

Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada

Marcos Weber do Canto (1*); Armindo Barth Neto (2); Edson José Pancera Júnior (1); Eliane Gasparino (1); Vinícius Scandolara Boleta (1)

(1) Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Avenida Colombo, 5790, 87020-900 Maringá (PR) Brasil.

(2) Universidade Federal do Paraná (UFPR), Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Rua dos Funcionários, 1540, 80035-050 Curitiba (PR) Brasil.

(*) Autor correspondente: mwcanto@uem.br

Recebido: 7/maio/2012; Aceito: 16/jul/2012

Resumo

O objetivo deste experimento foi avaliar os componentes da produção de sementes, a produtividade de sementes aparentes e puras e a qualidade de sementes do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), adubado com quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. As variáveis analisadas foram os números de perfilhos vegetativos e com panículas, números de sementes por panícula e por área, índice de colheita, massa de mil sementes puras e a germinação de sementes. Houve efeito linear da dose de nitrogênio sobre o número de perfilhos com panículas, nos números de sementes aparentes e puras por panícula e por área, nas produtividades de sementes aparentes, puras e puras viáveis e sobre o índice de colheita. Na maior dose de N aplicada, a produtividade de sementes aparentes foi de 73 kg ha⁻¹ e de sementes puras igual a 34 kg ha⁻¹. Correlações significativas foram obtidas entre produtividade de sementes aparentes e puras, com a massa de perfilho com panícula, número de perfilhos com panícula, número de sementes aparentes e puras, por panícula e por área, com a matéria seca ha⁻¹ e com o índice de colheita. A massa de mil sementes puras e a germinação de sementes não foi influenciada pela adubação nitrogenada.

Palavras-chave: índice de colheita, *Panicum maximum*, produção de sementes de gramínea tropical, qualidade de sementes da cultivar Mombaça.

Seed yield and quality of Mombaça grass submitted to nitrogen levels

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the influence of nitrogen doses on seed production and quality of the Mombaça grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça). The nitrogen doses were 0, 50, 100 and 150 kg ha⁻¹, in a completely randomized block design with four replications. The variables evaluated were the number of vegetative and fertile tillers, the number of apparent and pure seeds per panicle and area, the harvesting index, the weight of one thousand pure seeds, and the percentage of seed germination. Linear effects were observed with the nitrogen doses on the number of fertile tillers, number of apparent and pure seeds per panicle and area, harvest index, apparent and pure seed yields, and the viability of the pure seeds. At the highest dose of N applied, the apparent seed yield was 72.6 kg ha⁻¹ and pure seed yield was 34.3 kg ha⁻¹. Apparent and pure seed yields were highly correlated to the number of fertile tillers and their individual mass, number of apparent and pure seeds per panicle and area, dry matter ha⁻¹ and harvest index. The nitrogen fertilization had no influence on the weight of one thousand pure seeds and percentage of seed germination.

Key words: harvesting index, *Panicum maximum*, seed production of tropical grass, seed quality, Mombaça grass.

1. INTRODUÇÃO

O capim-mombaça é uma cultivar promissora de *Panicum maximum* selecionada por sua alta capacidade produtiva de forragem e lâminas foliares (JANK et al., 2008). Trata-se de uma gramínea tropical de porte elevado, com perfilhos vigorosos, tolerância alta a seca e reprodução apomítica por sementes, com resultados muito satisfatórios, notadamente nas fazendas com pecuária

intensificada. Esses atributos do capim-mombaça têm motivado uma demanda bastante expressiva por sementes. Em décadas recentes, o Brasil vem se destacando como importante produtor e exportador de sementes de *Panicum maximum*, mas a baixa produção de sementes por área constitui fator que compromete a rentabilidade nas fazendas. Um dos motivos dessa baixa produtividade de sementes refere-se à forma empírica de manejo nutricional das pastagens, principalmente com

relação ao nitrogênio (N), que é crítico para a produção de sementes (BOONMAN, 1993).

Resultados da literatura sobre o efeito de adubações nitrogenadas na produção de sementes de *Panicum maximum* são escassos e, por vezes, contraditórios. Enquanto alguns estudos evidenciam alta exigência em N para a produção de sementes de *Panicum maximum* (CONDÉ e GARCIA, 1988; BARTH NETO et al., 2010), no trabalho de MONTEIRO et al. (1984) esse fato não foi observado para doses de N entre 0 e 145 kg ha⁻¹ aplicadas após épocas de diferimento (31/1, 14/2, 28/2 e 14/3/1977).

De acordo com SANGAKKARA (1988), a maior produção de sementes em *Panicum maximum* com a adubação nitrogenada seria função de efeitos no número de perfilhos com panículas e no número de sementes por panícula. Nesse contexto, o N teria papel fundamental na pré-indução floral, de modo a assegurar adequado número de perfilhos, e no alongamento da inflorescência, em que quantidades suficientes de N devem suportar o alongamento e o enchimento dos floretes na inflorescência (LOEPPKY e COULMAN, 2001).

Partindo-se da hipótese que a dose de N aplicada logo após o corte de diferimento melhora a produtividade de sementes de capim-mombaça, foi objetivo deste trabalho estudar o efeito de doses até 150 kg ha⁻¹ de N nos componentes de produção e na qualidade de sementes da referida cultivar de *Panicum maximum*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área situada no município de Umarama, Noroeste do Paraná (longitude 53°17', latitude 23°44" e altitude de 480 m). O padrão climático na região é o Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, com valores anuais de temperatura (média) variando entre 18 e 22 °C e de chuva acumulada entre 1.000 e 1.500 mm. Durante o período experimental, as condições climáticas foram registradas na Estação de Meteorologia da UEM, cerca de 1.070 m da área experimental.

