilares. Esta pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos do tipo de solo e de adubos sobre a germinação e o vigor da fava-d'anta semeada diretamente no campo. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 2 (quatro tipos de adubação e dois tipos de solo na cova), com sete repetições de cinco sementes cada. Foram avaliadas as seguintes características: emergência, primeira contagem da emergência, índice de velocidade de emergência, altura e diâmetro da plântula. Não houve interação significativa entre os fatores, tipo de solo e adubos. Os melhores resultados para emergência e IVE foram obtidos quando a semeadura foi realizada em solo local.

Palavras-chave: Cerrado. Adubação. Plantas medicinais.

CHAPTER 2 - Emergence and initial development of *Dimorphandra mollis* Benth seeds in the field

ABSTRACT

Fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. - Leguminosae-Caesalpinioideae) is a tree species found in *Cerrado*, useful in the recovery of degraded areas and as an ornamental plant. Rutin, extracted from the fruit, is a bioflavonoid used in the pharmaceutical industry which acts on the permeability and resistance of capillaries. This study aimed to determine the effects of soil type and fertilizers on the germination and vigor of *fava-d'anta* sown directly in the field. The experimental design adopted was randomized blocks in factorial scheme 4 x 2 (four types of fertilizer and two types of soil in the pit) with seven replications of five seeds each. We evaluated the following features: emergence, emergence first count, emergence speed index, seedling height and diameter. There was no significant interaction among factors, soil type and fertilizers. The best results for emergence and ESI (emergence rate index) were obtained when the seeds were sown in local soil.

Keywords: Cerrado. Fertilization. Medicinal Plants.

1 INTRODUÇÃO

Entre as espécies do cerrado com grande potencial de exploração econômica, destaca-se a fava-d'anta, *Dimorphandra mollis* Benth., que é uma árvore com legumes carnosos, ricos em rutina, quercetina e ramnose. Esses flavonoides e o açúcar ramnose são utilizados pela indústria farmacêutica em grande escala, tendo maior importância a rutina. Gomes e Gomes (2000) relataram que 50% da produção mundial de rutina é proveniente da fava-d'anta, sendo que apenas 60% da demanda mundial tem sido atendida, justificando a expansão do mercado e a preocupação com a integridade e a preservação da espécie, por constituir a maior fonte desse princípio ativo.

As sementes da fava-d'anta são ricas em galactomananos, polissacarídeos quimicamente idênticos à goma-guar. Essa goma é usada industrialmente como espessante de iogurtes e sorvetes, cápsulas de medicamentos, lubrificante de brocas para prospecção de petróleo e em invólucros de bananas de dinamite.

Como essa espécie não é cultivada, até o momento a fava-d'anta tem sido explorada de forma extrativista, portanto, toda a matéria-prima é extraída do cerrado e da caatinga de forma desordenada, uma vez que os representantes dos laboratórios passam pelas regiões coletoras e compram toda a produção (FRANÇA, 2004).

Hartmann *et al.* (1997) relataram que o solo deve atender a certos requisitos de textura e de estrutura, bem como apresentar uma boa composição das fases sólida, líquida e gasosa, de modo a permitir um desempenho satisfatório das sementes. Enquanto um solo arenoso é pobre em nutrientes e propriedades coloidais, um solo argiloso apresenta maior quantidade de nutrientes.

A maioria das espécies nativas do cerrado é capaz de responder à adubação. Entretanto há diferenças entre as espécies nas respostas aos nutrientes individuais. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos do tipo de solo e de adubos sobre a emergência e o desenvolvimento inicial da fava-d'anta semeada diretamente no campo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de cerrado *sensu stricto* em regeneração, numa propriedade na Comunidade Rural de Olhos-d'água, localizada a 30 km do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), município de Montes Claros – MG, em dezembro de 2008. A comunidade pratica o extrativismo dos frutos da espécie como fonte alternativa de renda.

As sementes foram coletadas após a maturação fisiológica na safra de 2007/2008. Antes da semeadura, foi realizada a escarificação mecânica das sementes, removendo-se o tegumento do lado oposto ao hilo, sendo imersas em água à temperatura ambiente por 24 horas e semeadas diretamente nas covas (FERNANDES *et al.*, 2008).

As covas foram abertas com o auxílio de uma cavadeira do tipo “boca de lobo”, em solo arenoso de ocorrência da espécie, nas dimensões de 30 x 30 x 30cm. O espaçamento de plantio foi de 6x4m.

Uma semana após a distribuição dos tratamentos foram semeadas cinco sementes por cova à profundidade de 4 cm. O cultivo foi realizado em plantio de sequeiro, não havendo sistema de irrigação para a manutenção do experimento.

As amostras de solo foram analisadas no Laboratório de Solos do ICA/UFMG e, além disso, foi realizada a análise do esterco, observando-se 2,5% de N, 1,05% de P₂O₅, 1,33% de K₂O, 1,41% de CaO e 0,89% de MgO.

TABELA 1

Atributos do solo local (SL) e do solo argiloso (SA) utilizados na semeadura direta de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) em Montes Claros – MG

Solo	Atributos do solo								
	pH (água)	P-Me (mg kg ⁻¹)	P-rem (mg L ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)	Ca (cmol _c dm ⁻³)	Mg (cmol _c dm ⁻³)	Al (cmol _c dm ⁻³)	H+Al (cmol _c dm ⁻³)	SB (cmol _c dm ⁻³)
SL	5,7	1,7	38,5	85	0,2	0,1	0,4	3,42	0,52
SA	5,7	3,8	27,4	114	2,80	1,2	0,8	4,94	4,29
	t (cmol _c dm ⁻³)	m (%)	T (cmol _c dm ⁻³)	V (%)	MO (dag kg ⁻¹)	AG (dag kg ⁻¹)	AF (dag kg ⁻¹)	Silte (dag kg ⁻¹)	Arg. (dag kg ⁻¹)
SL	0,92	44	3,94	13	1,77	24	54	10	12
SA	5,09	16	9,23	47	2,93	4,7	27,3	24	44

Fonte: Do autor.

