

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO DE SEMENTES DO CAPIM-BRAQUIÁRIA:  
EFEITOS DA REMOÇÃO DA FORRAGEM DO CORTE  
DE REBAIXAMENTO E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autora: Marice Cristine Vendruscolo  
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
junho - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO DE SEMENTES DO CAPIM-BRAQUIÁRIA:  
EFEITOS DA REMOÇÃO DA FORRAGEM DO CORTE  
DE REBAIXAMENTO E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autora: Marice Cristine Vendruscolo  
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTORA EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de concentração Pastagens e Forragicultura.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
junho - 2014

### Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

V453p	<p>Vendruscolo, Marice Cristine</p> <p>Produção de sementes do capim-branquiária : efeitos da remoção da forragem do corte de rebaixamento e da adubação nitrogenada / Marice Cristine Vendruscolo. -- Maringá, 2014.</p> <p>30 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto. Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron.</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, 2014.</p> <p>1. <i>Brachiaria decumbens</i>. 2. Florescimento. 3. Gramínea. 4. Nitrogênio. 5. Panículas. I. Canto, Marcos Weber do, orient. II. Geron, Luiz Juliano Valério, coorient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós Graduação em Zootecnia. IV. Título.</p> <p>CDD 22. ed. 633.2</p>
-------	--




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS


**PRODUÇÃO DE SEMENTES DO CAPIM-BRAQUIÁRIA:  
EFEITOS DA REMOÇÃO DA FORRAGEM DO CORTE  
DE REBAIXAMENTO E DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**


Autora: Marice Cristine Vendruscolo  
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto


TITULAÇÃO: Doutora em Zootecnia - Área de Concentração Pastagem e Forragicultura

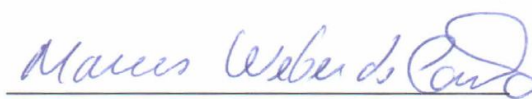
APROVADA em 30 de junho de 2014.

  
Profª Drª Eliane Gasparino

  
Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim

  
Prof. Dr. Sebastião Brasil  
Campos Lustosa

  
Profª Drª Tangriani Simioni  
Assmann

  
Prof. Dr. Marcos Weber do Canto  
(Orientador)

### **Confiança**

*“Tu que habitas sob a proteção do Altíssimo,  
que moras à sombra do Onipotente,  
dize ao Senhor: “Sois meu refúgio e minha cidadela,  
meu Deus, em quem eu confio”.*  
*É Ele quem te livrará do laço do caçador, e da peste perniciosa.  
Ele te cobrirá com suas plumas,  
sob suas asas encontrarás refúgio.  
Sua fidelidade te será um escudo de proteção.  
Tu não temerás os terrores noturnos,  
nem a flecha que voa à luz do dia,  
nem a peste que se propaga nas trevas,  
nem o mal que grassa ao meio-dia.  
Caíam mil homens à tua esquerda e dez mil à tua direita:  
tu não serás atingido.*  
*Porém, verás com teus próprios olhos, contemplarás o castigo dos pecadores,  
porque o Senhor é teu refúgio.  
Escolheste, por asilo, o Altíssimo.  
Nenhum mal te atingirá, nenhum flagelo chegará à tua tenda,  
porque aos Seus anjos Ele mandou  
que te guardem em todos os teus caminhos.  
Eles te sustentarão em suas mãos,  
para que não tropeces em alguma pedra.  
Sobre serpente e víbora andarás,  
calcarás aos pés o leão e o dragão.  
“Pois que se uniu a Mim, Eu o livrarei;  
e o protegerei, pois conhece o Meu Nome.  
Quando Me invocar, Eu o atenderei: na tribulação estarei com ele.  
Hei de livrá-lo e o cobrirei de glória.  
Será favorecido de longos dias,  
e Eu lhe mostrarei a Minha salvação” (Salmo 90, 1-16).*

Aos meus queridos pais, Omar Antonio Vendruscolo e  
Talita Maria Vendruscolo e aos meus queridos irmãos, Marta  
Virginia Vendruscolo e Mateus Vendruscolo, por tudo!!!

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos e milagres recebidos!

À minha família, meus pais, Omar Antonio Vendruscolo e Talita Maria Vendruscolo e aos meus irmãos Marta Virginia Vendruscolo e Mateus Vendruscolo, pela oportunidade de estudar e pelo apoio a mim dedicados.

A todas as pessoas da minha família e aos verdadeiros amigos, que rezaram pela minha felicidade!

À Universidade Estadual de Maringá (UEM) e à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), por terem possibilitado a mim desenvolver este trabalho.

Ao professor Dr. Marcos Weber do Canto, pela orientação, ensinamentos e amizade.

Aos professores Dr. Elias Nunes Martins e Dr. Luiz Juliano Valério Geron, pela confiança e amizade.

Aos professores Dr. Júlio Cesar Damasceno, Dr. Clóves Cabreira Jobim, Dr<sup>a</sup>. Eliane Gasparino e Dr. Geraldo Tadeu dos Santos, por suas correções e sugestões para a melhoria deste trabalho.

Aos professores Dr. Ferenc Istvan Bánkuti e Dr. Carlos Antonio Lopes de Oliveira, por terem se deslocado até Pontes e Lacerda – MT para ministrar aulas no Dinter (Doutorado Interestitucional UNEMAT/UEM).

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UEM, pelos ensinamentos e amizade.

Ao professor José Walter Pedroza Carneiro, pelos ensinamentos e atenção nos testes de germinação de sementes e aos funcionários do Laboratório de Sementes da Fazenda Experimental Iguatemi, Vitor, Denilson e Ivair, pela amizade.

Aos estagiários Maicon Paloschi Neves Antonio, Matheus Augusto Simoni, Rodrigo Dias Vergara, Gustavo Henrique Sarmento Vespero, Guilherme Vinícius Silva Oliveira, Jéssica Pereira da Silva, Mariana Palmeira Zandonadi e Rosiane Campos Turci, pela colaboração na realização deste trabalho.

