

**Desenvolvimento inicial da
amburana (*Amburana cearensis*)
em áreas de Cerrado degradado**



ISSN 1679-0456

Agosto, 2013

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 63

Desenvolvimento inicial da amburana (*Amburana cearensis*) em áreas de Cerrado degradado

Eny Duboc
Iraê Amaral Guerrini

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

79804-970 Dourados, MS

Caixa Postal 449

Fone: (67) 3416-9700

Fax: (67) 3416-9721

www.cpao.embrapa.br

E-mail: cpao.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Rômulo Penna Scorza Júnior*

Secretário-Executivo: *Germani Concenço*

Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Harley Nonato de Oliveira, José Rubens Almeida Leme Filho, Márcia Mayumi Ishikawa, Michely Tomazi, Rodrigo Arroyo Garcia e Silvia Mara Belloni*

Membros suplentes: *Auro Akio Otsubo e Oscar Fontão de Lima Filho*

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Foto da capa: *Eny Duboc*

1ª edição

Versão eletrônica (2013)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agropecuária Oeste

Duboc, Eny

Desenvolvimento inicial da amburana (*Amburana cearensis*) em áreas de Cerrado degradado / Eny Duboc, Iraê Amaral Guerrini. — Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

27 p. ; 21 cm. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 63).

1. Amburana – Adubação – Nitrogênio – Fósforo – Cerrado. I. Guerrini, Iraê Amaral. II. Embrapa Agropecuária Oeste. III. Título. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	14
Conclusões	21
Referências	23

Desenvolvimento inicial da amburana (*Amburana cearensis*) em áreas de Cerrado degradado

Eny Duboc¹

Iraê Amaral Guerrini²

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de doses de nitrogênio (N) e fósforo (P) em mudas de amburana (*Amburana cearensis*) plantadas em áreas ocupadas com pastagem de *Brachiaria decumbens*, em um Latossolo Vermelho-Amarelo, onde originalmente havia um Cerrado Denso, e em um Plintossolo em Mata de Galeria. Foi observada a resposta da amburana em crescimento e em sobrevivência, na ausência e às doses de 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), na forma de ureia e na ausência e às doses de 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de fósforo (P), na forma de superfosfato triplo, em delineamento experimental de blocos ao acaso. Foi avaliado o diâmetro do colo aos 4, 8 e 12 meses após o plantio. Ao final do primeiro ano foram avaliados o diâmetro de copa e a sobrevivência. De acordo com a classificação proposta neste estudo, o crescimento da amburana pode ser considerado: muito lento no Latossolo Vermelho-Amarelo, independente da adubação; muito lento, quando adubada com N, no Plintossolo; e lento

⁽¹⁾Engenheira-Agrônoma, Dra., Pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: eny.duboc@embrapa.br

⁽²⁾Engenheiro Florestal, Dr., Professor da UNESP/FCA, Botucatu, SP. E-mail: iguerrini@fca.unesp.br

quando adubada com P. As mudas de amburana cresceram menos no Latossolo Vermelho-Amarelo e apresentaram maior requerimento nutricional nesse local, sendo seu requerimento moderado para o N e elevado para o P. No Plintossolo, na Mata de Galeria, o requerimento nutricional para o P foi moderado e o teor de N presente no solo foi suficiente para atender à demanda de crescimento da amburana nesta fase. O pequeno requerimento nutricional para o N pode estar associado à capacidade de nodulação da amburana.

Termos para indexação: árvore medicinal, madeireira, nitrogênio, fósforo, reflorestamento, Mata de Galeria.

Initial growth of amburana (*Amburana cearensis*) in reclaiming degraded areas of Brazil's savannas

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of nitrogen (N) and the phosphorus (P) in seedlings of *Amburana cearensis* planted in areas occupied by *Brachiaria decumbens*, in an Oxisol, which originally had a Dense Savanna and in a Plinthic surrounding a Gallery Forest. We evaluated the response of *A. cearensis* growth and survival in the absence and doses of 10, 20 and 40 kg ha⁻¹ N, as urea and absence and doses of 10, 20 and 40 kg ha⁻¹ P, in the form of triple superphosphate in a randomized complete block design. We evaluated the stem diameter at four, eight and twelve months after planting. At the end of the first year were evaluated crown diameter and survival. According to the classification proposed in this study the growth of *A. cearensis* can be considered very slow in the Oxisol, regardless of fertilization, very slow when fertilized with N in the Plinthic and slow when fertilized with P. Despite the lower growth in Oxisol, the *A. cearensis* showed higher nutritional requirement there. The *A. cearensis* seedlings showed moderate nutritional requirement for N and high for P. In Plinthic, their nutritional requirement for P was moderate and total N present in the soil was sufficient to meet growth demand in this stage. This small nutritional requirement for N may be associated with its ability to nodulation.