Notas: pH = potencial hidrogeniônico, P-Me = fósforo disponível pelo extrator de mehlich, P-rem = fósforo remanescente, K = potássio, Ca = Cálcio, Mg = magnésio, Al = alumínio, H+Al = hidrogênio e alumínio, SB = saturação por base trocáveis, t = CTC (capacidade de troca de cátions) efetiva, m = porcentagem de saturação por alumínio, T = CTC (capacidade de troca de cátions) a pH 7,0, V = porcentagem de saturação por bases da CTC (capacidade de troca de cátions) a pH 7,0, MO = matéria orgânica, AG = areia grossa, AF = área fina, Arg = argila.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 2. Cada cova recebeu adubação de acordo com o tratamento a ser aplicado, conforme delineamento experimental descrito a seguir. Os tratamentos foram quatro tipos de adubação e dois tipos de solo, quanto à textura, com sete repetições, como se segue:

tratamento 1 - solo local e 3 litros de esterco bovino de curral curtido;

tratamento 2 - solo local e 19g de fosfato natural reativo; **tratamento 3** - solo

local, 3 litros de esterco bovino de curral curtido e 19g de fosfato natural

reativo; **tratamento 4** - solo local; **tratamento 5** - solo argiloso de cerrado e

3 litros de esterco bovino de curral curtido; **tratamento 6** - solo argiloso de

cerrado e 19 g de fosfato natural; **tratamento 7** - solo argiloso de cerrado, 3

litros de esterco bovino de curral curtido e 19 g de fosfato natural reativo;

tratamento 8 - solo argiloso de cerrado.

O número de sementes que emergiram foi avaliado semanalmente, a partir do início do experimento, adotando-se como critério de emergência o surgimento dos cotilédones e hipocótilo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência – correspondente à porcentagem total de sementes

emergidas até o 30º dia após a semeadura; primeira contagem de emergência – correspondente à porcentagem de sementes germinadas no 7º dia após o início do teste; índice de velocidade de emergência (IVE) – determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962), em que $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$, na qual E1, E2 ... En é igual ao número de sementes emergidas, e N1, N2 ... Nn corresponde ao número de dias, à altura das plantas, que foi medida com o auxílio de uma régua graduada e ao diâmetro do caule, que foi medido com paquímetro digital.

Os valores em porcentagem foram transformados para arco-seno $\sqrt{x/100}$ (BANZATTO; KRONKA, 2006), em que x é a porcentagem de sementes emergidas. A análise estatística foi realizada com o programa SAEG. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento de qualquer ser vivo é a combinação entre a genética do indivíduo e o meio ambiente que o cerca. Nas plantas, alguns fatores ambientais que influenciam no crescimento são: a quantidade de luz que a planta recebe, a qualidade química e física do solo, o regime hídrico, as interações planta-animal, a competição com outras plantas, entre outros (FELFILI *et al.*, 2001; LUTTGE; SCARANO, 2004).

As análises dos dois tipos de solo utilizados nos experimento mostraram que ambos possuíam pH baixo (TAB. 1), que é uma das características dos solos do cerrado. Segundo Malavolta e Kliemann (1985), a vegetação nativa do cerrado cresce sobre solos ácidos, pobres em bases trocáveis, principalmente o cálcio.

O solo local apresentou teor de argila de 12%, que o caracteriza como um solo arenoso. O outro tipo de solo apresentou 44% de argila, sendo caracterizado como argiloso.

A escolha de um solo argiloso como substrato para a emergência de *D. mollis* foi feita com vistas à maior retenção de umidade e, conseqüentemente, buscar um maior índice de emergência, pois o experimento foi realizado no período de chuvas na região, porém no sistema de sequeiro. No entanto, logo após a implantação do experimento, nos meses seguintes, houve um índice alto de precipitação, quando comparado com o normal da região, chegando a quase 400 mm no primeiro mês e a quase 300 mm no segundo mês. Assim, a umidade dos solos foi alta, o que pode ter afetado a emergência nesse tipo de solo, como descrito a seguir.

As diferenças foram observadas entre os dois solos para os nutrientes fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e matéria orgânica (MO), sendo o solo de cerrado com textura argilosa com os maiores valores desses nutrientes, no entanto, para a emergência, as características químicas do solo pouco influenciam. Porém, as características físicas têm grande interferência, pois a aeração, o teor de umidade, a porosidade, e a radiação luminosa podem determinar a qualidade de um solo, no que se refere ao uso desse como substrato.

Os resultados mostram que não houve interação significativa entre os fatores, tipo de solo e adubos, para a emergência de fava-d'anta no sistema de plantio direto (TAB. 2). Os valores observados para as variáveis altura e diâmetro não diferiram estatisticamente em função da adubação, entretanto, para a variável diâmetro, o tratamento com aplicação de fosfato apresentou tendência de superioridade sobre os demais (TAB. 3).

TABELA 2

Resumo da análise de variância para as variáveis emergência (EMERG), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura (ALT) e diâmetro (DIA) de plântulas de *Dimorphandra mollis* Benth em dois tipos de solo e em quatro tipos de adubação, em Montes Claros – MG.

Fatores	Quadrados médios				
	EMERG (%) ⁽¹⁾	PCE (%)	IVE	ALT (cm)	DIA (mm)
Tipo de solo	19,7 ⁽²⁾	6,6 ⁽³⁾	13,07 ⁽²⁾	0,7	1,16
Adubo	2,02	1,3	1,65	0,69	1,08
Tipo de solo X Adubo	0,09	0,01	1,02	0,11	0,86
CV (%)	45,5	38,8	51	9,68	7,5

Fonte: Do autor.

*, ** -significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. 1 – Dados transformados para arco-seno $\sqrt{x/100}$. CV: coeficiente de variação.

TABELA 3

Valores médios para as variáveis emergência (EMERG), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura (ALT) e diâmetro (DIA) de plântulas de *Dimorphandra mollis* Benth em dois tipos de solo e quatro tipos de adubação, em Montes Claros – MG

Tipos de solo	EMERG (%) ¹	PCE (%)	IVE	ALT (cm)	DIA (mm)
Local	65,7a	24,28a	0,395 ^a	3,23a	1,11a
Argiloso	38b	16,42b	0,239b	2,21a	0,76a
Adubos					
Esterco bovino	47,1a	17,14a	0,270 ^a	3,23a	0,88a
Fosfato	61,5a	22,85a	0,359 ^a	3,26a	1,16a
Esterco bovino+fosfato	57,3a	24,28a	0,371 ^a	3,34a	1,02a
Testemunha	40a	17,14a	0,268 ^a	3,39a	0,80a

Fonte: Do autor.

Nota: Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a até 5% de probabilidade.