Aos colegas e amigos do Dinter, Samuel Laudelino Silva, Edson Sadayuki Eguchi, Cristiano da Cruz, Maurício Arantes Vargas, Osvaldo Martins de Souza, Edson Júnior Heitor de Paula, Márcia Matos de Abreu, Herena Naoco Chisaki Isobe, Tatiani Botini Pires, pela amizade e apoio.

Aos colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Tamara Tais Tres, Tatiane Martins de Oliveira, Daiane de Oliveira Grieser, Berik Lopriato Salab, Ana Lúcia Teodoro, Laíz Fiorilli de Matos, Leandro Dalcin Castilha, Ivan Graça Araujo, Bruno Lala Silva, pelo apoio aos trabalhos de laboratório e aos demais colegas, pela amizade.

Aos funcionários do LANA (Laboratório de Nutrição Animal - UEM), Creuza de Souza Azevedo e Hermógenes Augusto de Carvalho Neto, pelo auxílio na realização das análises e pela amizade.

Aos professores e funcionários do *Campus* de Umuarama, da UEM, onde foi realizado o experimento de campo, pela acolhida e ao funcionário José Junior Severino, pela colaboração no início do experimento de campo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.



## BIOGRAFIA DA AUTORA

MARICE CRISTINE VENDRUSCOLO, filha de Omar Antonio Vendruscolo e Talita Maria Vendruscolo, nasceu em Severiano de Almeida, Rio Grande do Sul, no dia 17 de novembro de 1972.

Em agosto de 1997, concluiu o curso de Agronomia pela Universidade de Passo Fundo, localizada em Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

Em junho de 2003, defendeu a dissertação de Mestrado em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, orientada pela prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Meredith Schaeffer Basso, pela Universidade de Passo Fundo.

Em agosto de 2010, ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de Doutorado, área de concentração Pastagens e Forragicultura, na Universidade Estadual de Maringá, orientada pelo prof. Dr. Marcos Weber do Canto.

Atualmente é professora efetiva do Departamento de Agronomia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Tangará da Serra.

No dia 30 de junho de 2014, submeteu-se à banca para defesa da Tese.

## ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS .....	viii
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xi
I – INTRODUÇÃO .....	1
1.1 <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf. cv. Basilisk .....	2
1.2 Produção de sementes de gramíneas forrageiras .....	3
1.3 Adubação nitrogenada na produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais .....	4
1.4 Remoção das plantas de cortes de rebaixamento em culturas de sementes de gramíneas forrageiras .....	6
REFERÊNCIAS .....	8
II – Produção de sementes do capim-braquiária: efeitos da remoção da forragem do corte de rebaixamento e da adubação nitrogenada .....	12
Resumo .....	12
Seed production of signalgrass: effects of forage removal after cleaning cutting and of nitrogen fertilization .....	13
Abstract .....	13
Introdução .....	13
Material e Métodos .....	14
Resultados e Discussão .....	17
Conclusões .....	22
Referências .....	23

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo na área experimental em diferentes profundidades .....	25
<b>Tabela 2.</b> Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP), porcentagem de perfilhos com panícula (PP), massa de perfilho com panícula (MPP), matéria seca (MS), número de sementes aparentes panícula <sup>-1</sup> (NSAP), número de sementes puras panícula <sup>-1</sup> (NSPP), número de sementes aparentes (NSA) e número de sementes puras (NSP) .....	26
<b>Tabela 3.</b> Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N na massa de mil sementes aparentes (MMSA), massa de mil sementes puras (MMSP), porcentagem de sementes puras (SP), porcentagem de germinação de sementes (PG) e valor cultural (VC) .....	27
<b>Tabela 4.</b> Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N na produtividade de sementes aparentes (PSA), produtividade de sementes puras (PSP), produtividade de sementes puras viáveis (PSPV) e índice de colheita (IC) .....	28
<b>Tabela 5.</b> Efeito das doses de nitrogênio no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP), porcentagem de perfilhos com panícula (PP), matéria seca (MS), número de sementes aparentes panícula <sup>-1</sup> (NSAP), número de sementes puras por panícula (NSPP) na colheita de janeiro e efeito das doses de nitrogênio no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP) e número de sementes aparentes (NSA) na colheita de junho .....	29

<b>Tabela 6.</b> Efeito da interação do manejo da forragem e das doses de nitrogênio no número de sementes aparentes (NSA), número de sementes puras (NSP), produtividade de sementes aparentes (PSA), produtividade de sementes puras (PSP) e índice de colheita (IC), na colheita de janeiro .....	30
--	----

## RESUMO

A produção de sementes do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk) pode ser limitada pela não remoção da forragem do corte de rebaixamento e pela falta de nitrogênio. Este estudo teve como objetivo avaliar em capim-braquiária os efeitos da remoção ou não da forragem após o corte de rebaixamento e da adubação nitrogenada sobre a produtividade de sementes e de seus componentes de produtividade e de qualidade em duas estações de crescimento consecutivas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram na remoção ou não da forragem após o corte de rebaixamento (parcela principal), realizado no final de setembro de 2012 e no final de janeiro de 2013 e as subparcelas foram as doses de nitrogênio zero, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup>. A remoção da forragem não afetou significativamente a produtividade de sementes aparentes e a produtividade de sementes puras, bem como nenhum componente de qualidade de sementes. A remoção da forragem teve efeito significativo somente na produção de matéria seca por hectare, nas duas estações de crescimento avaliadas, e sobre o número de perfilhos com panícula, na segunda colheita. A interação foi significativa para prática de remoção da forragem e doses de nitrogênio na produção de sementes aparentes e produção de sementes puras.

Termos para indexação: *Brachiaria decumbens*, florescimento, gramínea, nitrogênio, panículas.