Index terms: medicinal and timber tree, nitrogen, phosphorus, reforestation, Gallery Forest, Savanna Biome.

Introdução

As diferenças entre plantas nativas do Cerrado e de outros ecossistemas, quanto à nutrição mineral e sua influência no funcionamento e na estrutura de ecossistemas naturais, raramente são discutidas na literatura. A maioria dos estudos sobre a nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado enfoca os aspectos de baixa fertilidade dos solos ácidos do bioma, sem a devida atenção à capacidade de adaptação das plantas nativas, às reservas de nutrientes na biomassa vegetal e aos processos envolvidos na ciclagem de nutrientes de ecossistemas naturais (HARIDASAN, 2000).

Entretanto, apesar de aparentemente adaptadas e tolerantes aos solos ácidos e pobres do Cerrado, as espécies nativas apresentam maior porte em solos de fertilidade mais alta e, ainda em caráter preliminar, têm evidenciado respostas de crescimento às adubações (ANDRADE, 2004). Nos estudos realizados (BRUFORD, 1993; DUBOC; GUERRINI, 2006, 2007a, 2007b, DUBOC et al., 1996, 2009; GARCIA, 1990; MELO, 1999; MORAES, 1994; VILELA; HARIDASAN, 1994), as espécies têm apresentado respostas diferenciadas à adubação e à calagem.

A *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith, conhecida como amburana, imburana, umburana, cerejeira ou cumarú-de-cheiro, da família Leguminosae (Fabaceae), é árvore de aproximadamente 3 m a 10 m de altura e 20 cm a 50 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) na Caatinga, atingindo até 40 m de altura e 100 cm de DAP na floresta pluvial tropical do Peru (ENCARNÁCION, 1983 citado por CARVALHO, 1994). Em outras formações, apresenta-se com 10 m a 20 m de altura, com tronco de 40 cm a 80 cm de diâmetro (LORENZI, 1992). Seu tronco liso apresenta coloração vinho ou marrom-avermelhada. A madeira aromática, boa de trabalhar (PAULA; ALVES, 1997 citados por ALMEIDA et al., 1998), é moderadamente pesada e macia (peso específico de 0,60 g cm⁻³) e moderadamente durável quando exposta a intempéries. A madeira da amburana é usada para fabricação de móveis de luxo, portas, obras internas, esculturas, lambris e balcões e é apreciada para tanoaria, pela facilidade de obter peças curvas (aduelas) (CARVALHO, 1994; LORENZI, 1992).

Classificada como planta decídua, heliófita, seletiva xerófila e pioneira, a amburana é característica de afloramentos calcários e terrenos secos em matas decíduas (LORENZI, 1992), de ocorrência na Caatinga, Floresta Pluvial e Mata Mesofítica (ALMEIDA et al., 1998). O crescimento a campo é lento, não ultrapassando 1,5 m aos dois anos (LORENZI, 1992) e 2,5 m aos quatro anos (CARVALHO, 1994).

Na região Nordeste, ocorre naturalmente nos solos de textura franco e argilo-arenosos e profundos nas meias-encostas da Caatinga (CARVALHO, 1994). No vale do rio Paranã, em Goiás, a espécie ocorre em afloramentos calcários (SALOMÃO; CAVALLARI, 1992).

A amburana não apresenta boa desrama natural, sua forma é irregular, sem dominância apical, com acamamento do caule e ramificação pesada. No plantio puro a pleno sol apresenta crescimento razoável em solo de boa fertilidade química, mas com forma ruim. Em plantio misto, pode ser associada com espécies pioneiras ou secundárias (CARVALHO, 1994).