O período experimental esteve compreendido entre o corte de uniformização do pasto em 20/10/2007 e a colheita de sementes em 27/5/2008. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (SANTOS et al., 2006), de textura arenosa. Em setembro de 2006, no preparo do solo foram usadas as grades aradora e niveladora e, em seguida, realizada a adubação com 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) incorporadas à camada arável (0–20 cm), conforme a recomendação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (1995).

A semeadura do capim-mombaça foi realizada a 1,5 cm de profundidade por meio de gradagem leve e utilizaram-se 8 kg ha⁻¹ de sementes puras. Em janeiro de 2007, as parcelas experimentais (50 m²=5x10 m) foram demarcadas e o

pasto roçado e adubado com 80 kg ha⁻¹ de N (ureia). A análise química do solo coletado à profundidade de 0 a 20 cm em agosto de 2007 revelou as seguintes características: pH-H₂O= 5,6; Al³⁺=0,0 cmol_c dm⁻³; H+Al=3,19 cmol_c dm⁻³; Ca=2,07 cmol_c dm⁻³; Mg=0,71 cmol_c dm⁻³; K=0,32 cmol_c dm⁻³; P=16,9 mg dm⁻³ e C=18,64 g dm⁻³. Em novembro de 2007, para o manejo do trabalho foram aplicados em cobertura 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio).

A instalação dos tratamentos ocorreu em 15/2/2008 com a aplicação de doses de N via ureia correspondentes a 0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, e a aplicou-se o fertilizante nitrogenado em cobertura logo após o corte de rebaixamento e a remoção da forragem nas parcelas para o diferimento do pasto. Os dados relativos à precipitação pluvial após a adubação de N foram de 15,9; 26,2; 7,8; 48,6 e 69,4 mm, correspondentes aos dias 16, 20, 22, 25 e 28 de fevereiro de 2008.

No período de 20/10/2007 a 15/2/2008, o corte da forragem nas parcelas foi realizado com roçadeira a 0,3 m de altura do solo, sempre que a altura do pasto atingia 0,9 m, conforme proposta por CARNEVALI et al. (2006) para o capim-mombaça, utilizado sob lotação intermitente. Em seguida, a forragem cortada era removida das parcelas para beneficiar o crescimento dos perfilhos. Em 15/2/2008, fez-se o último corte dos pastos nas parcelas, sendo diferidos para a produção de sementes, conforme a recomendação de MONTEIRO et al. (1984) para o capim-colonião (*Panicum maximum* cv. Colonião).

A emergência de panícula e o início de florescimento foram avaliados a partir de 15/3/2008, por duas observações amostrais semanais em cada parcela. Estabeleceu-se a época de emergência de panículas e de início de florescimento quando a cultura atingiu, respectivamente, 5 panículas em emergência m⁻² e entre 5 e 10 panículas totalmente exteriorizadas m⁻² (BOONMAN, 1971). A época da colheita de sementes nas panículas foi preestabelecida em 38 dias do início de florescimento, com base na indicação de CONDÉ e GARCIA (1985) para o capim-colonião.

Na colheita de sementes, a matéria seca (MS) por hectare foi avaliada cortando-se os perfilhos próximos do solo com tesoura de poda no interior de duas molduras metálicas de 0,25 m² (0,5x0,5 m) localizadas na porção central da parcela. A MS foi determinada após a secagem em estufa de ar forçado a 60 °C até massa constante. A contagem de perfilhos vegetativos e de perfilhos com panículas foi feita em duas áreas de 0,25 m² (0,5x0,5 m) por parcela. Para a avaliação das massas de perfilho vegetativo e com panícula, foram colhidos 10 perfilhos por parcela, representativos da média. Essas amostras foram secas em estufa de ar forçado a 60 °C e posteriormente pesadas. O número de sementes por panícula foi determinado a partir de 10 panículas por parcela representativas, após secagem à sombra e trilha manual das sementes.

A avaliação da pureza de sementes foi realizada por meio da separação manual de sementes com endosperma endurecido, daquelas vazias. Na avaliação da massa de mil sementes foram utilizadas oito repetições de cem sementes de cada parcela, de sementes aparentes e de puras, multiplicadas por 10. A produtividade de sementes aparentes foi obtida pelo produto entre número de perfilhos com panícula, número de sementes aparentes por panícula e massa de mil sementes aparentes. O cálculo da produtividade de sementes puras foi semelhante ao de sementes aparentes, porém, foram utilizados os valores de sementes puras (número de sementes por panícula e massa de mil sementes). A produtividade de sementes puras viáveis foi obtida pelo produto da produtividade de sementes puras e germinação de sementes. O índice de colheita, a fração pela qual as sementes contribuem para o total da biomassa de plantas (DONALD e HAMBLIN, 1976), foi obtida dividindo-se a produtividade de sementes puras pela MS produzida, expresso em porcentagem.

O teste de germinação foi realizado sete meses após a colheita usando-se caixas transparentes tipo “gerbox”, folhas de germiteste CEL-0,65 previamente umedecidas com KNO_3 a 0,2%, e regimes alternados de temperatura de 20 a 30 °C. No período de mais alta temperatura (30 °C), fez-se uso de oito horas de luz suplementar e nenhum método foi usado para a quebra da dormência das sementes. O valor cultural foi calculado pelo produto das porcentagens de sementes puras e de germinação de sementes dividido por 100.