## ABSTRACT

Seed production of signalgrass (*Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk) can be limited by not removing of plant residues after closing cleaning cut and by nitrogen fertilization. This study aimed to assess in signalgrass the effects of removal plant residues after close cleaning cut and N levels on seed yield and its components, and seed quality, in two consecutive growing seasons. The experimental design was a randomized block design with split plot with three replications. Treatments consisted of the removal or not of plant residues after closing cleaning cut, performed in the last weeks of September 2012 and January 2013 (main plot) and nitrogen levels zero, 50, 100 and 150 kg ha<sup>-1</sup> (subplot). Practices of forage removal did not significantly affect the apparent seed yield and pure seed yield, as well as any component of seed quality. The forage removal had a significant effect only in the dry matter ha<sup>-1</sup> in both growing seasons, and under the number of tillers with panicles in the growing season in the crop second. The interaction was significant for practice of forage removal and nitrogen levels at apparent seed yield and pure seed yield.

Index terms: *Brachiaria decumbens*, flowering, grass, nitrogen, panicles.

## I – INTRODUÇÃO

No Brasil, durante os anos de 1975 a 2011, as áreas de pastagens reduziram em aproximadamente 8%, mas a quantidade de bovinos praticamente dobrou (Andrade, 2013). Atribuiu-se tal fato à utilização de cultivares de gramíneas tropicais importadas da Austrália, que foram coletadas na África e, nas condições brasileiras, têm apresentado grande capacidade de adaptação aos mais diferentes tipos de solo e de clima, bem como às suas características agronômicas de alta tolerância à seca e adaptação às variadas situações de manejo de pastagens e pressões de pastejo. As pastagens brasileiras têm suportado gradativamente maiores taxas de lotações animais.

Conforme o Anualpec (2013), ocorreu a redução de cerca de 1 milhão de hectares de pastagens em 2012, de 172 para 171 milhões de hectares, pela ocupação dessas áreas por lavouras de culturas anuais, principalmente de soja e de milho e de culturas permanentes, como a cana-de-açúcar e os reflorestamentos.

É interessante notar, para a cv. Basilisk de capim-braquiária, que possivelmente, ainda é a gramínea mais cultivada na América Tropical e, no caso do Brasil, atualmente, é a segunda espécie mais cultivada do gênero *Brachiaria*, logo após as cultivares de *Brachiaria brizantha*. Embora não se encontrem registros governamentais das áreas estabelecidas com as espécies de braquiárias, os relatos de empresas que comercializam as sementes de plantas forrageiras indicam que o capim-braquiária é um dos mais semeados, o que demonstra a sua alta relevância agrícola. Nos demais países da América Tropical e no Brasil, parcela considerável das imensas áreas estabelecidas com a cv. Basilisk de capim-braquiária têm sido reestabelecidas anualmente e, em decorrência desta vasta escala de reformas de pastos, a demanda por sementes desta gramínea é elevada.

Evidentemente, essa alta demanda faz com que experimentos de produção de sementes que busquem identificar práticas de manejo e de adubações que visem melhorar a produtividade e a qualidade de sementes do capim-braquiária apresentem grande importância para a produção brasileira de bovinos.

Os estudos de práticas de manejo e de adubações elevaram a produtividade de sementes das principais espécies de gramíneas forrageiras de clima temperado em diversos países desenvolvidos do Ocidente. Em termos relativos, entretanto, na literatura de produção de sementes das espécies do gênero *Brachiaria*, esses estudos têm sido pouco priorizados.

Isso contrasta com o atual dinamismo das empresas brasileiras que realizam a compra e o comércio de sementes de gramíneas tropicais e que foi determinante para a mudança nos sistemas e nos métodos de produção e de colheita de sementes que se observou no país nas últimas décadas e que fez do Brasil o mais importante produtor, consumidor e exportador mundial de sementes das espécies de braquiárias forrageiras.

Para a atividade agrícola de produção de sementes no Brasil, a pequena quantidade de pesquisas voltadas para a produção de sementes de gramíneas tropicais constitui uma situação que pode estar propiciando menor eficiência na atividade de produção de sementes.

### 1.1 *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk

No Brasil, a *Brachiaria decumbens* Stapf. é conhecida como capim-braquiária, braquiárinha ou braquiária decumbens. Essa gramínea foi introduzida no Brasil em 1952 pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), no Pará (Serrão & Simão Neto, 1971). Na década de 1960, foram realizadas outras introduções de espécies de braquiária, a *Brachiaria brizantha* e a *Brachiaria ruziziensis*.

A cv. Basilisk de *B. decumbens* tem origem em Uganda, na África e foi registrada na Austrália em 1930 (Mackay, 1982). A introdução dessa cultivar no Brasil ocorreu no início da década de 1960 pelo Instituto de Pesquisas Internacionais (IPI), em Matão, São Paulo. Ocorreu grande importação de sementes dessa gramínea da Austrália no final da década de 1960 e no início da década de 1970, através do incentivo de programas do governo à formação de pastagens, que possibilitaram a ocupação de grandes áreas com gramíneas do gênero *Brachiaria* na região do cerrado brasileiro. A rápida expansão



dessa braquiária no Brasil é pela adaptação aos solos ácidos e de baixa fertilidade, à fácil multiplicação através de sementes, à grande vantagem competitiva com plantas daninhas e ao bom desempenho animal (Do Valle et al., 2010).

Segundo Oliveira & Sá (2006), a rusticidade da *B. decumbens* faz com que ela seja uma das gramíneas mais cultivadas no Brasil para a produção de forragem. Porém, a forma de manejo realizada pela maioria dos pecuaristas ocasiona a redução do seu potencial de produção e da qualidade de forragem e ou sementes.