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de doses de nitrogênio e de fósforo na sobrevivência, na altura e no diâmetro de copa e do colo de mudas de amburana (*A. cearensis*) plantadas em solo degradado pela utilização agropecuária.

Material e Métodos

Localização, caracterização e histórico das áreas

Os experimentos foram conduzidos no Município de Planaltina de Goiás, GO, em propriedade particular, implantados em dois locais, cuja vegetação antes do uso antrópico era de Cerrado Denso e de Mata de Galeria. Na área de Cerrado Denso (15° 33' 177" de latitude Sul e 47° 39' 671" de longitude Oeste, a 924 m de altitude), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo. No entorno da Mata de Galeria (15° 32' 966" Sul e 47° 39' 614"

Oeste, a 918 m de altitude) o solo foi classificado como Plintossolo. As duas áreas estavam sendo manejadas há quatro anos com pastagem de *Brachiaria decumbens*, após o cultivo, durante cinco anos, com lavouras de milho e feijão, as quais haviam recebido calagem e adubação mineral.

O clima da região é do tipo tropical Aw (tropical de savana) de acordo com a classificação de Köppen. Predomina marcada alternância de estação seca e fresca (abril a setembro) e outra estação chuvosa e quente (outubro a maio). A temperatura média anual varia entre 18 °C a 20 °C. A precipitação média anual varia em torno de 1.600 mm; desta média, cerca de 75% precipita no período entre novembro e janeiro. Durante o período experimental, fevereiro de 2003 a fevereiro de 2004, choveu 1.502 mm, sendo, deste total, 768 mm entre janeiro e fevereiro de 2004 (Figura 1).

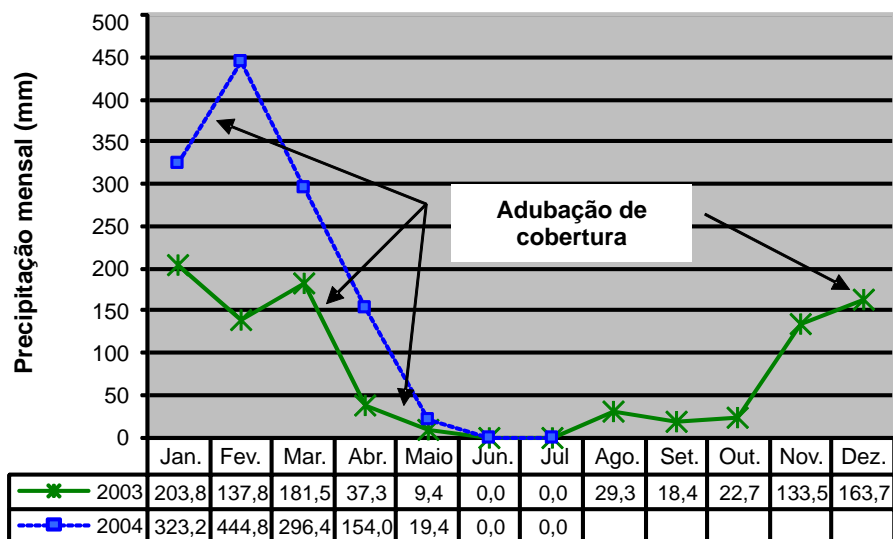


Figura 1. Dados de precipitação mensal (janeiro de 2003 a julho de 2004) e indicação da época de aplicação das adubações de cobertura com nitrogênio. Planaltina de Goiás, GO.

As amostras de solo, antes da aplicação dos tratamentos, foram coletadas na área experimental na profundidade de 0 a 20 cm. Os tratamentos foram aplicados com a incorporação dos adubos ao solo retirado das covas (40 cm x 40 cm x 40 cm) abertas para o plantio das mudas. O solo adubado retornou às covas e nestas, 30 dias após, foi feita nova amostragem de solo na profundidade de 0 a 40 cm. As análises químicas foram realizadas com base nos métodos de Vettori (1969), com modificações realizadas pela Embrapa (OLIVEIRA, 1979): pH em água, relação 1:2,5; Ca, Mg e Al extraídos por KCl 1N; K, Na e P extraídos com Mehlich 1; carbono pelo método de Walkley e Black. Os resultados das análises químicas e físicas dos solos das áreas experimentais estão apresentados na Tabela 1.