*: significativo (P<0,05). **: significativo (P<0,01). 1 – Dados transformados para arco-seno $\sqrt{X/100}$.

Em relação à porcentagem de emergência (TAB. 3), realizada no 30º dia após a semeadura, constatou-se que os melhores resultados foram obtidos quando a semeadura foi realizada em solo local, com média de 65,71%. O tratamento 2, fosfato natural, apresentou maior taxa de emergência (61,5%), entretanto não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. A diferença na textura dos solos influi na capacidade de retenção de água, no teor de matéria orgânica e na drenagem. Assim, a permeabilidade do solo tem relação direta com a emergência de plântulas, solos bem estruturados são necessários para uma boa penetração das raízes (BENVENUTI, 2003).

Vieira e Laura (2008) observaram 49% de emergência de *D. mollis* livre de competição com gramíneas. Avaliando a emergência de plântulas de fruteiras nativas do cerrado, Naves *et al.* (1992) observaram 68% de emergência para o baru (*Dypterix alata*). Bocchese *et al.* (2008) avaliaram diferentes substratos sobre a germinação de *Tabebuia heptaphylla* e

observaram taxas de 15,84%, em solo arenoso e 40,4%, em solo argiloso. Nesta pesquisa o solo argiloso não favoreceu a emergência de *D. mollis*.

Para os dados da primeira contagem da germinação, realizada no 7º dia após a semeadura, observou-se comportamento semelhante ao observado na emergência (TAB. 3).

A espécie *D. mollis* é considerada tolerante a solos ácidos, à toxicidade do alumínio e tem preferência por solos bem drenados (OLIVEIRA, 1992). Entretanto, Costa *et al.* (2007a) verificaram que a espécie responde bem à adubação. Camargos *et al.* (2007) observaram que a germinação de *D. mollis* ocorre de melhor maneira em solo de cerrado arenoso. Araujo *et al.* (2009), avaliando a sanidade e germinação de sementes de *D. mollis*, observaram 56,6% de emergência de plântulas normais oriundas de sementes coletadas no chão e 85,9% de emergência em sementes coletadas da planta. Oliveira (1992) verificou, em casas de vegetação, altas taxas de sobrevivência de *D. mollis* tanto em solo de cerrado quanto em solo de mata (argiloso) esterilizado (100%) e taxas decrescentes em solo de mata sem esterilizar, concluindo que a baixa taxa de sobrevivência foi devido a fatores biológicos. No presente estudo, em que não houve tratamento químico das sementes, pode-se atribuir a mortalidade tanto a fatores biológicos, quanto a fatores abióticos.

A textura de um solo pode influenciar positiva ou negativamente na emergência de algumas espécies, pois plantas adaptadas a um ambiente podem encontrar algo desfavorável à sua emergência, quando submetidas a outro. Para algumas espécies, solos que têm maior capacidade de retenção de umidade podem interferir no processo de emergência, pois o ambiente mais úmido fica mais favorável ao desenvolvimento de alguns tipos de fungos. Assim, tais microrganismos podem interferir negativamente na emergência, sendo que *D. mollis* é uma espécie que parece apresentar essa sensibilidade a altos teores de umidade, pois Camargos *et al.* (2007) observaram o ataque de fungos nas sementes de *D. mollis*, prejudicando a sua germinação. De modo geral, solos que retêm maior quantidade de água, propiciam habitats mais adequados ao desenvolvimento de fungos e,

consequentemente, maior mortalidade das sementes (LEWIS; CLEMENTS, 1999).

Em relação ao desenvolvimento das plântulas, verificou-se que os resultados, baseados na altura e no diâmetro, não foram eficientes na indicação dos melhores tratamentos, uma vez que não apresentaram diferenças significativas entre si.

A adubação utilizada não afetou a emergência e o desenvolvimento inicial de *D. mollis*. Avaliações posteriores são necessárias para verificar o efeito da adubação. O crescimento inicial da plântula ocorre devido aos produtos de hidrólise dos compostos de reserva, o que torna baixa a absorção de nutrientes externos. Assim, o efeito resultante da adição do fósforo neste experimento, talvez não esteja diretamente relacionado com a ação desse nutriente, mas com a interação entre o fósforo e algum outro elemento existente no solo ou nos tecidos das plantas.

4 CONCLUSÃO

O solo de cerrado arenoso permite maior emergência e IVE de sementes de fava-d'anta em semeadura direta. A adubação não influenciou a emergência.

CAPÍTULO 3 – SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE *Dimorphandra mollis* Benth EM SEMEADURA DIRETA

RESUMO

A fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) é uma espécie pertencente à família Leguminosae-Caesalpinoideae, arbórea nativa do Cerrado e com ampla distribuição nas áreas desse bioma. Os frutos colhidos são destinados à indústria farmacêutica para extração principalmente do flavonoide rutina, que atua na permeabilidade e na resistência dos vasos capilares, representando uma alternativa de renda para agricultores familiares do Norte de Minas Gerais. Objetivou-se verificar o efeito da adubação e a sua interação com as estações do ano no desenvolvimento de *Dimorphandra mollis* em campo. As coletas de dados foram feitas sempre no final de cada estação do ano, sendo avaliados o diâmetro, a altura, o número de folhas e a sobrevivência das plantas. A porcentagem de sobrevivência após um ano de plantio foi de 53,571% e a adubação com esterco bovino e fosfato natural favoreceu o desenvolvimento da fava-d'anta em campo. Dessa forma, a adubação da fava-d'anta favorece o crescimento em altura e em diâmetro, mas não influencia a sobrevivência das plantas produzidas por semeadura direta.

Palavras-chave: Fava-d'anta. Adubação. Sobrevivência.

CHAPTER 3 - Survival and growth of *Dimorphandra mollis* Benth in direct seeding

ABSTRACT

Bean-d'anta (*D. mollis* Benth.) is a species belonging to the family *Leguminosae-Caesalpinoideae* native to *Cerrado* and widely distributed in areas of this biome. The harvested fruit are for the pharmaceutical industry mainly for extraction of rutin flavonoid, which acts on the permeability and resistance of capillaries, representing an alternative income for farmers of the north of Minas Gerais. This study aimed to assess the effect of fertilization and its interaction with the seasons of the year in the development of *D. mollis* in the field. The data collections were always made at the end of each season, being evaluated for diameter, height, leaf numbers and plant survival. The survival rate after one year of planting was 53.571% and the cattle manure and rock phosphate fertilization improved the development of *bean-d'anta* in the field. Thus, fertilization of *fava-d'anta* favors growth in height and diameter, but it does not influence the survival of plants grown by direct seeding.