## 1.2 Produção de sementes de gramíneas forrageiras

O Brasil tornou-se o mais importante produtor (Barth Neto et al., 2010), consumidor e exportador de sementes de forrageiras tropicais (Santos, 2010). Tal fato se deve à necessidade de reformas nas extensas áreas estabelecidas com as gramíneas oriundas da África. No cenário internacional de produção de sementes de gramíneas tropicais, o Brasil tem se destacado pelo fato de que se desenvolveram campos exclusivos de produção de sementes, onde as plantas são cultivadas em linhas para que a produção e a colheita possam ser realizadas por máquinas especializadas que fazem a varredura no solo e assim coletam as sementes. Essas colheitas são normalmente realizadas a partir dos meses de junho ao final de agosto e as sementes apresentam melhor qualidade, pois normalmente atingiram a maturidade fisiológica, além de terem estado em contato com o solo e com ácidos orgânicos, o que pode contribuir para a superação da sua dormência. No entanto, a colheita por varredura provoca degradação da camada mais superficial do solo.

Definir a época correta de colheita de sementes de forrageiras tropicais tem sido crítico, pois além das incertezas do clima durante a colheita, os produtores têm que conviver com a baixa sincronização do florescimento e a rápida degrana de sementes no campo, o que causa baixas produtividades de sementes em muitas espécies de gramíneas tropicais (Humphreys & Riveros, 1981; Hacker, 1999; Muir & Jank, 2004; Peres et al., 2010).

Em capim-braquiária, como também nas principais espécies de gramíneas tropicais do gênero *Brachiaria* e da espécie *Panicum maximum*, a estimativa da produtividade de sementes é pouco precisa, especialmente pela floração extensa e heterogênea, maturação irregular das sementes e baixa retenção de sementes nas panículas (Miles et al., 2004;

Hare et al., 2005). O período de florescimento do capim-braquiária se concentra nos meses de dezembro e abril, e, com isso, permite duas colheitas de sementes anuais, normalmente em janeiro e em maio (Pancera Júnior, 2011).

A falta de sincronia na emergência de perfilhos florescidos e durante a fase de maturação de sementes dificulta a determinação da época ideal de colheita, o que limita a obtenção de altas produtividades de sementes de gramíneas forrageiras tropicais quando colhidas ainda nas panículas (Castro et al., 1994). O capim-braquiária não é uma exceção, além de apresentar acamamento por ocasião da colheita.

Em diversas gramíneas de estação quente, o longo período de emergência de inflorescências e a baixa retenção de sementes nas panículas fazem com que seja difícil estabelecer a época ideal de colheita. Em sendo as sementes colhidas muito cedo, geralmente, ocorre grande quantidade de sementes imaturas e, contrariamente, se ocorrer atraso na colheita, podem se verificar altas perdas de sementes por degrana natural (Lemke et al., 2003).

Quadros et al. (2012) avaliaram duas cultivares de *B. brizantha*, Marandu e Xaraés e observaram que a cultivar Xaraés apresentou maior densidade de perfilhos com panículas, 206 perfilhos m<sup>-2</sup>, que a cultivar Marandu, com 100 perfilhos com panículas por m<sup>-2</sup>. A cultivar Xaraés produziu maior quantidade de sementes puras, 188,2 kg ha<sup>-1</sup>, que a cultivar Marandu, que produziu 154,7 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras.

### 1.3 Adubação nitrogenada na produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais

A falta de adubação nitrogenada pode causar baixa produtividade de panículas e de sementes em culturas de gramíneas tropicais (Boonman, 1993). A adubação em pastagens permite a adoção de sistemas de produção intensificados, reduz a produção sazonal de forragem e recupera áreas de pastagens degradadas, que são muito comuns, principalmente no Brasil central (Santos, 2010).

Culturas de sementes adubadas com nitrogênio, em quantidades adequadas, produzem sementes em maior quantidade e de melhor qualidade e apresentam melhor uniformização na emissão de inflorescências (Condé & Garcia, 1988a).

Segundo Carámbula & Elizondo (1968), os principais benefícios da adubação nitrogenada na produção de sementes de gramíneas forrageiras são a conversão de

perfilhos estéreis em férteis, o aumento do número de espiguetas e da massa de mil sementes.

Cookson et al. (2000), na Nova Zelândia, reportaram que a aplicação da adubação nitrogenada deve ser nas épocas mais necessárias à cultura, de modo que o seu crescimento e desenvolvimento reprodutivo não seja prejudicado e isto pode resultar em melhorias na produtividade e na qualidade de sementes, além de diminuir os impactos ambientais negativos das altas doses de N, especialmente sobre o solo e o lençol freático.

Em capim-braquiária, Condé & Garcia (1988b) após o corte de rebaixamento na segunda quinzena de janeiro, obtiveram a maior produtividade de sementes aparentes, 288 kg ha<sup>-1</sup> com aplicação de 165 kg ha<sup>-1</sup> de N, a maior produtividade de sementes puras viáveis, 16,8 kg ha<sup>-1</sup> com 150 kg ha<sup>-1</sup> de N e a maior densidade de panículas, 607 m<sup>-2</sup> com aplicação de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N.

A emergência de panículas e a produção de sementes em capim-braquiária dependem da adequada umidade e nutrição do solo (Gobius et al., 2001). Deminicis et al. (2004) não encontraram efeito significativo das adubações no capim-braquiária, no número e massa de sementes produzidas, pois o florescimento foi prejudicado porque a aplicação de N ocorreu num período de alta radiação solar, o que favoreceu a perda do fertilizante por volatilização.