Com a finalidade de evitar possíveis deficiências nutricionais e limitações ao desenvolvimento inicial das plantas, foi feita uma adubação de base composta de micronutrientes, gesso agrícola e potássio, de acordo com as recomendações encontradas em Silva et al. (2001) (Tabela 2). O gesso foi utilizado para propiciar a movimentação de cátions para a subsuperfície, visando a aumentar os teores de cálcio e magnésio, acarretando redução no teor de alumínio tóxico (SOUZA; LOBATO, 2002).

As doses de cada adubo (em kg ha⁻¹) foram divididas pelo número de covas abertas em cada ambiente. Como pode ser constatada em diversos estudos, a densidade natural de indivíduos lenhosos varia entre as fitofisionomias e entre diferentes regiões do Cerrado. Kauffman et al. (1994) encontraram 600 indivíduos por hectare (ind. ha⁻¹) no Campo Cerrado e 833 ind. ha⁻¹ no Cerrado *stricto sensu* (altura ≥ 2 m). No Cerrado Típico, considerando DAP ≥ 10 cm, Oliveira et al. (1982) encontraram 567 ind. ha⁻¹; Medeiros (1983) encontrou 947 ind. ha⁻¹ e Ribeiro (1983) encontrou 559 ind. ha⁻¹. Em Mata Ciliar do Estado de São Paulo, Durigan e Leitão Filho (1995) encontraram 2.126 ind. ha⁻¹ com DAP > 5 cm. Assim, para este estudo foi adotado na área de pastagem no Latossolo Vermelho-Amarelo (ambiente original de Cerrado Denso), o espaçamento de 4 m x 4 m, sendo abertas 625 covas ha⁻¹, e na área de pastagem no Plintossolo (ambiente original de Mata de Galeria) foi adotado o espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, ou seja, 1.600 covas ha⁻¹.

Tabela 2. Adubação de base (quantidade e fonte) utilizada nos experimentos.

Adubação de base		Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso)	Plintossolo (Mata de Galeria)
		Quantidade	
FTE BR12	(kg ha ⁻¹)	5,0	5,0
	(g cova ⁻¹)	8,0	3,1
Potássio	K ₂ O (kg ha ⁻¹)	3,8	3,8
	K ₂ O (g cova ⁻¹)	6,0	2,4
	KCl (g cova ⁻¹)	10,5	4,1
Gesso agrícola (CaSO ₄ 2H ₂ O)	(kg ha ⁻¹)	50,0	50,0
	(g cova ⁻¹)	80,0	31,0

A adubação com nitrogênio (0, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de N) foi parcelada de acordo com a dose utilizada e aplicada em cobertura, aos 30, 75, 300 e 330 dias após o plantio (Figura 1). As coberturas consistiram de uma até quatro aplicações de 35,6 g muda⁻¹ de ureia, no Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso), e de uma a quatro aplicações de 13,9 g muda⁻¹ de ureia, no Plintossolo (Mata de Galeria), aplicadas na forma de filetes contínuos na projeção da copa, num raio de 15 cm ao redor da muda. As doses de fósforo (0, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹ de P), na forma de superfosfato triplo, foram incorporadas ao solo da cova no momento do plantio, nas quantidades de 0, 40, 80 e 160 g cova⁻¹, no Latossolo Vermelho-Amarelo e de 0, 15,6, 31,3 e 62,5 g cova⁻¹, no Plintossolo.

Nos experimentos com doses de nitrogênio usou-se também o fósforo, na forma de superfosfato triplo, na dose de 80,0 g cova⁻¹, no Latossolo Vermelho-Amarelo e de 31,3 g cova⁻¹ no Plintossolo, como adubação de base. Nos experimentos com doses de fósforo usou-se o nitrogênio, com duas aplicações de 35,6 g muda⁻¹ de ureia, no Latossolo Vermelho-Amarelo, e duas aplicações de 13,9 g muda⁻¹ de ureia, no Plintossolo, como adubação de base. Cada experimento contou com 12 parcelas (4 doses x 3 repetições) em delineamento de blocos ao acaso.