Keywords: Fava-d'anta. Fertilization. Survival.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui a flora arbórea mais diversificada do mundo. O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, com 207 milhões de hectares de extensão, possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo, superior a 7.000 espécies, com alto nível de endemismo (KLINK; MACHADO, 2005).

A expansão da fronteira agrícola e a atividade extrativista predatória são ameaças de extinção para muitas espécies arbóreas, como ocorre com a fava-d'anta (SOUZA; MARTINS, 2004).

Devido à sua importância econômica, a fava-d'anta vem sofrendo extrativismo predatório. A retirada das vagens das pontas dos galhos é realizada com as mãos ou com instrumentos rústicos. Muitas vezes, os galhos são quebrados para facilitar a coleta, prejudicando a produção da planta no ano seguinte (GOMES, 1998).

Uma das alternativas para a utilização sustentável da espécie é o uso de semeadura direta. Esse modelo visa aumentar a população de fava-d'anta em regiões de ocorrência da espécie (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000).

Em condições naturais, o período chuvoso favorece bastante a germinação de sementes de espécies lenhosas de cerrado, cujo sucesso na sobrevivência está relacionado ao enfrentamento do período de estiagem (LABOURIAU *et al.*, 1963), sendo que o primeiro ano representa o período mais crítico de sobrevivência.

Com relação à nutrição, a demanda por nutrientes varia entre espécies, estação climática e estágio de crescimento, sendo mais intensa na fase inicial de crescimento das plantas.

Considerando que os solos de cerrado apresentam limitações quanto à fertilidade e que estudos sobre adubação a campo são escassos, objetivou-se verificar o efeito da adubação e a sua interação com as estações do ano no desenvolvimento de *D. mollis* em campo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de cerrado *sensu stricto* em regeneração, numa propriedade na Comunidade Rural de Olhos-d'água, localizada a 30 km do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), município de Montes Claros – MG, de dezembro de 2008 a dezembro de 2009. A comunidade pratica o extrativismo dos frutos da espécie como fonte alternativa de renda.

As sementes foram coletadas após a maturação fisiológica, na safra de 2007/2008. Antes da semeadura, foi realizada escarificação mecânica das sementes, removendo-se o tegumento do lado oposto ao hilo, sendo imersas em água à temperatura ambiente por 24 horas e semeadas diretamente nas covas (FERNANDES *et al.*, 2008). Essas foram abertas com o auxílio de uma cavadeira do tipo “boca de lobo”, em solo arenoso de ocorrência da espécie, nas dimensões de 30 x 30 x 30cm.

O espaçamento de plantio foi de 6x4m. Cada cova recebeu adubação de acordo com o tratamento a ser aplicado, conforme delineamento experimental descrito a seguir. Uma semana após a distribuição dos tratamentos, foram semeadas cinco sementes por cova à profundidade de 4 cm. O plantio foi em sistema de sequeiro, sem irrigações adicionais.

Foi realizada uma análise granulométrica e de fertilidade do solo no início do experimento e ao final, em cada tratamento. As amostras de solo foram analisadas no Laboratório de Solos do ICA/UFMG. Além disso, foi realizada a análise do esterco, verificando-se os teores de N, de P, de K, de Ca e de Mg.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 4, quatro tipos de adubação e quatro épocas, com sete repetições. Os tipos de adubação foram: esterco de curral curtido (3 litros) - EST, fosfato natural reativo - P (22,71% de P₂O₅ total) (19g), esterco de curral curtido mais fosfato natural reativo (EP) e sem adubação (testemunha – T). As épocas foram: 1ª época = 90 dias após o plantio – março/2009; 2ª época = 180 dias após o plantio – junho/2009; 3ª época = 270 dias após o plantio – setembro/2009 e 4ª época = 365 dias após o plantio – dezembro/2009.

Foi realizado o desbaste das plantas após o estabelecimento da emergência, deixando apenas uma planta por cova.

O desenvolvimento das plantas foi acompanhado por meio de avaliações da altura e de diâmetro, utilizando uma régua graduada e um paquímetro digital, respectivamente, além da determinação do número de folhas.

Foi avaliada, ainda, a sobrevivência das plantas para cada tratamento em dezembro de 2009, aos 12 meses de cultivo, em função do número de plantas vivas.

Os dados do número de folhas foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$. A análise estatística foi realizada com o programa SAEG. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os tipos de adubo e as épocas do ano para as variáveis altura e diâmetro. O número de folhas não foi influenciado pela interação (TAB. 1).

TABELA 1

Resumo da análise de variância para as variáveis altura, diâmetro e número de folhas em plantas de *Dimorphandra mollis* Benth, em quatro épocas do ano e nos quatro tipos de adubação em Montes Claros – MG

Fonte de Variação	Quadrados médios		
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Nº de Folhas
Época	782,25**	0,91**	361,22**
Adubos	11,01**	0,28**	1,39
Épocas X Adubos	3,45**	0,46**	0,51
CV (%)	4,30	1,55	5,266

Fonte: Do autor.

Nota: *, ** -significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. 1 – Dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$. CV: coeficiente de variação.

O crescimento das plantas, em altura, não foi afetado pelos adubos na 1ª época (março), não havendo diferença significativa entre eles ($p < 0,01$) (TAB. 2). Na 2ª época (junho), o adubo 3 (EP) apresentou as maiores médias, sendo estatisticamente igual ao adubo 2 (P) e superior ao adubo 1 (E) e ao 4 (T). Na 3ª época (setembro), o adubo 3 (EP) proporcionou a maior média de altura, diferindo estatisticamente dos demais. Segundo Malavolta (1989), o fósforo na planta estimula o crescimento das raízes, garantindo um crescimento vigoroso. Na 4ª época (dezembro), os adubos EP e P possibilitaram as maiores médias e foram estatisticamente iguais. Fernandez (2002) observou incrementos na altura de plantas de mangaba (*Hancornia speciosa*) com adubação fosfatada.

É importante destacar que o tratamento com esterco e fosfato proporcionou acréscimo altamente significativo ($p < 0,01$) na altura das plantas em todas as épocas de avaliação. Os demais adubos proporcionaram médias de altura estatisticamente iguais em junho e setembro/2009 (TAB. 2).