Na Tailândia, com aplicação de 50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, Gobius et al. (2001) observaram que a produção de sementes puras de capim-braquiária foi de 81,4 kg ha<sup>-1</sup> com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, 100 kg ha<sup>-1</sup> com 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, 122,6 kg ha<sup>-1</sup> com 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e que diferiram significativamente entre si. A densidade de inflorescências e o número de sementes puras inflorescência<sup>-1</sup> também diferiram significativamente com as doses de N. Na dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N a densidade de inflorescências foi de 144 inflorescências m<sup>-2</sup>, na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N foi de 107 e na dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N foi de 168 inflorescências m<sup>-2</sup> e o número de sementes puras inflorescência<sup>-1</sup> foi de 12, 21 e 16, para as doses de 50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente. As demais variáveis avaliadas não apresentaram diferença significativa com as doses de N, sendo que a produção média de MS foi de 10.936 kg ha<sup>-1</sup>, a densidade média de perfilhos foi de 272 perfilhos m<sup>-2</sup>, a porcentagem média de perfilhos férteis foi de 52,33%, a massa média de mil sementes foi de 4,68 g, a pureza média foi de 34,67% e a germinação média de sementes foi de 35,67%.

Pancera Júnior (2011) avaliou o efeito de doses de N (zero, 25, 50 e 75 kg ha<sup>-1</sup>) na produtividade de sementes do capim-braquiária, nas colheitas de janeiro e de maio e observou efeito do N sobre o número de perfilhos com panícula e na produtividade de sementes puras nas duas colheitas.

Segundo Peres et al. (2010), em *Brachiaria humidicola* a maior produtividade de sementes puras foi de 295 kg ha<sup>-1</sup>, obtida com a aplicação de 75 kg ha<sup>-1</sup> de N, que favoreceu o desenvolvimento reprodutivo. Na ausência da aplicação de N, houve baixo perfilhamento, o florescimento foi menos vigoroso e a produtividade foi de 147 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras. A dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N favoreceu o desenvolvimento vegetativo em detrimento do reprodutivo.

Canto et al. (2012), em capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), verificaram efeito linear das doses de N nos principais componentes de produtividade e qualidade de sementes, bem como no índice de colheita.

Segundo Joaquín et al. (2001), o maior número de perfilhos com panícula e de sementes panícula<sup>-1</sup> ocorreu com aplicação de 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de N em *Panicum maximum* cv. Tanzânia. No México, Torres et al. (2009) constataram que, em *P. maximum* cv. Tanzânia com a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N aumentou a produtividade de sementes aparentes e puras e que o número de panículas m<sup>-2</sup> e de sementes panícula<sup>-1</sup> teve aumento linear com as doses de N, porém a massa de mil sementes e a germinação não foram influenciadas pela adubação nitrogenada.

Cookson et al. (2000) verificaram que, com o aumento da dose de N em azevém-perene (*Lolium perene*), houve aumento na produtividade de sementes, na produção de forragem, no número de sementes panícula<sup>-1</sup> e na massa de mil sementes..

#### 1.4 Remoção das plantas de cortes de rebaixamento em culturas de sementes de gramíneas forrageiras

Nos Estados Unidos, a utilização da queima dos restos de plantas em áreas de produção de sementes de gramíneas de clima temperado era usual até o final da década de 1980. Essa prática tem trazido incrementos na produção de sementes no ano subsequente para a maioria das gramíneas de inverno. Entretanto, nesse país, questões relacionadas ao meio ambiente ocasionaram a proibição dessa prática de queima, mediante nova legislação (Young III et al., 1999).

Segundo Adjei et al. (1992) e Adjei et al. (2000), a produtividade de sementes de grama-batatais, também conhecida como grama mato-grosso (*Paspalum notatum* Flugge), pode ser aumentada através da queima ou remoção de resíduos e da adubação nitrogenada, quando estas práticas são realizadas no estágio adequado de desenvolvimento da cultura. Adjei et al. (2000) verificaram que o método de remoção dos resíduos, remoção ou queima, não teve efeito na produção de sementes de grama-batatais.

Steiner et al. (2006) citam que nos Estados Unidos, pelas preocupações com a qualidade dos recursos naturais, a legislação proibiu a utilização de queimadas em áreas de produção de sementes de gramíneas forrageiras, e com isso, se torna necessário encontrar práticas de produção e manejo que aumentem a proteção destes recursos e que forneçam retornos econômicos aos agricultores.

É muito importante que o produtor de sementes de gramíneas forrageiras conheça o impacto das práticas de produção sobre o solo e escolha a que mantém a maior fertilidade e conservação do solo ao longo dos anos (Griffith et al., 2011).

Segundo Apolinário et al. (2014), a decomposição de resíduos de plantas forrageiras que permanecem no solo após o pastejo é importante para disponibilizar nutrientes e depende das práticas de manejo utilizadas. Utilizaram zero, 150 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N e constataram que a decomposição dos resíduos de capim-braquiária foi maior com a dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de N e que a adubação nitrogenada altera a decomposição dos resíduos e a sua mineralização.

Young III et al. (1999) compararam os efeitos do manejo de resíduos nos componentes de produtividade de sementes de azevém-perene e de festuca e constataram que a remoção dos resíduos de plantas após a colheita de sementes é tão eficaz quanto a queima para obter altas produtividades de sementes.

Entretanto, a remoção dos resíduos das plantas, após a colheita de sementes pode induzir às deficiências de potássio (Humphreys & Riveros, 1981). Loeppky & Coulman (2002) conduziram experimentos no Canadá, em áreas de produção de sementes de *Bromus riparius* e verificaram que a remoção dos restos de plantas após a colheita e a adubação de N até 100 kg ha<sup>-1</sup> aumentou a produção de sementes.

Loeppky & Coulman (2001), em *B. riparius*, verificaram que a remoção de resíduos da cultura após a colheita de sementes aumentou a densidade de panículas e de perfilhos e que o N não influenciou a densidade de perfilhos.