Coleta de dados e análise estatística

Aos 12 meses avaliou-se a sobrevivência e o diâmetro médio da copa, calculado pela média de duas medidas perpendiculares do diâmetro da copa. O diâmetro do colo foi medido com paquímetro digital, rente à superfície do solo. A medida inicial, tomada uma semana após o plantio, foi descontada das demais subsequentes, ou seja, obteve-se o incremento do diâmetro do colo aos 4, 8 e 12 meses após o plantio. Esse incremento representa o crescimento líquido da espécie, eliminando o fator tamanho inicial das mudas.

A análise estatística para cada nutriente, e em cada solo/ambiente, foi feita utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000), no seu procedimento ANOVA. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. As relações entre as doses e as variáveis, diâmetro do colo e de copa foram analisadas por meio de regressões polinomiais. Os dados de sobrevivência foram transformados pela equação $\sqrt{x+0,5}$.

Resultados e Discussão

A sobrevivência da amburana não diferiu entre os tratamentos. Entretanto, apesar de não significativa, apresentou tendência de aumento na ausência de adubação, tanto com nitrogênio como com fósforo, nos dois ambientes, Cerrado Denso e Mata de Galeria (Tabela 3).

A tendência de menor sobrevivência com o aumento da dose de fertilizantes pode ser consequência da alteração na relação raiz/parte aérea, afetando a absorção de água e, conseqüentemente, a sobrevivência. O teste de Tukey, utilizado para comparação das médias, nem sempre aponta as diferenças evidentes entre os tratamentos. Para Durigan e Silveira (1999), isto ocorre com frequência em experimentos com espécies nativas, que apresentam altos coeficientes de variação.

Tabela 3. Sobrevivência da amburana (*Amburana cearensis*), expressa em percentagem, 12 meses após o plantio, em função da aplicação de doses de nitrogênio e de fósforo. Planaltina de Goiás, GO.

Nutriente	Dose (kg ha ⁻¹)				Média
	0	10	20	40	
Latossolo Vermelho-Amarelo (<i>Cerrado Denso</i>) ⁽¹⁾					
Nitrogênio ^{NS}	83,3	66,8	58,3	50,0	64,5
Fósforo ^{NS}	75,0	75,0	58,3	66,8	68,8
Plintossolo (<i>Mata de Galeria</i>) ⁽¹⁾					
Nitrogênio ^{NS}	91,8	83,3	58,3	83,3	79,3
Fósforo ^{NS}	83,3	66,8	58,3	50,0	64,5

⁽¹⁾Médias originais não transformadas. (^{NS})Diferença não significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Diversos autores (DUBOC, 1994; FERNANDES et al., 2000; RENÓ et al., 1997; RESENDE et al., 1999; ROCHA, 1995) relatam, em experimentos de casa de vegetação, efeitos característicos para cada espécie na relação raiz/parte aérea, em função da nutrição com fósforo. O crescimento relativo de raízes é favorecido em ambientes de deficiência, em especial de nitrogênio e fósforo (MARSCHNER et al., 1996), como reação biológica para aumentar a extração de nutrientes do solo (CLARKSON, 1985), apesar da flexibilidade deste ajuste ser menor em espécies adaptadas a ambientes de baixa fertilidade, ou ainda naquelas que apresentam crescimento mais lento (CHAPIN III, 1980).

Em estudo com espécies nativas, a partição de fotoassimilados em espécies clímaxes acarretou um decréscimo do crescimento radicular e, conseqüentemente, maior acúmulo de matéria seca na parte aérea, com o aumento da disponibilidade de P no solo (RESENDE et al., 1999), evidenciando que nem todas as espécies de crescimento lento possuem menor flexibilidade de ajuste raiz/parte aérea (CHAPIN III, 1980; CLARKSON, 1985).

A maior alocação de biomassa para o sistema radicular é uma característica marcante de algumas espécies de Cerrado que, numa fase de seu crescimento inicial, investem relativamente mais energia no sistema radicular

como estratégia de sobrevivência para atravessar os primeiros períodos secos, após a emergência (SANO et al., 1995). Também, para espécies de Mata de Galeria no domínio do Cerrado, apesar de os padrões de crescimento diferirem entre espécies, várias investem em crescimento radicular e diamétrico, nos primeiros dois anos após a germinação, e só então crescem mais rapidamente em altura (FELFILI, 2000).