Os dados foram submetidos à análise da variância e as respostas às doses de N analisadas por regressão (SAS INSTITUTE, 2002). Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados com as médias dos tratamentos para determinar relações entre componentes de produtividade com as produtividades de sementes aparentes e puras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias mensais, a precipitação pluvial e a umidade relativa do ar no período de novembro de 2007 a maio de 2008 foram próximas das normalmente observadas no Noroeste do Paraná (Tabela 1), exceto em março,

que foi pouco chuvoso. As temperaturas e a precipitação pluvial total (743,9 mm) podem ser adequadas ao desenvolvimento da cultura (MUIR e JANK, 2004).

A duração dos estádios reprodutivos “início de emergência de panículas” e “início de florescimento” não foram alterados em função da dose de N aplicada. De modo geral, a emergência de panículas ocorreu entre 20/4 e 13/5/2008 e o início de florescimento, de 6/5 a 15/5/2008. Esses resultados concordam com as observações de BARTH NETO et al. (2010), que também não verificaram efeito de doses de N nesses estádios reprodutivos.

Para as massas de perfilho vegetativo e com panícula, número e porcentagem de perfilhos com panícula, o efeito das doses de N foi linear (Figura 1). As doses de N aplicadas proporcionaram aumentos no número de perfilhos vegetativos e no número total de perfilhos, sendo nestes casos o modelo quadrático melhor ajustado (Figura 1).

Os aumentos na massa individual de perfilhos vegetativos e de perfilhos florescidos em resposta às maiores doses de N são concordantes com as observações realizadas por BARTH NETO et al. (2010), em capim-mombaça submetido a desfolhas e após, diferido para a produção de sementes. A derivação da equação quadrática indicou que os máximos números de perfilhos vegetativos e o total de perfilhos foram com as doses de N de 125 (545 perfilhos m^{-2}) e 130 kg ha^{-1} (573 perfilhos m^{-2}) respectivamente.

Neste trabalho, os pastos mantidos sem adubação de N tiveram irrisória produção de panículas. O aumento na adubação de N pode ter proporcionado quantidades suficientes de N determinando maior população de perfilhos e melhorias na iniciação floral (diferenciação dos primórdios florais no meristema apical), favorecendo assim o desenvolvimento de panículas nos perfilhos. MEIJER e VREEKE (1988) sugerem que a competição por luz e nutrientes na iniciação floral restringe mais a produção de inflorescências, em comparação ao número de perfilhos que podem ser induzidos.

É normalmente esperado que o aumento na dose de N eleve os números de perfilhos em pastos de *Panicum maximum* (HOESCHL et al., 2007; BARTH NETO et al.; 2010). Entretanto, o aumento nos números de perfilhos vegetativos e total de perfilhos é discordante do reportado por JOAQUÍN et al. (2001a), ao testarem em capim-tanzânia

Tabela 1. Valores médios de temperaturas máxima, mínima e média, precipitação pluvial (PP), umidade relativa do ar (UR), registradas durante o período de manejo do experimento. Umuarama (PR), Brasil (2007/2008)

Mês/ano	Temperatura (°C)			PP (mm)	UR (%)	Insolação (h dia ⁻¹)
	Máxima	Mínima	Média			
Novembro/2007	30,9	20,3	25,6	236,6	49,9	7,8
Dezembro/2007	31,9	19,7	25,8	142,1	60,8	7,4
Janeiro/2008	30,9	19,8	25,3	91,7	62,2	6,2
Fevereiro/2008	32,0	19,4	25,7	223,8	59,9	7,3
Março/2008	30,7	18,2	24,5	49,8	59,0	8,2
Abril/2008	31,7	17,4	24,6	100,5	70,6	6,7
Mai/2008	26,4	15,0	20,7	98,3	75,9	6,7

(*Panicum maximum* cv. Tanzânia) doses de N entre 0 e 150 kg ha⁻¹, semeado em sulcos separados a 0,8 m entrelinhas e a 0,7 m na linha. Esses autores relatam números de perfilhos vegetativos e total de perfilhos, com a ausência de N, e com a aplicação de 150 kg ha⁻¹, respectivamente, de 125 e 143 e de 140 e 213 perfilhos m⁻² e o máximo número de perfilhos com panículas foi obtido com as doses de N de 100 e 150 kg ha⁻¹ (62 e 70 perfilhos m⁻²). Neste trabalho, os números máximos de perfilhos vegetativos e o total de perfilhos foram maiores, mas os números de perfilhos com panícula foram menores, se comparados com os obtidos por JOAQUÍN et al. (2001a).

No caso deste experimento, com as doses de N de 0 e 150 kg ha⁻¹, o número de perfilhos com panícula m⁻²

foi de 2,8 e 31, equivalentes à porcentagem de perfilhos florescidos de 1,1 e 5,4 respectivamente. Em *Panicum maximum*, diversos relatos demonstram a baixa contribuição percentual de perfilhos florescidos com as cultivares Colômbia (CONDÉ e GARCIA, 1988; MONTEIRO et al., 1984) Tanzânia (JOAQUÍN et al., 2001a; TORRES et al., 2009) e MOMBANÇA (BARTH NETO et al., 2010), por se tratar de cultivares de porte alto que priorizam a formação de folhas e colmos, em relação a panículas e sementes.

Houve efeito linear da dose de N nos números de sementes aparentes e puras, por panícula e por unidade de área, e na produtividade de sementes aparentes e puras (Figura 2).