O crescimento lento da fava-d'anta observado em junho e setembro/2009 pode ter ocorrido devido à baixa precipitação no período de fevereiro a setembro, que não ultrapassou os 80 mm.

Esses resultados mostram que, apesar de ser uma espécie adaptada às condições do Cerrado, a fava-d'anta respondeu bem à adição de esterco e fosfato natural na cova. O aporte de N fornecido pelo esterco pode ter contribuído para a superação das condições climáticas do seu ambiente de ocorrência. Poggiani (1974) verificou que o N favoreceu o crescimento da parte aérea em mudas de fava-d'anta.

RIZZINI e HERINGER (1962) atribuem às plantas do cerrado alguns padrões de comportamento inicial e incluem *Stryphnodendron adstringens* entre as espécies com rápido crescimento da raiz primária. Esses resultados confirmam experimentalmente e completam as observações efetuadas por aqueles botânicos, incluindo também *D. mollis* entre as espécies com rápido desenvolvimento radicular.

TABELA 2

Medias do efeito dos adubos para variável altura dentro das épocas avaliadas

Adubos	Dias após a semeadura			
	90	180	270	365
Esterco bovino	5,37 a	9,2 b	9,75 b	19,58 b
Fosfato	5,42 a	9,64 ab	10,21 b	20,86 a
Esterco bovino+fosfato	5,55 a	9,95 a	10,92 a	21,00 a
Nenhum	5,47 a	9,11 b	9,75 b	17,75 c
CV (%)			4,31	

Fonte: Do autor.

Nota: Em cada coluna, médias seguidas de mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a até 5% de probabilidade.

Com relação ao diâmetro, não houve efeito entre os adubos na 1ª época (março), mas, em junho, os adubos P e EP apresentaram as maiores médias, não diferindo estatisticamente entre si. Nas avaliações de setembro e dezembro, os tratamentos com adubação (E, EP e P) foram

estatisticamente iguais, já a testemunha apresentou as menores médias, diferindo significativamente dos demais (TAB. 3). Avaliando o efeito dos adubos ao longo do ano, observa-se que o diâmetro aumentou conforme a idade das plantas para todos os tratamentos, exceto para a adubação fosfatada, que apresentou médias estatisticamente iguais para junho e setembro (TAB. 3).

Após 12 meses de semeadura direta no campo, as plantas atingiram 21 cm de altura e 1,91mm de diâmetro. Resultado bastante inferior ao de Ferreira *et al.* (2001), que observaram, aos sete meses de idade, plantas de *Dimorphandra mollis*, com altura média de 21 cm e diâmetro do colo de 4,2 mm e também ao de Pacheco (2008), que verificou, aos cinco meses, diâmetros do colo de plantas de *D. mollis* variando de 1,4 a 3 mm em diferentes substratos. Avaliando níveis de fósforo (entre 0 e 600 mg dm⁻³) em *D. mollis*, Fernandes *et al.* (2008) relataram que o melhor resultado do crescimento em altura, (21,09 cm) e em diâmetro do colo (4,25mm) foi obtido com as doses de 390 e 495 mg dm⁻³ de P. Entretanto, esses autores trabalharam em casa de vegetação.

TABELA 3

Valores médios do efeito dos adubos para a característica diâmetro dentro das épocas avaliadas

Adubos	Dias após a semeadura			
	90	180	270	365
Esterco bovino	1,38 a	1,62 bc	1,66 ab	1,87 a
Fosfato	1,39 a	1,66 a	1,69 a	1,91 a
Esterco	1,41 a	1,65 ab	1,70 a	1,91 a
bovino+fosfato				
Nenhum	1,40 a	1,60 c	1,63 b	1,81 b
CV (%)			1,55	

Fonte: Do autor.

Nota: Em cada coluna, médias seguidas de mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a até 5% de probabilidade.

O maior número de folhas foi observado em dezembro e o menor em setembro (TAB. 4). Na região Norte de Minas Gerais, o mês de setembro geralmente representa o último mês do período de estiagem ou pequena precipitação, o que pode justificar o menor número de folhas em relação ao ano de avaliação.

TABELA 4

Valores médios do efeito dos adubos para a característica número de folhas dentro das épocas avaliadas

Adubos	Épocas após o plantio			
	90	180	270	365
Esterco bovino	6,73 a	7,20 a	2,17 a	13,67 ab
Fosfato	6,92 a	7,36 a	2,14 a	14,14 a
Esterco bovino+fosfato	6,83 a	7,60 a	2,17 a	13,83 ab
Nenhum	6,80 a	7,00 a	2,00 a	13,00 b
CV (%)	8,31			

Fonte: Do autor.

Nota: Em cada coluna, médias seguidas de mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey a até 5% de probabilidade.

A queda das folhas é estimulada principalmente pela seca e a deficiência de nitrogênio (SALISBURY; ROSS, 1992). A abscisão foliar seria uma adaptação vegetativa contra a perda de água (RIZZINI, 1979) e carbono (KIKUZAWA, 1995), permitindo a sobrevivência do indivíduo em condições desfavoráveis. Arruda (2001) verificou que a adubação com 5kg de esterco bovino curtido e 100g de superfosfato simples em nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca*), espécie nativa do cerrado, não proporcionou incrementos no número de folhas.

A precipitação durante o período de experimentação foi de 1541,9 mm, ocorrendo principalmente nos meses de dezembro de 2008 e janeiro, outubro e dezembro de 2009 (GRAF. 1).

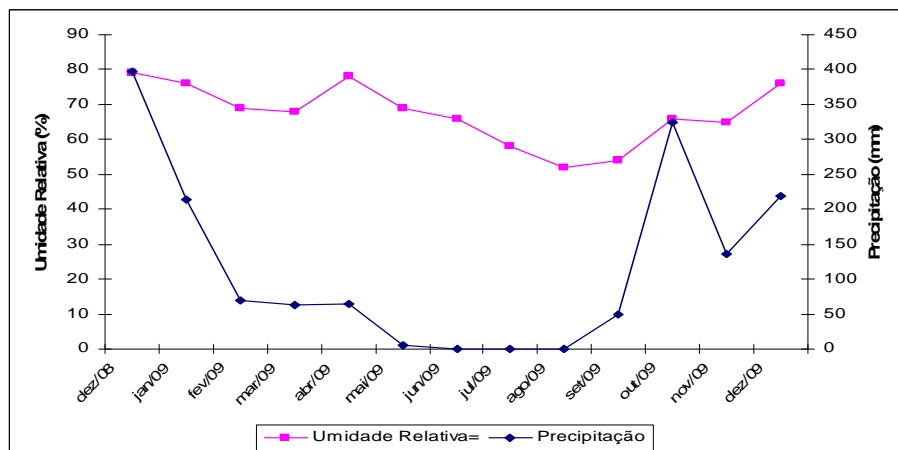


GRÁFICO 1- Precipitação e umidade relativa do ar em Montes Claros - MG no período de dezembro de 2008 a dezembro de 2009

Fonte: Dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - 5º Distrito - Montes Claros, MG.