Segundo Lafond et al. (2009), a remoção de resíduos de culturas pode causar efeitos que prejudiquem o solo e, conseqüentemente, a produtividade das culturas, mas em seus experimentos constataram que não houve diferença após 50 anos de remoção da palhada na produtividade de trigo (*Triticum aestivum* L.). O interesse na utilização alternativa de resíduos de culturas aumentou pelos efeitos prejudiciais da queima de resíduos na saúde humana e no meio ambiente (Thuy et al., 2008). Limon-Ortega et al. (2000) constataram aumento na produtividade de trigo e milho (*Zea mays* L.) quando os resíduos da colheita foram mantidos sobre o solo.

A remoção de resíduos da cultura deve ser equilibrada a fim de evitar, principalmente, a erosão do solo, manter adequados níveis de matéria orgânica e aumentar a produtividade das culturas (Wilhelm et al., 2004).

## REFERÊNCIAS

ADJEI, M.B; MISLEVY, P.; CHASON, W. Seed yield of bahiagrass in response to sward management by phenology. **Agronomy Journal**, v.84, n.4, p.599-603, 1992.

ADJEI, M.B; MISLEVY, P.; CHASON, W. Timing, defoliation management, and nitrogen effects on seed yield of 'Argentine' bahiagrass. **Agronomy Journal**, v.92, n.1, p.36-41, 2000.

ANDRADE, A. Um setor diferenciado. In: POLL, H. et al. (Ed.). **Anuário brasileiro da pecuária 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. p.14-15.

ANUALPEC. **Anuário brasileiro da pecuária 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 128p.

APOLINÁRIO, V.X.O.; DUBEUX, J.C.B.; MELLO, A.C.L.; VENDRAMINI, J.M.B.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; MUIR, J.P. Litter decomposition of signalgrass grazed with different stocking rates and nitrogen fertilizer levels. **Agronomy Journal**, v.106, n.2, p. 622-627, 2014.

BARTH NETO, A.; BOLETA, V.S.; PANCERA JÚNIOR, E.J., 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. **East Africa's grasses and fodders: their ecology and husbandry**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 343p. (Tasks for vegetation science, 29).  
CANTO, M.W.; BARTH NETO, A., PANCERA JÚNIOR, E.J.; GASPARINO, E.; BOLETA, V.S. Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, v.71, n.3, p.430-437, 2012.

CARÁMBULA, M.; ELIZONDO, J. Producción de semillas in gramíneas forrajeras. 1. Importancia de la edad de las macollas e influencia del nitrógeno y de la defoliación. **Boletim Estacion Experimental Paysandu**, n.5, p.111-137, 1968.

CASTRO, R.D.; VIEIRA, M.G.G.C.; CARVALHO, M.L.M. Influência de métodos e épocas de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. "Basilisk". **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.6-11, 1994.

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, n.1, p.33-42, 1988a.

CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Influência de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento, qualidade e componentes da produção de sementes do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.1, p.63-71, 1988b.

COOKSON, W.R.; ROWARTH, J.S.; CAMERON, K.C. The response of a perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) seed crop to nitrogen fertilizer application in the absence of moisture stress. **Grass and Forage Science**, v.55, p.314-325, 2000.

DEMNICIS, B.B.; PEREIRA, P.P.; ABREU, J.B.R. de.; OLIVEIRA, V.C. de.; BEZERRA, L. de L.; SATYRO, R.H.; SIMONE, G.A. de.; SANT'ANA, N. de F.; ALMEIDA, J.C. de C. Produção de sementes de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf.) em pastagens degradadas submetidas a diferentes estratégias de calagem e adubação em Bananal – SP. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 2004, Brasília. **Anais**. Brasília: ABZ, AZOO-DF, FACULDADES UPIS, 2004. p.1-4.

DO VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. Gênero *Brachiaria*. IN: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2011. p.30-77.

GOBIUS, N.R.; PHAIKAEV, C.; PHOLSEN, P.; RODCHOMPOO, O.; SUSENA, W. Seed yield and its components of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Digitaria milanjiana* cv. Jarra and *Andropogon gayanus* cv. Kent in north-east Thailand under different rates of nitrogen application. **Tropical Grasslands**, v.35, p.26-33, 2001.

GRIFFITH, S.M.; BANOWETZ, G.M.; DICK, R.P.; MUELLER-WARRANT, G.W.; WHITTAKER, G.W. Western Oregon grass seed crop rotation and straw residue effects on soil quality. **Agronomy Journal**, v.103, n.4, p.1124-1131, 2011.

HACKER, J.B. Crop growth and development: grasses. In: LOCK, D.S.; FERGUSON, J.E. (Ed.). **Forage seed production: tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB International, 1999, v.2, p.41-56.

HARE, M.D.; TATSAPONG, P.; LUNPHA, A.; WONGPICHET, K. *Brachiaria* species in north-east Thailand: dry matter yields and seed production. **Tropical Grasslands**, v.39, p.99-106, 2005.

HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production**. 2ed. Roma: FAO, 1981, 143p. (FAO plant production and protection paper, 8).

JOAQUÍN, B.M. et al. 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, n.2, p.10-15, 2001.

LAFOND, G.P.; STUMBORG, M.; LEMKE, R.; MAY, W.E.; HOLZAPFEL, C.B.; CAMPBELL, C.A. Quantifying straw removal through baling and measuring the long-term impact on soil quality and wheat production. **Agronomy Journal**, v.101, n.3, p.529-537, 2009.

LEMKE, B.M.; GIBSON, L.R.; KNAPP, A.D.; DIXON, P.M.; MOORE, K.J.; HINTZ, R. Maximizing seed production in eastern gamagrass. **Agronomy Journal**, v.95, n.4, p.863-869, 2003.

LIMON-ORTEGA, A.; SAYRE, K.D.; FRANCIS, C.A. Wheat and maize yields in response to straw management and nitrogen under a bed planting system. **Agronomy Journal**, v.92, n.2, p.295-302, 2000.

LOEPPKY, H.A.; COULMAN, B.E. Crop residue removal and nitrogen fertilization affects seed production in meadow brome grass. **Agronomy Journal**, v.94, n.3, p.450-454, 2002.