O número de sementes aparentes e o número de sementes puras na maior dose de N testada foram iguais a

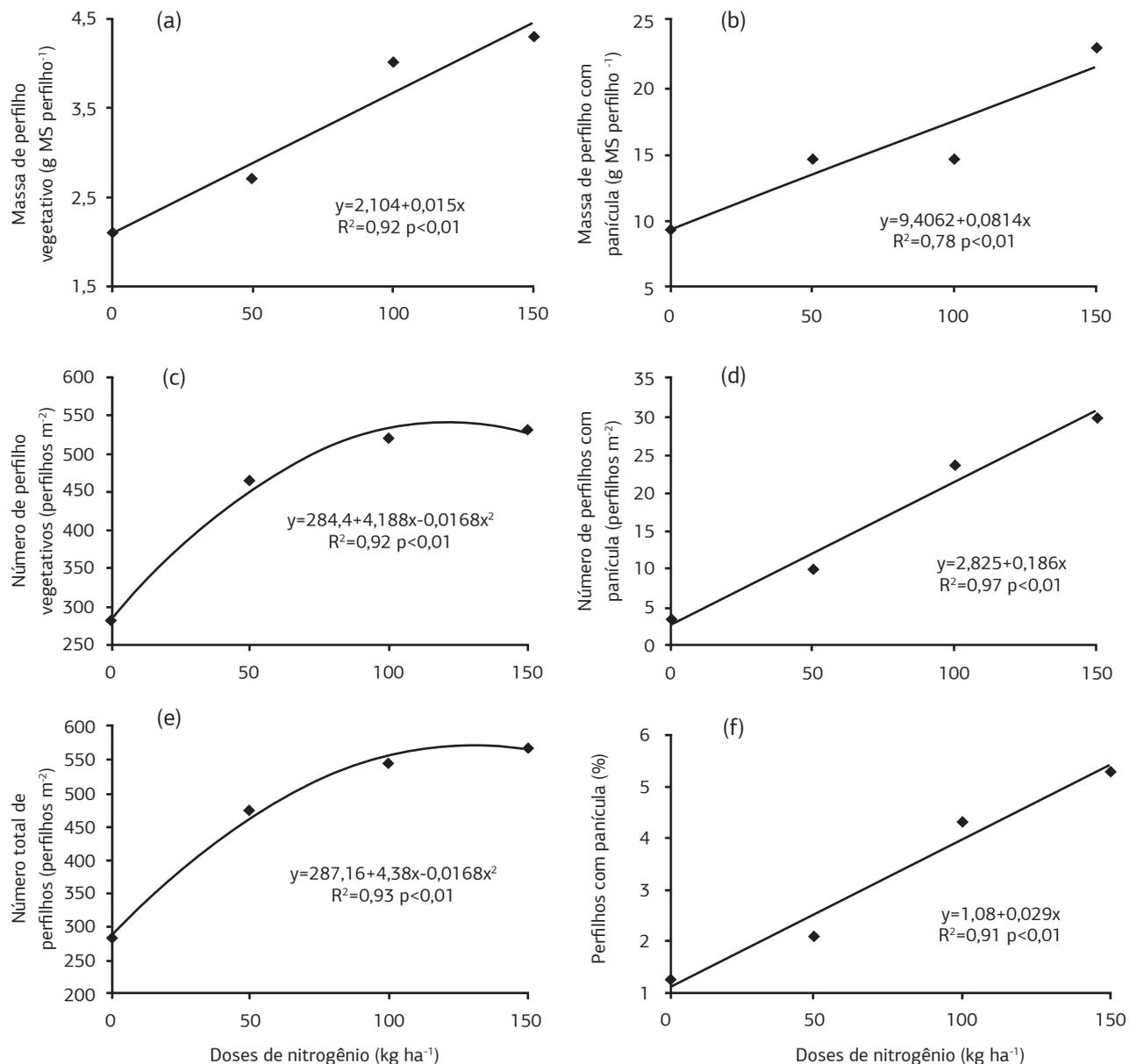


Figura 1. (a) Massa de perfilho vegetativo; (b) Massa de perfilho com panícula; (c) Número de perfilhos vegetativos; (d) Número de perfilhos com panículas; (e) Número total de perfilhos; (f) Porcentagem de perfilhos com panícula, em capim-mombaça, em função de doses de nitrogênio. Umuarama (PR).

203 e 99 sementes panícula⁻¹ e 6.094 e 2.988 sementes m⁻² respectivamente. No México, TORRES et al. (2009), em capim-tanzânia, testaram as doses de N 0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹, citam produtividade de sementes aparentes e puras de 2,4; 16,0; 26,6; 26,5 e 26,7 e de 1,8; 13,3; 23,7; 22,2 e 21,7 kg ha⁻¹ respectivamente. Contrapondo-se aos dados constatados no presente trabalho, JOAQUÍN et al. (2001b), com o capim-tanzânia, relatam produtividade de sementes puras superiores com as doses de N 50 (46,9 kg ha⁻¹), 100 (92,9 kg ha⁻¹) e 150 (104,6 kg ha⁻¹) kg ha⁻¹.

A produtividade de sementes com as cultivares de *Panicum maximum* é baixa. Nessa espécie de gramínea, HACKER (1999) cita para as cultivares de porte baixo produtividade de sementes de 263 e 467 kg ha⁻¹ e para as cultivares de porte alto, de 52 e 128 kg ha⁻¹. Com a dose de N

de 150 kg ha⁻¹ foi obtida a maior produtividade de sementes aparentes (72,6 kg ha⁻¹) e puras (34,3 kg ha⁻¹). O efeito linear verificado nessas variáveis indica que, possivelmente, haveria resposta para doses de N superiores às estudadas.