A capacidade fotossintética, o suprimento mineral e o suprimento hídrico influenciam no desenvolvimento das plantas. Nesta pesquisa, o pequeno crescimento da fava-d'anta em diâmetro e altura pode ser devido à má distribuição das chuvas na região (GRÁF. 1). Esse comportamento de crescimento lento é corroborado por trabalhos de crescimento inicial sob diferentes condições de sombreamento (RAMOS *et al.*, 2004; ROCHA, 2005), adubação, irrigação (VIDAL *et al.*, 1999), estabelecimento e crescimento de espécies nativas em plantios de recuperação de áreas degradadas (DUBOC, 2005; MELO, 2006).

Para a sobrevivência das plantas, considerando o número de mudas vivas ao final do experimento, não houve efeito dos tratamentos (TAB. 5). Esse resultado mostra que, mesmo respondendo bem à adição de nutrientes, a espécie tem boa capacidade de sobreviver em ambientes conservados, no entanto, o fornecimento de nutrientes contribui no desenvolvimento das plantas, favorecendo o enriquecimento de áreas de ocorrência da espécie.

TABELA 5

Resumo da análise de variância para a sobrevivência de plantas de *Dimorphandra mollis* Benth, em quatro épocas do ano e em quatro tipos de adubação em Montes Claros – MG

Fatores	Quadrados médios
	Número de plantas final
Tratamentos	0,051 ^{ns}
Blocos	0,127 ^{ns}
CV (%)	22,53

Fonte: Do autor.

Nota: ns - não significativo pelo teste F. 1 – Dados transformados para $\sqrt{x+0,5}$. CV: coeficiente de variação.

A sobrevivência, considerando o percentual de mudas vivas por tratamento, foi de 53,57% após 12 meses do plantio, sendo que o tratamento que apresentou tendência de melhor desempenho, quando comparado com os demais, foi adubação com fosfato (71,43%), seguido de fosfato mais esterco bovino (57,14%) (GRÁF. 2). Para Malavolta (1989), as plantas não conseguem aproveitar mais que 10% do fósforo total aplicado, pois nos solos tropicais ácidos, ricos em ferro e alumínio, ocorre a adsorção desse elemento. São poucos os trabalhos publicados envolvendo a sobrevivência de fava-d'anta e quase inexistentes quanto ao estabelecimento da espécie em campo, mas, de modo geral, a sobrevivência de mudas sem adubação foi similar ao observado na literatura. Pacheco (2008) observou 44% de sobrevivência de mudas de *D. mollis* aos 150 dias. Duboc e Guerrini (2007), trabalhando com vinhático (*Plathymeria reticulata* Benth.), uma espécie nativa do cerrado, observaram 45,75% de sobrevivência.

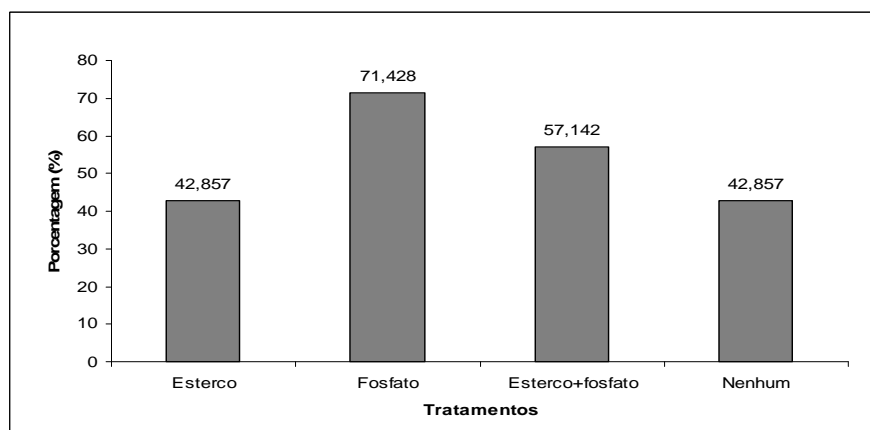


GRÁFICO 2 - Sobrevivência de plantas de *Dimorphandra mollis* Benth após 12 meses de semeadura direta submetida aos tratamentos: esterco bovino, fósforo, esterco bovino e fósforo e sem adubo em Montes Claros – MG.

Fonte: Do autor.

4 CONCLUSÃO

A adubação fosfatada favorece o desenvolvimento da fava-d'anta em semeadura direta. A adubação não influenciou a sobrevivência das mudas.

REFERÊNCIAS

ADEODATO, S. De olho no cerrado. **Época**, n. 12, 1998. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/edic/19980810/ciencia8.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Ed.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p. 17-40.

ALHO, C. J. R. Desafios para a conservação do cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 368-381.

ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina. Bases clínicas e farmacológicas**. Buenos Aires: ISIS, 1998.

ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U. A.: ALVES, A. U. Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 187-195, 2006.

ANTEZANA, F. L.; SOUSA-SILVA, J. C.; DUBOC, E. **Mortalidade de espécies florestais e savânicas após dez meses de plantio, sob diferentes condições de adubação orgânica e roçagem em Planaltina-DF, Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

ARAUJO, A. V.; SALES, N. L. P.; FERREIRA, I. C. P. V.; BRANDÃO JUNIOR, D.; MARTINS, E. R. Germinação, vigor e sanidade de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) obtidas de frutos coletados no solo e na planta. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n. 2, p.170-175, 2009.

ARRUDA, J. B. **Aspectos da germinação e cultivo do nó-de-cachorro (Heteropteris aphrodisiaca O. Mach.)**. 2001. 142 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

BANZATTO D. A; KRONKA S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

BENVENUTI, S. Soil texture involvement in germination and emergence of buried seeds. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, n. 1, p. 191-198, 2003.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994.