Assim como para o fósforo, o aumento da disponibilidade de nitrogênio no Plintossolo, na Mata de Galeria, pode ter ocasionado alterações nas relações raiz/parte aérea, com prejuízos para a absorção de água, com consequente influência na sobrevivência.

Durante o ano de 2003 houve pequena precipitação pluviométrica (937 mm), abaixo da média histórica, somando 57 mm nos cinco meses mais críticos (maio a setembro), com ausência total de chuva nos meses de junho e julho, mostrado anteriormente na Figura 1. Soma-se a isso, o fato de a implantação do experimento ter se dado no início de fevereiro, fora da época ideal de plantio, a qual, de acordo com Corrêa e Cardoso (1998), compreende os meses de outubro a dezembro, em decorrência de pronunciada estação seca nesta região.

O diâmetro de copa da amburana (Tabela 4) apresentou um pequeno aumento com a adubação nitrogenada no Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso). Com a melhor dose calculada em $9,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de N (Figura 2), o que corresponde a $32,0 \text{ g muda}^{-1}$ de ureia. No Plintossolo, na Mata de Galeria, a dose de $40,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de N não diferiu da ausência de adubação, entretanto a aplicação de $142,4 \text{ g muda}^{-1}$ de ureia (distribuídas em quatro coberturas de $35,6 \text{ g muda}^{-1}$) aumentou em 28% o diâmetro de copa da amburana.

Tanto no Latossolo Vermelho-Amarelo como no Plintossolo a amburana não respondeu, em diâmetro de copa, à adubação fosfatada. Entretanto, no Latossolo Vermelho-Amarelo houve uma tendência de aumento do diâmetro de copa em 51%, com a aplicação de $160,0 \text{ g cova}^{-1}$ de superfosfato triplo.

Tabela 4. Diâmetro da copa (cm) da amburana (*Amburana cearensis*), um ano após o plantio, em função da aplicação de doses de nitrogênio e de fósforo. Planaltina de Goiás, GO.

Nutriente	Dose (kg ha ⁻¹)				Média
	0	10	20	40	
Latossolo Vermelho-Amarelo (<i>Cerrado Denso</i>)					
Nitrogênio ^(1,2)	16,24	23,97	21,00	14,00	18,80
Fósforo ^{NS}	17,88	26,06	21,00	27,00	22,98
Plintossolo (<i>Mata de Galeria</i>)					
Nitrogênio ⁽¹⁾	26,22 ab	17,28 b	22,06 ab	33,67 a	24,81
Fósforo ^{NS}	25,50	30,14	22,06	27,83	26,38

⁽¹⁾Diferença significativa e ^(NS)diferença não significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽²⁾Equação de regressão significativa ($p < 0,05$).

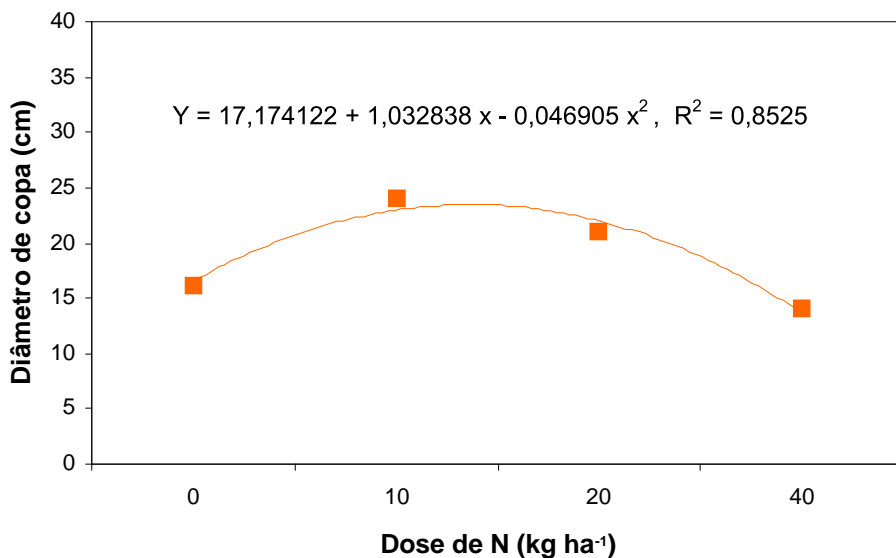


Figura 2. Diâmetro de copa da amburana (*Amburana cearensis*) em função da aplicação de doses de nitrogênio (N), em Latossolo Vermelho-Amarelo (*Cerrado Denso*). Planaltina de Goiás, GO.