No experimento de BARTH NETO et al. (2010), os efeitos de doses de N até 300 kg ha⁻¹, fracionadas por igual em dezembro e janeiro, foram avaliados na produção de forragem e sementes. Os resultados máximos de densidade de perfilhos com panícula foi com a dose de N de 237,1 kg ha⁻¹ (23,3 perfilhos m⁻²) e de produtividade de sementes puras foi com a dose de N de 250 kg ha⁻¹ (28,2 kg ha⁻¹). Os autores reportam, também, que com a dose de N de 150 kg ha⁻¹ o número de perfilhos com panículas m⁻² foi de 20,5 e a produtividade de sementes puras de 23,1 kg ha⁻¹. Esse experimento foi desenvolvido

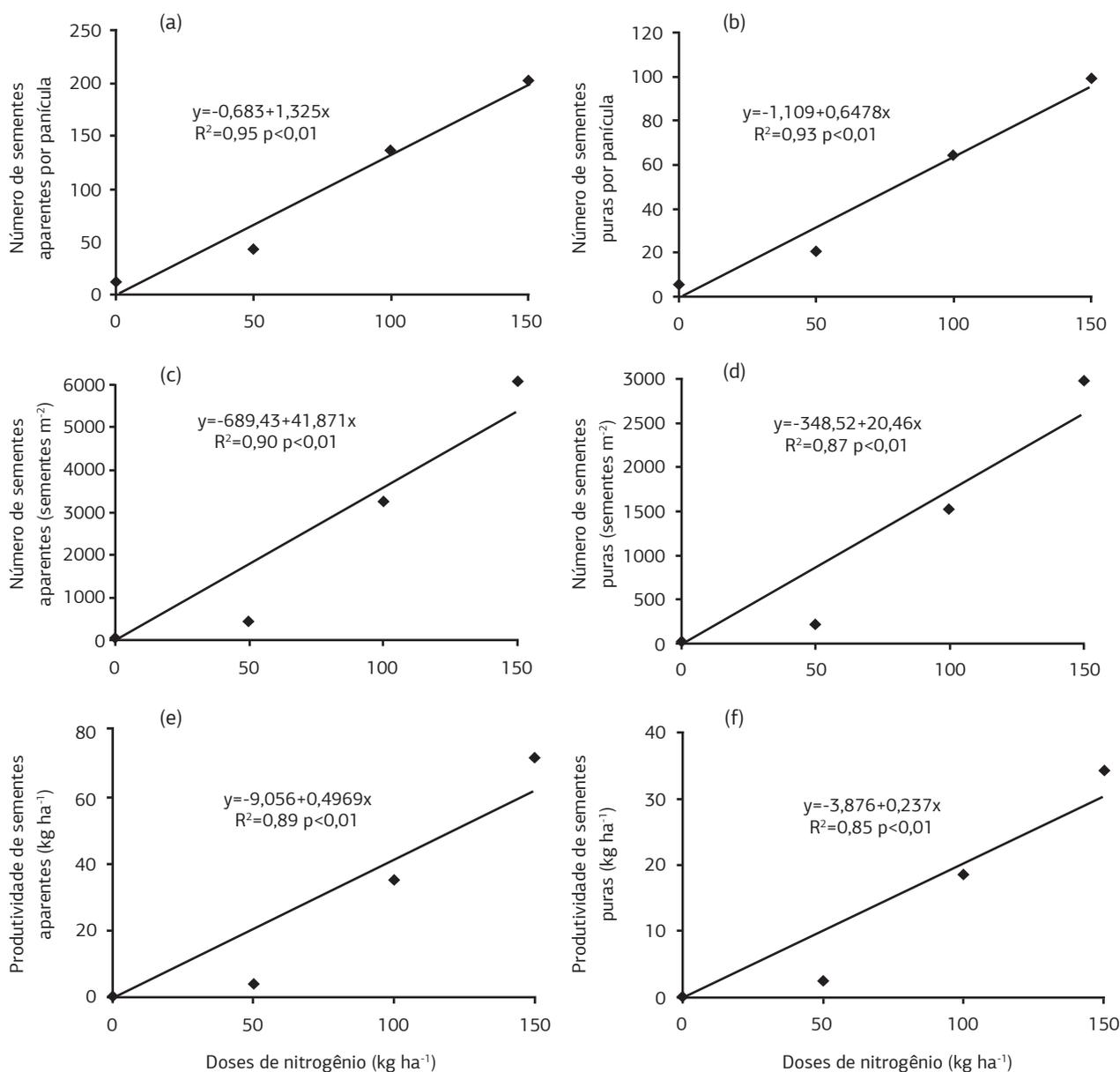


Figura 2. (a) Número de sementes aparentes por panícula; (b) Número de sementes puras por panícula; (c) Número de sementes aparentes por área; (d) Número de sementes puras por área; (e) Produtividade de sementes aparentes; (f) Produtividade de sementes puras, em capim-mombaça, em função de doses de nitrogênio. Umarama (PR).

em uma área próxima e no mesmo ano deste estudo, sugerindo que a época de aplicação de N pode influenciar, sobretudo, o número de perfilhos com panículas e a produtividade de sementes puras.