BOCCHESI, R. A.; OLIVEIRA, A. K. M.; MELOTTO, A. M.; FERNANDES, V.; LAURA, V. A. Efeito de diferentes tipos de solos na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla*, em casa telada. *Cerne*, Lavras, v. 14, n. 1, p. 62-67, 2008.

BRANDÃO, L. P. *et. al.* Natural infection by *Trypanosoma evansi* in dog - Case report. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n. 36, p.23-26, 2002.

CAMARGOS M. G.; CHAVES. A. P. G.; FAGUNDES, M. Efeitos de diferentes substratos na germinação das sementes e no estabelecimento de plântulas de *Dimorphandra Mollis* Benth. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2007.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

CORREIA, J. R.; REATTO, A.; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 29- 58.

COSTA, C. A.; ALVES, D. S.; FERNANDES, L. A.; MARTINS, E. R.; SOUZA, I. G. B.; SAMPAIO, R. A.; LOPES, P. S. N. Nutrição mineral da fava d'anta. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 24-28, 2007a.

COSTA, C. A.; SOUZA, G. A.; ALVES, D. S.; ARAÚJO, C. B. O.; FERNANDES, L. A.; MARTINS, E. R.; SAMPAIO, R. A.; LOPES, P. S. N. Saturação por bases no crescimento inicial e na produção de flavonóides totais da fava-d'anta. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 49-52, 2007b.

CASTRO, R. D.; HILHSORTT, H. W. M. Embebição do metabolismo. In: FERRERIA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação do básico ao avançado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap.9.

DUBOC, E. **Desenvolvimento inicial e nutrição de espécies arbóreas nativas sob fertilização, em plantios de recuperação de áreas de cerrado degradado**. 2005. 151 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

DUBOC, E.; GUERRINI, I. A. Crescimento inicial e sobrevivência de espécies florestais de matas de galeria no domínio do cerrado em resposta à fertilização. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 22, n. 1, p. 42-60, 2007.

EITEN, G. Cerrado's vegetation. In: PINTO, M. N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1993. p. 17-73.

FAPESP. **Cerrado é uma vasta reserva de carboidratos**. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/ct/2002/materia_040102_4.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; FAGG, C. W.; SOUZA-SILVA, J. C. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA-SILVA, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 779-811.

FERNANDES, L. A.; ALVES, D. S.; SILVA, L. F.; SILVA, N. C. A.; MARTINS, E. R.; SAMPAIO, R. A.; COSTA, C. A. Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio para a produção de mudas de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.1, p.94-99, 2008.

FERNANDEZ, J. R. C. **Efeito de substratos, recipientes e adubação na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. - faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n.3, p. 303-309, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v24n3/6738.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2008.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. cap. 4, p. 137-174.

FRANÇA, H. **Quatro espécies do cerrado são selecionadas para estudo de potencial fitoterápico**. 2004. Disponível em: <http://www.radiobras.gov.br/ct/2000/materia_080900_2.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

GOMES, L. J.; GOMES, M. A. O. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava-d'anta. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.27, n.161, p. 66-9, 2000.

GOMES, L. J. **Extrativismo e comercialização de fava d'anta (*Dimorphandra sp.*):** um estudo de caso na região de cerrado, Minas Gerais. 1998. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V. A. G.; GAVA, J. L. An evaluation of minimum and intensive soil preparation regarding fertility and tree nutrition. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Org.). **Forest nutrition and fertilization**. Piracicaba: IPEF, 2004. p.13-64.

GOODLAND, R.; FERRI, M. G. **Ecologia do cerrado**. São Paulo: EDUSP, 1979.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R.G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica Brasileira**, v.17, n.4, p.561-84, 2003.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 12, p.54-64, 2000.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.. Source selection and management in vegetative propagation. In: _____. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. New Jersey: Prentice - Hall, 1997. cap. 8, p.165-98.

JACOB JUNIOR, E. A.; MENEGHELLO, G. E.; MELO, P. T. B. S.; MAIA, M. de S. Tratamentos para superação de dormência em sementes de cornichão anual. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26, n. 2, p.15-19, 2004.

KIKUZAWA, K. The basis for variation in leaf longevity of plants. **Vegetatio, Hague**, v. 121, n. 1/2, p. 89-100, 1995.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. In: **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes>>. Acesso em: 2005.

LABOURIAU, L. G.; MARQUES I. F. M.; LABOURIAU, M. L. S.; HANDRO, W. Nota sobre a germinação de sementes de plantas de cerrados em condições naturais. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 227-237, 1963.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: OEA, 1983. 174 p.

LEWIS, G. G.; CLEMENTS, R. O. Effect of combined insecticide and fungicide treatments on newly sown swards of Italian and perennial ryegrass using two methods of sowing, two rates of seed and N fertilizer, with and without herbicide. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 54, p. 155-162, 1999.

LORENZI H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 2.

LUTTGE, U.; SCARANO, F. R. **Ecophysiology**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-10, 2004.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda de área do cerrado brasileiro. Brasília, DF, 2004.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.

MALAVOLTA E. Nutrição mineral. In: FERRI M. G. (Coord.). **Fisiologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1985. p. 97-114.

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H. J. **Desordens nutricionais no cerrado**. Piracicaba: POTAFOS, 1985.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989.

MARTINS, E.S.; REATTO, A.; SILVA, E.M.; SANO, E.E.; CARDOSO, A.; PARRON, I.; MADEIRA NETTO, J.S.; RODRIGUES, L.M.R.; CARVALHO, A.M.; MENDES, I.C.; ANDRADE, L.M.; MEIRELLES, M.L.; VILELA, L.; BEZERRA, H.S.; WERNECK, N.; BECQUER, T.; MITJA, D.; BROSSARD, M.; BRUNET, D.; CALVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; BUSTAMENTE, M.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; HUETE, A.; MIURA, T.; NACIF, P. G. S.; BALBINO, L. C.; GUIMARÃES, M. F.; PASINI, A.; AQUINO, A.; COOPER, M.; MURAOKA, T.; ZEEP, R.; BURKE, R.; KISSELLE, K. Funcionamento de solos do Cerrado em diversas escalas: componentes ambientais, implicações agronômicas e ecológicas. In: ANDRADE, S. R. M.; FALEIRO, F. G.; SERENO, J. R.; DALLA CORTE, J. L.; SOUSA, E. dos S. de (Ed.). **Resultados de pesquisa para o Cerrado: 2004-2005**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. p. 84-90

MELO, J. T.; SILVA, J. A.; TORRES, R. A. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA /CPAC, 1998. p. 193-243.