Com relação à adubação fosfatada, a amburana mostrou tendência de maior diâmetro de copa na dose de 10,0 kg ha⁻¹ de P, correspondente a 40,0 g muda⁻¹ de superfosfato triplo, com incremento de 45% quando comparado à ausência de adubação.

Com base na avaliação do diâmetro do colo, a amburana apresentou pequeno requerimento para o nitrogênio (Tabela 5), no Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso), com a melhor dose calculada em 10,0 kg ha⁻¹, correspondente a 35,6 g muda⁻¹ de ureia aplicada em cobertura (Figura 3).

De acordo com Lima et al. (1997), em espécies como *Senna macranthera* (fedegoso), *S. multijuga* (cássia-verugosa), *Schinus terebinthifolius* (aroeirinha), *Peltophorum dubium* (angico-amarelo), *Tabebuia chrysotricha* (ipê tabaco), *Machaerium villosum* (jacarandá-mineiro) e *Platycianus regnellii* (pau-pereira), em condições de campo, a aplicação de 20,0 g de N, 40,0 g de P₂O₅ e 30,0 g de K₂O por cova elevou consideravelmente o crescimento inicial, com respostas positivas para altura, diâmetro da copa e diâmetro da base.

Tabela 5. Incremento do diâmetro do colo (mm) da amburana (*Amburana cearensis*), média de três avaliações (4, 8 e 12 meses após o plantio), em função da aplicação de doses de nitrogênio e de fósforo. Planaltina de Goiás, GO.

Nutriente	Dose (kg ha ⁻¹)				Média
	0	10	20	40	
Latossolo Vermelho-Amarelo (<i>Cerrado Denso</i>)					
Nitrogênio ^(1,2)	1,07	0,99	1,44	0,41	0,98
Fósforo ^(1,2)	0,76	1,38	1,45	1,66	1,31
Plintossolo (<i>Mata de Galeria</i>)					
Nitrogênio ^{NS}	1,71	1,09	1,60	1,53	1,48
Fósforo ⁽¹⁾	2,05 ab	2,56 a	1,60 b	2,10 a	2,17

⁽¹⁾Diferença significativa e ^(NS)diferença não significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

⁽²⁾Equação de regressão significativa ($p < 0,05$).