As informações deste trabalho podem ser usadas para a melhoria da recomendação da adubação nitrogenada visando à produção de sementes em capim-mombaça. Para maximizar a produção de sementes, recomenda-se a dose de N de 150 kg ha⁻¹. É possível que as perdas de N por volatilização e por percolação com a água nos poros grandes do solo tenham sido maiores nas doses mais altas, de acordo com as explicações de RAMBO et al. (2004). A precipitação pluvial em 16 e 20/2 podem ter favorecido a incorporação da ureia nas camadas mais superficiais do solo, reduzindo as perdas de NH₃ por volatilização. A absorção de N pela gramínea possivelmente seria aumentada mediante a utilização de outras fontes de N, como o nitrato de amônio ou sulfato de amônio, o que é muito importante para a provável melhor eficiência da adubação de N. Nos Estados Unidos, SILVEIRA et al. (2007) citam que a ureia tem sido uma fonte de N muito usada em pastagens de gramíneas tropicais por seus custos de produção e transporte serem relativamente mais baixos, tornando-se uma fonte de N mais econômica para o produtor. Ainda com relação à recomendação da adubação, convém mencionar, que a disponibilidade de N do solo às plantas é influenciada por consideráveis variações de condições na fertilidade nos solos e de restos de plantas.

Considerando-se o preço médio da adubação nitrogenada (ureia) (2,22 R\$ kg⁻¹) e de sua aplicação (R\$ 24,6 por aplicação), e comercializando as sementes a 5,00 R\$ kg⁻¹, com as doses de N 0 e 50 kg ha⁻¹ a rentabilidade da cultura é improvável. Analisando a produtividade de sementes aparentes, verifica-se que de 100 (36 kg ha⁻¹) a 150 (72,6 kg ha⁻¹) kg ha⁻¹ de N o aumento foi de 103%, tendo acréscimo de 50% de gasto com adubação nitrogenada. De uma perspectiva econômica, a dose de N que obtém a maior produtividade de sementes, normalmente, não corresponde à adubação mais lucrativa e, por conseguinte, pode não ser a mais indicada para o produtor.

De acordo com a análise estatística, a dose de N não influenciou ($p>0,05$) a porcentagem de sementes puras e a massa de mil sementes puras, sendo os valores médios iguais a 47,3% e 1,16 g respectivamente.

As porcentagens baixas de sementes puras nos trabalhos de produção de sementes em gramíneas tropicais são atribuídas à maturação irregular e a baixa retenção de sementes nas inflorescências, especialmente de sementes maduras facilmente degranadas (MASCHIETTO et al., 2003). MUIR e JANK (2004) mencionam que plantas de *Panicum maximum* são produtoras prolíficas de sementes, mas que a baixa retenção de sementes é um dos principais fatores que reduz a produtividade. MASCHIETTO et al. (2003) com o capim-mombaça reportam 50% de sementes puras obtido com o método de colheita do

cacho, portanto, próximo ao percentual médio verificado neste trabalho.

Informações da literatura quanto ao efeito da adubação de N na massa de mil sementes são contraditórias, podendo-se ter aumento (BOOMANN, 1993), ausência na resposta (PERES et al., 2010) ou redução (JOAQUÍN et al., 2001b; PERES et al., 2010). A massa de mil sementes puras verificada foi superior ao resultado médio obtido por USBERTI-FILHO et al. (2002), de 0,66 g com híbridos de *Panicum maximum*.

Não foi verificado efeito ($p>0,05$) das doses de N na germinação de sementes e o valor cultural e o valor médio para estas variáveis foram iguais a 13,0% e 6,2% respectivamente. A dose de N influenciou a MS produzida, o índice de colheita e a produtividade de sementes puras viáveis (Figura 3).

Neste trabalho, as baixas porcentagens de germinação de sementes podem estar associadas à dormência residual de sementes. MASCHIETTO et al. (2003) ao analisarem a germinação de sementes de panículas, entre 6 e

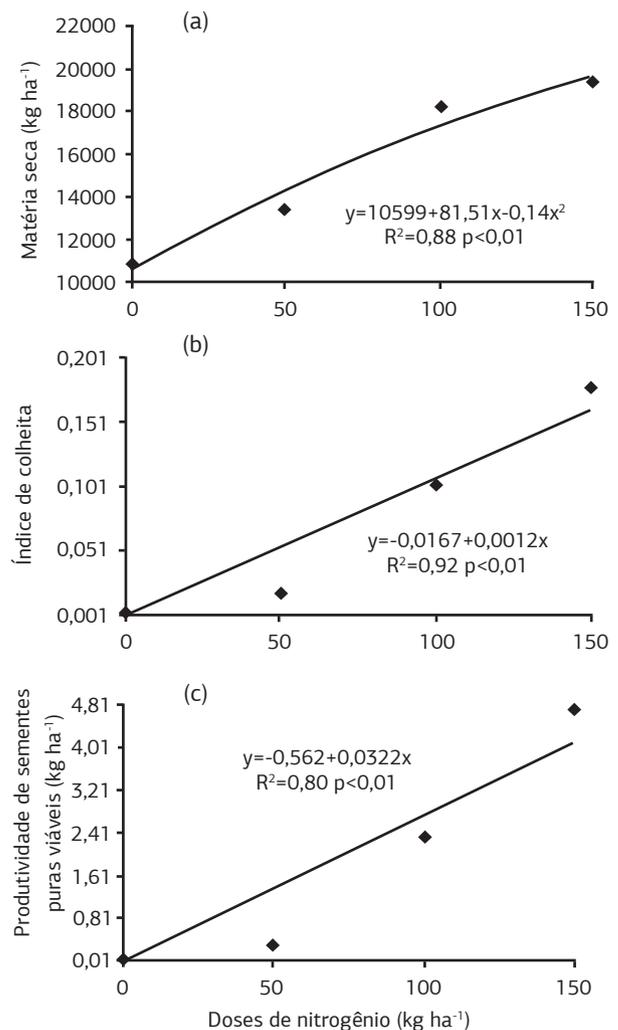


Figura 3. (a) Matéria seca por hectare; (b) Índice de colheita; (c) Produtividade de sementes puras viáveis, em capim-mombaça, em função de doses de nitrogênio. Umuarama (PR).