LOEPPKY, H.A.; COULMAN, B.E. Residue removal and nitrogen fertilization affects tiller development and flowering in meadow brome grass. **Agronomy Journal**, v.93, n.4, p.891-895, 2001.

MACKAY, J.H.E. **Register of Australian herbage plant cultivars**. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Canberra, A.C.T., Australia, 1982, 122p.

MILES, J.W.; do VALLE, C.B.; RAO, I.M. et al. *Brachiaria* grasses. 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.745-783.

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.

OLIVEIRA, S.A.; SÁ, M.E. Produção de *Brachiaria decumbens* em função da cultura antecessora e das adubações nitrogenada e fosfatada. **Científica**, v.34, n.2, p.178-187, 2006.

PANCERA JUNIOR, E.J. **Produção de sementes do capim-braquiária submetido à irrigação e doses de nitrogênio**. 2011. 47p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.



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 de Indústria Animal**, v.67, n.1, p.27-34, 2010.

QUADROS, D.G.; ANDRADE, A.P.; OLIVEIRA, G.C.; OLIVEIRA, E.P.; MOSCON, E.S. Componentes da produção e qualidade de sementes dos cultivares marandu e xaraés de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf colhidas por varredura manual ou mecanizada. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.5, p.2019-2028, 2012.

SANTOS, M.E.R. Adubação de pastagens: possibilidades de utilização. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.11, p.1-15, 2010.

SERRÃO, E.A.S.; SIMÃO NETO, M. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Evrard. Belém: IPEAN. **Série: Estudos sobre forrageiras na Amazônia**, v.2, n.1, 1971, p.31.

STEINER, J.J.; GRIFFITH, S.M.; MUELLER-WARRANT, G.W.; WHITTAKER, G.W.; BANOWETZ, G.M.; ELLIOTT, L.F. Conservation practices in western Oregon perennial grass seed systems. **Agronomy Journal**, v 98, n.1, p.177-186, 2006.

THUY, N.H.; SHAN, Y.; BIJAY-SINGH, WANG, K.; CAI, Z.; YADVINDER-SINGH; BURESH, R.J. Nitrogen supply in rice-based cropping systems as affected by crop residue management. **Soil Science Society of America Journal**, v.72, n.2, p.514-523, 2008.

TORRES, B.M.J.; CANCINO, S.J.; GARAY, A.H.; PÉREZ, P.J. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea. **Técnica Pecuaria en México**, v.47, n.1, p.69-78, 2009.

WILHELM, W.W.; JOHNSON, J.M.F.; HATFIELD, J.L.; VOORHEES, W.B.; LINDEN, D.R. Crop and soil productivity response to corn residue removal. **Agronomy Journal**, v.96, n.1, p.1-17, 2004.

YOUNG III, W.C.; MELLBYE, M.E.; SILBERSTEIN, T.B. Residue management of perennial ryegrass and tall fescue seed crops. **Agronomy Journal**, v.91, n.4, p.671-675, 1999.

## **II – Produção de sementes do capim-braquiária: efeitos da remoção da forragem do corte de rebaixamento e da adubação nitrogenada**

**Resumo** - A produção de sementes do capim-braquiária (*Brachiariadecumbens* Stapf. cv. Basilisk) pode ser limitada pela não remoção da forragem do corte de rebaixamento e pela falta de nitrogênio. Este estudo teve como objetivo avaliar em capim-braquiária os efeitos da remoção ou não da forragem após o corte de rebaixamento e da adubação nitrogenada sobre a produtividade de sementes e de seus componentes de produtividade e de qualidade em duas estações de crescimento consecutivas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram na remoção ou não da forragem após o corte de rebaixamento (parcela principal), realizado no final de setembro de 2012 e no final de janeiro de 2013, e as subparcelas foram as doses de nitrogênio 0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup>. A remoção da forragem não afetou significativamente a produtividade de sementes aparentes e a produtividade de sementes puras, bem como nenhum componente de qualidade de sementes. A remoção da forragem teve efeito significativo somente na produção de matéria seca por hectare, nas duas estações de crescimento avaliadas, e sobre o número de perfilhos com panícula, na segunda colheita. A interação foi significativa para prática de remoção da forragem e doses de nitrogênio na produção de sementes aparentes e produção de sementes puras.

**Termos para indexação:** *Brachiariadecumbens*, florescimento, gramínea, nitrogênio, panículas.

## **Seed production of signalgrass: effects of forage removal after cleaning cutting and of nitrogen fertilization**

**Abstract** - Seed production of signalgrass (*Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk) can be limited by not removing of plant residues after closing cleaning cut and by nitrogen fertilization. This study aimed to assess in signalgrass the effects of removal plant residues after close cleaning cut and N levels on seed yield and its components, and seed quality, in two consecutive growing seasons. The experimental design was a randomized block design with split plot with three replications. Treatments consisted of the removal or not of plant residues after closing cleaning cut, performed in the last weeks of September 2012 and January 2013 (main plot) and nitrogen levels zero, 50, 100 and 150 kg ha<sup>-1</sup> (subplot). Practices of forage removal did not significantly affect the apparent seed yield and pure seed yield, as well as any component of seed quality. The forage removal had a significant effect only in the dry matter ha<sup>-1</sup> in both growing seasons, and under the number of tillers with panicles in the growing season in the crop second. The interaction was significant for practice of forage removal and nitrogen levels at apparent seed yield and pure seed yield.