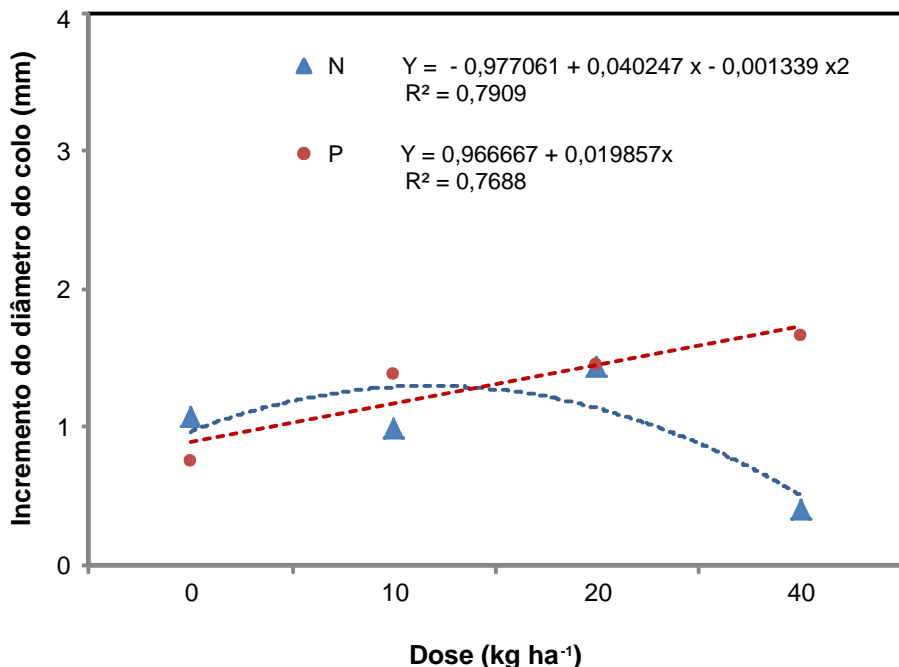


Figura 3. Incremento do diâmetro do colo (média de três avaliações aos 4, 8 e 12 meses após o plantio), da amburana (*Amburana cearensis*) em função da aplicação de doses de nitrogênio (N) ou doses de fósforo (P), em Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso). Planaltina de Goiás, GO.

No pequeno requerimento nutricional da amburana para o nitrogênio podem estar envolvidos mecanismos de nodulação. De acordo com Souza et al. (1997) e Faria (1998), citados por Furtini Neto et al. (1999), todos os levantamentos sobre a capacidade de nodulação de leguminosas no Brasil e em outros países indicam que 90% das Mimosoideae, 97% das Papilionoideae (amburana) e 23% das Caesalpinioideae são capazes de nodular.

No Cerrado Denso, o diâmetro do colo da amburana foi favorecido pela adubação com fósforo. O ajuste da equação de regressão foi linear e positivo (Figura 3). A dose máxima utilizada foi de 40,0 kg ha⁻¹ de P, equivalentes a 160,0 g de superfosfato triplo incorporado ao solo da cova no momento do plantio, indicando que ainda poderia haver aumento do diâmetro do colo com

doses maiores de fósforo. Na Mata de Galeria, o requerimento nutricional da amburana por fósforo foi menor. A dose de 10,0 kg ha⁻¹ não diferiu da dose de 40,0 kg ha⁻¹ de P.

Felfili (2000) considera espécies que apresentem 5 mm de incremento diamétrico ao ano como de rápido crescimento. Tomando como base o incremento líquido médio do diâmetro do colo à altura do solo, ou seja, a média das medidas tomadas aos 4, 8 e 12 meses, descontadas da medida inicial no momento do plantio, foi estabelecido para esse estudo um critério de classificação do crescimento. Os intervalos de incremento diamétrico foram estabelecidos como: muito lento, 0 – 1,5 mm; lento, 1,5 – 2,5 mm; médio, 2,5 – 3,5 mm; bom, 3,5 – 4,5 mm e rápido, acima de 4,5 mm. De acordo com essa classificação, o crescimento da amburana pode ser considerado muito lento no Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso), independente da adubação. No Plintossolo (Mata de Galeria), pode ser considerado muito lento quando adubada com N e lento quando adubada com fósforo (Tabela 6).

Tabela 6. Classificação do incremento líquido médio do diâmetro do colo (mm) de mudas de amburana (*Amburana cearensis*), aos 12 meses após o plantio em Latossolo Vermelho-Amarelo (Cerrado Denso) e em Plintossolo (Mata de Galeria), adubadas com nitrogênio (N) ou fósforo (P). Planaltina de Goiás, GO.

<i>Cerrado Denso</i>			
N		P	
Diâmetro	Classe	Diâmetro	Classe
0,98	Muito lento	1,31	Muito lento
<i>Mata de Galeria</i>			
N		P	
Diâmetro	Classe	Diâmetro	Classe
1,48	Muito lento	2,17	Lento

Conclusões

- A amburana (*Amburana cearensis*) apresentou maior crescimento quando adubada com fósforo.
- O requerimento nutricional da amburana por fósforo foi maior no Latossolo Vermelho-Amarelo, vegetação original de Cerrado Denso comparado a um Plintossolo no entorno de uma Mata de Galeria.
- O requerimento nutricional da amburana por nitrogênio é pequeno e pode estar ligado à sua capacidade de nodulação.
- A sobrevivência de mudas de amburana pode ser influenciada pela adubação realizada no plantio.