9 meses após a colheita, observaram resultado inferior a 30%. Entretanto, há relatos de germinação de sementes de panículas com o capim-colonião de 24% (CONDÉ e GARCIA, 1988) a 44% (MONTEIRO et al., 1984) e com o capim-tanzânia de 70% (JOAQUÍN et al., 2001b) a 83% (TORRES et al., 2009).

O número de perfilhos vegetativos e de suas massas individuais (Figura 1) foram crescentes com o aumento na dose de N, determinando maiores MS ha⁻¹ nas doses de N mais altas. No tocante a *Panicum maximum*, a literatura é carente de informações acerca de efeitos de doses de N no índice de colheita de sementes puras e na MS ha⁻¹ na colheita. A baixa produtividade de sementes é determinante para os índices de colheita reduzidos.

As observações de MONTEIRO et al. (1984), em capim-colonião, que a aplicação de doses de N entre 0 e 145 kg ha⁻¹, realizada logo após o diferimento dos pastos, não afeta a produtividade de sementes aparentes e puras viáveis não são condizentes com os resultados deste trabalho. Evidentemente, os baixos resultados de valor cultural e de produtividade de sementes puras viáveis devem-se principalmente à alta abscisão de sementes e germinação de sementes baixa. Neste experimento, a produtividade de sementes puras viáveis foi menor do que a relatada por CONDÉ e GARCIA (1988), testando doses de N até 240 kg ha⁻¹ aplicadas em meados de fevereiro em capim-colonião não diferido. Eles obtiveram, conforme a regressão quadrática, produtividade de sementes puras viáveis com as doses de N 0 (7,5), 50 (16,2), 100 (24,6) e 150 kg ha⁻¹ (32,7 kg ha⁻¹).

No presente estudo, correlação significativa e alta foi constatada entre a produtividade de sementes aparentes e puras com os números de sementes aparentes e puras, por panícula e por unidade de área, com a massa de perfilho com panícula, número de perfilhos com panículas, MS ha⁻¹ e com o índice de colheita (Tabela 2). A correlação entre a produtividade de sementes aparentes e puras com a porcentagem de sementes puras e massa de mil sementes puras não foi significativa.

As correlações altas entre a produtividade de sementes aparentes e puras observadas se devem ao efeito do N no conjunto dos componentes da produção. JOAQUÍN et al. (2001a,b), em capim-tanzânia, verificaram correlações mais baixas, em comparação a este trabalho, entre a produtividade de sementes aparentes e puras com os números de perfilhos com panículas e de sementes puras por panícula, respectivamente, de 0,702 e 0,543 e de 0,551 e 0,374. Nas pesquisas desenvolvidas por JOAQUÍN et al. (2001a,b) e por TORRES et al. (2009), o aumento na adubação de N elevou a produtividade de sementes aparentes e puras, o que se atribuiu ao aumento no número de perfilhos com panículas, de sementes e de ramificações por panícula e no comprimento das panículas.

Na avaliação da produtividade de sementes em *Panicum maximum*, os pesquisadores deparam com a alta abscisão de sementes, por vezes antecipada por chuvas e ventos que precedem a época mais indicada de colheita, reduzindo e tornando a estimativa da produtividade ainda mais imprecisa. Neste estudo, a correlação alta entre a produtividade de sementes puras com o número de perfilhos com panícula e o índice de colheita, por meio da avaliação da MS ha⁻¹, demonstra que nessas situações de intempéries climáticas a produtividade de sementes puras pode ser predita.

4. CONCLUSÃO

O incremento na adubação de nitrogênio até a dose de 150 kg ha⁻¹ aumenta a produtividade de sementes aparentes, puras e puras viáveis, para a cultura do capim-mombaça diferida em meados de fevereiro. Os componentes da produção que mais se correlacionam com a produtividade de sementes aparentes e puras são o número de perfilhos com panícula, os números de sementes aparentes e puras por panícula e o índice de colheita. Doses de nitrogênio até 150 kg ha⁻¹ têm efeito similar na pureza física de sementes, massa de mil sementes puras, germinação de sementes e no valor cultural.