MELO, V. G. **Uso de espécies nativas do bioma cerrado na recuperação de área degradada de cerrado sentido restrito, utilizando lodo de esgoto e adubação química**. Brasília, DF, 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

MENDES, A. D. R.; MARTINS, E. R.; FERNANDES, L. A.; MARQUES, C. C. L. Produção de biomassa e de flavonóides totais por fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) sob diferentes níveis de fósforo em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 7, n. 2, p. 7-11, 2005.

METIVIER, J. R. Citocininas e giberelinas. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1986. v.2, p. 93-162.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G. B. **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered ecoregions** [S.l.]. Conservação Internacional/CI, Agrupación Sierra Madre, 2005.

MURDOCH, A. J.; ELLIS, R. H. Dormancy, viability and longevity. In: FENNER, M. (Ed.) **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 183-214.

NASCIMENTO, M.; OLIVEIRA, M. E. A. Quebra da dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p.129-137, 1999.

NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; ROCHA, M. R.; CHAVES, L. J.; VIDAL, V. L. Emergência de plântulas de cagaita *Eugenia dysenterica* DC em viveiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 37-40, 1992.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

OLIVEIRA, L. M. Q. **Estudo comparativo do crescimento em *Dimorphandra mollis* Benth e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.** 1992. 239 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

OLIVEIRA, L. S.; PALUDO, A.; FRANÇA, L. V.; VILELA, M. F.; DUBOC, E. **Distribuição geográfica de espécies nativas do cerrado:** resultados preliminares. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

OLIVEIRA, L. O.; MARTINS, E. R. **O desafio das plantas medicinais brasileiras 1:** o caso da poaia (*Cephaelis ipecacuanha*). Campos dos Goytacazes: UENF- FENORTE, 1998.

PACHECO, M. V. **Dormência, germinação e produção de mudas de *Dimorphandra mollis* Benth.** 2008. 80 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência & Tecnologia de Sementes Pelotas, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, Pelotas, 2008.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 359- 367, 2006.

PANEGASSI V. R; SERRA G. E; BUCKERIDGE M. S. Potencial tecnológico do galactomanano de sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis*) para uso na indústria de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 1-28, set./dez. 2000.

PAULA, T. O. M. de; SANTOS, A. M.; VALADARES, S. V.; CALDEIRA JUNIOR, C. F.; FERNANDES, L. A.; MARTINS, E. R.; ALVES, D. S. Influência do Silicato no crescimento inicial e produção de Flavonóides Totais em *Dimorphandra mollis* Benth. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 552-554, 2007. Suplemento 2.

POGGIANI, F. Efeito de alguns nutrientes sobre o crescimento inicial de duas espécies arbóreas do cerrado. **Revista IPEF**, Piracicaba, n.8, p.3-12, jun. 1974

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília, DF: AGIPLAN, 1985.

RAMOS, K. M.O.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; SOUSA-SILVA, J. C.; FRANCO, A. C. Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, em diferentes condições de sombreamento. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 351-358, 2004.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of wood vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 53, n. 2, p.153-180, 1996.

REATTO, A.; MARTINS, E. S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do Bioma Cerrado. In: SCARIOT, A; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 47- 60.

REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. Solos do cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA/CPAC, 1998. p. 44-86.

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P.; BARROS, A. M. D. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 65-70, 2005.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA – CPAC, 1998. p. 87 – 166.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.p. 27-47.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos**. São Paulo: HUCITEC; EDUSP, 1979.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU:EDUSP, 1976.

RIZZINI, C. T.; HERINGER, E. P. Studies on the underground organs of trees and shrubs from some southern brazilian savannas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 235-247, 1962.

ROCHA, H. M. C. **Crescimento inicial de *Acacia polyphylla* D.C. submetida a diferentes níveis de sombreamento em viveiro**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2005. 63p.

ROCHA, R. C.; TEIXEIRA, W. G.; SENA, J. S. P. Aplicação de corretivos e fertilizantes no plantio de fava-d'anta (*Dimorphandra* spp.). Efeito de doses de Fósforo. In: **REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS**, 22., 1996, Manaus. **Resumo...** Manaus: Ed. Universidade do Amazonas, 1996. p.136.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação** (Ed.). São Paulo: Edusp; Fapesp, 2000.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. California, Wadsworth Publishing Company, 1992. 682 p.

SANCHEZ, P. A.; SALINAS, J. G. Low input technology for managing Oxisols and Ultisols in tropical America. **Advances in Agronomy**, New York, v. 34, p. 280-406, 1981.

SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; MUSSURY, R. M.; MACEDO, M. C.; KISSMANN, C. Potencial germinativo de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth em armazenamento, tratamentos pré-germinativos e temperature de incubação. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 321-328, 2007.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998.

SOUZA, G. A.; MARTINS, E. R. Análise de risco de erosão genética de populações de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 6, n. 3, p. 42-7, 2004.

SOUZA, M. M.; LOPES, L. C.; FONTES, L. E. F. Avaliação de substratos para o cultivo de crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat., Compositae) 'white polaris' em vasos. **Revista Brasileira de Horticultura e Ornamental**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 71-77, 1995.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VIDAL, M. C.; STACCIARINI-SERAPHIN, E.; CAMARA, H. H. L. L. Crescimento de plântulas de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Lobeira) em casa de vegetação. **Acta Botanica Brasílica**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 271-275, 1999.

VIEIRA, E. A.; LAURA, V. A. Emergência, crescimento e sobrevivência de plântulas de *Dimorphandra mollis* Benth. em área de Cerrado. SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS, TROPICAIS, 2. **Anais...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.

VILLELA, D. M. V.; HARIDASAN, M. Response of the ground layer community of a cerrado vegetation in central Brazil to liming and irrigation. **Plant and Soil**, The Hague, v. 163, n. 1, p. 25-31, 1994.

WALTER, B. M. **Fitofisionomias do bioma cerrado: síntese terminológica e relações florísticas.** Tese (Doutorado) - Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

ZPEVAK, F. A. **Efeitos do ácido abscísico, potencial hídrico, temperatura e tratamentos para quebra de dormência na germinação de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth.** 1994. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.