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Pearson entre componentes da produção de sementes e índice de colheita com a produtividade de sementes aparentes e a produtividade de sementes puras, em capim-mombaça em função de doses de nitrogênio. Umuarama (PR)

	Produtividade de sementes aparentes	Produtividade de sementes puras
Massa de perfilho com panícula (g MS perfilhos ⁻¹)	0,86**	0,85**
Número de perfilhos vegetativos (perfilhos m ⁻²)	0,71*	0,73*
Número de perfilhos com panículas (perfilhos m ⁻²)	0,95**	0,94**
Número total de perfilhos (perfilhos m ⁻²)	0,75*	0,76*
Matéria seca (kg ha ⁻¹)	0,88**	0,86**
Número de sementes aparentes por panícula	0,98**	0,97**
Número de sementes puras por panícula	0,98**	0,99**
Sementes puras (%)	ns	ns
Número de sementes aparentes (sementes m ⁻²)	0,99**	0,98**
Número de sementes puras (sementes m ⁻²)	0,99**	0,99**
Massa de mil sementes puras (g)	ns	ns
Índice de colheita	-	0,97**

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

REFERÊNCIAS

- BARTH NETO, A.; BOLETA, V.S.; PANCERA JÚNIOR, E.; ALMEIDA, G.M.; CANTO, M.W.; GASPARINO, E.; BALTHAZAR, L.F. Nitrogênio e época de colheita nos componentes da produtividade de forragem e sementes de capim-mombaça. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, p.1312-1320, 2010.
- BOONMAN, J.G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 2. Tillering and heading in seed crops of eight grasses. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, v.19, p.237-249, 1971.
- BOONMAN, J.G. East Africa's grasses and fodders: their ecology and husbandry. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 343p. (Tasks for Vegetation Science, 29)
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O.; SILVA, G.N.; MORAES, J.P. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, v.40, p.165-176, 2006.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Efeito de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na produção e qualidade das sementes do capim-colonião. *Revista Brasileira de Sementes*, v.10, p.33-42, 1988.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Determinação da maturação fisiológica das sementes do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.14, p.181-185, 1985.
- DONALD, C.M.; HAMBLIN, J. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advances in Agronomy*, v.28, p.361-405, 1976.
- HACKER, J.B. Crop Growth and Development: Grasses. In: LOCH, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.). *Forage Seed Production*. v.2. Tropical and Subtropical Species. Wallingford: CAB International, 1999. p.41-56.
- HOESCHL, A.R.; CANTO, M.W.; BONA FILHO, A.; MORAES, A. Produção de forragem e perfilhamento em pastos de capim-tanzânia-1 adubados com doses de nitrogênio. *Scientia Agraria*, v.8, p.81-86, 2007.
- JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; do VALLE, C.B.; RESENDE, M.D.V.; CHIARI, L.; CANÇADO, L.M.; SIMIONI, C. Melhoramento genético de *Panicum maximum*. In: RESENDE, R.M.S.; VALLE, C.B.; JANK, L. (Ed.). *Melhoramento de forrageiras tropicais*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. p.55-87.
- JOAQUÍN, B.M.; HERNANDEZ, A. PÉREZ, J.; HERRERA, J.G.; GARCIA, G.; TREJO, C. Fertilización nitrogenada y momento de cosecha em la producción de semilla de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.): Parámetros y componentes de rendimiento. *Pasturas Tropicales*, v.23, p.10-15, 2001a.
- JOAQUÍN, B.M.; HERNANDEZ, A.; PÉREZ, J.; HERRERA, J.G.; GARCIA, G.; TREJO, C. Fertilización nitrogenada y momento de cosecha em el rendimiento y La calidad de semillas del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.). *Pasturas Tropicales*, v.23, p.2-8, 2001b.
- LOEPPKY, H.A.; COULMAN, B.E. Residue removal and nitrogen fertilization affects tiller development and flowering in meadow bromegrass. *Agronomy Journal*, v.93, p.891-895, 2001.
- MASCHIETTO, R.W.; NOVENBRE, A.D.L.C.; SILVA, W.R. Métodos de colheita e qualidade das sementes de capim colonião cultivar Mombaça. *Bragantia*, v.62, p.291-296, 2003.
- MEIJER, W.J.M.; VREEKE, S. Nitrogen fertilization of grass seed crops as related to soil mineral nitrogen. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, v.36, p.375-385, 1988.
- MONTEIRO, J.M.C.; FAVORETTO, V.; REIS, R.A. Épocas de rebaixamento e níveis de nitrogênio na produção e qualidade de sementes de capim-colonião. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.19, p.545-552, 1984.
- MUIR, J.P.; JANK, L. Guineagrass. In: MOSER, L.E.; BURSON, B.L.; SOLLENBERGER, L.E. (Ed.). *Warm-Season (C₄) Grasses*. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p.589-621.
- PERES, R.M.; SOUZA, F.H.D.; COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L. Manejo de campos de produção de sementes de *Brachiaria humidicola* "Comum": I. efeito de doses de nitrogênio. *Boletim da Indústria Animal*, v.67, p.27-34, 2010.
- RAMBO, L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G.; BAYER, C. Testes de nitrato no solo como indicadores complementares no manejo da adubação nitrogenada em milho. *Ciência Rural*, v.34, p.1279-1287, 2004.
- SANGAKKARA, V.R. Relationships between nitrogen fertilizer, defoliation frequency and seed productivity of *Panicum maximum* Jacq. *Seed Research*, v.16, p.206-210, 1988.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistics. Cary: SAS Institute, 2002. 419p.
- SILVEIRA, M.L.; HABY, V.A.; LEONARD, A. Response of Coastal Bermudagrass yield and nutrient uptake efficiency to nitrogen sources. *Agronomy Journal*, v.99, p.707-714, 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC. *Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. 223p.
- TORRES, B.M.J.; CANCINO, S.J.; HERNANDEZ-GARAY, A.; PÉREZ, J.P. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea. *Técnica Pecuária in México*, v.47, p.69-78, 2009.
- USBERTI-FILHO, J.A.; USBERTI, R.; PATERNIAN, R.S. Differential vegetative and reproductive performances among fifteen guinea grass hybrids. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.139-143, 2002.