**Index terms:** *Brachiariadecumbens*, flowering, grass, nitrogen, panicles.

### **Introdução**

O capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) é uma gramínea muito cultivada em pastagens no Brasil, na América Tropical e em muitos outros países tropicais. Os atributos dessa forrageira são a tolerância a solos ácidos e de baixa fertilidade, a boa produção de forragem, rusticidade, adaptação a períodos secos e ao pastejo e a propagação fácil através de sementes (Miles et al., 2004; Do Valle et al., 2010). No Brasil, as amplas áreas reformadas com o capim-braquiária causam alta demanda anual por sementes. Embora não se conte com registros oficiais de áreas de produção de sementes dessa gramínea, sabe-se que o Brasil é importante produtor e exportador mundial (Santos, 2010). Nos campos produtores brasileiros de sementes das principais braquiárias predomina-se a colheita de sementes por varredura, que tem maior aceitação pelos produtores em razão da melhor qualidade das sementes, pois são coletadas do solo, e isto significa que atingiram a maturidade fisiológica.

Por outro lado, no dizer de Souza (1999), a colheita de sementes de panículas do capim-braquiária apresenta grande redução pela baixa qualidade das sementes. No caso do capim-braquiária, tanto para os cultivos para colheitas de varredura como de panículas, foram poucos os estudos que visaram avaliar práticas de manejo e de adubação para identificar componentes que afetam a produtividade e a qualidade de sementes.

Não se encontram dados referentes à prática de remoção da forragem do corte de rebaixamento em culturas de sementes de gramíneas tropicais obtidos nas condições brasileiras. Nos Estados Unidos, Adjei et al. (2000), em grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge), reportam que a produção de sementes aumentou com a remoção de restos de plantas e com a aplicação de nitrogênio. Enquanto a remoção das plantas de cortes de rebaixamento pode beneficiar o crescimento de nova população de perfilhos, pode, ao mesmo tempo, ocasionar perdas significativas de nutrientes, inclusive de nitrogênio, depauperando o solo e reduzindo as produtividades de sementes consecutivas.

Humphreys & Riveros (1981) e Hacker (1999) registram que a deficiência de nitrogênio é um dos fatores mais limitantes em culturas de sementes de gramíneas tropicais. Em capim-braquiária, Pancera Júnior (2011) avaliou doses de nitrogênio e verificou que a aplicação de nitrogênio aumentou o número de panículas, de sementes inflorescência<sup>-1</sup>, a produtividade de sementes aparentes e a produtividade de sementes puras.

Os objetivos deste estudo foram avaliar os efeitos da remoção ou não da forragem após os cortes de rebaixamento e da adubação nitrogenada na produtividade de sementes e de seus componentes e na qualidade de sementes, em duas estações de crescimento consecutivas.

## **Material e Métodos**

O estudo foi realizado em área experimental da Universidade Estadual de Maringá, em Umuarama, Noroeste do Paraná (longitude 53<sup>o</sup>17', latitude 23<sup>o</sup>44", altitude de 480 m), com clima "Cfa" (subtropical úmido com verão quente), de acordo com a classificação de Köppen & Geiger (1928). Os dados climáticos do período experimental foram obtidos na Estação do Simepar (Sistema Meteorológico do Paraná), situada a 10 km da área experimental.

O solo é de textura franco-arenosa, do tipo Latossolo Vermelho distrófico típico (Santos et al., 2006). A análise de solo foi coletada em meados de agosto de 2012 em distintas profundidades: 0-5, 5-10 e 10-20 cm (Tabela 1). O carbono foi amostrado de 0-15 cm:  $16,3 \text{ g dm}^{-3}$ .

Na área experimental, o estabelecimento do capim-braquiária ocorreu na primavera de 2005 por ressemeadura natural, após a colheita de milho safrinha. De outubro de 2007 a julho de 2008 foi conduzido o estudo de Rickli (2010), e de outubro de 2009 a maio de 2010 foi o estudo de Pancera Júnior (2011).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos foram a remoção ou não da forragem após o corte de rebaixamento, a 10 cm do solo, realizado na última semana de setembro de 2012 (parcela principal) e as doses de nitrogênio 0, 50, 100 e  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  (subparcela). Nas parcelas, os restos das plantas roçadas foram removidos manualmente, buscando-se deixar o mínimo desses restos sobre o solo. O nitrogênio na forma de sulfato de amônio foi aplicado manualmente em cobertura, em dose única, em 08/10/2012. As subparcelas eram de  $32 \text{ m}^2$  (4 x 8 m).

Não foram aplicadas adubações de fósforo e potássio pela condição de fertilidade no solo (Tabela 1). Não foi necessário o uso de inseticidas e fungicidas nas fases vegetativa e de florescimento. Nas parcelas, as plantas daninhas foram removidas por capinas.

A partir da última semana de novembro de 2012, foram realizadas observações semanais para determinar o início de florescimento, entre cinco a dez inflorescências emergidas  $\text{m}^{-2}$  (Boonman, 1971). A colheita de sementes foi pré-estabelecida por volta de 35 dias dessa fase, de acordo com Castro et al. (1994).

A primeira colheita de sementes foi realizada em 22/01/2013. Por ocasião da colheita, a forragem no interior de uma área na porção central de cada subparcela delimitada por quadrado de 0,5 x 0,5 m ( $0,25 \text{ m}^2$ ) foi cortada com tesoura de poda rente ao solo. Essas amostras foram colocadas em sacos de papel identificados e após em estufa de ar forçado a  $60^\circ\text{C}$ , até atingir massa constante, para determinação da matéria seca por hectare. Em cada subparcela foram cortados aleatoriamente, rente ao solo, com tesoura de poda, 20 perfilhos reprodutivos, colocados em sacos de papel identificados e levados à estufa de ar forçado a  $60^\circ\text{C}$  até atingir massa constante e pesados para determinar a massa individual dos perfilhos.

Em cada subparcela, com quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>) foram coletados rente ao solo os perfilhos vegetativos e os perfilhos com panícula, separados e contados. Em seguida, as panículas foram cortadas com tesoura de poda, secas à sombra e trilhadas manualmente, para avaliar o número de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup> e o número de sementes aparentes m<sup>-2</sup>. As sementes puras foram separadas das cariopses vazias pela velocidade terminal do soprador de sementes (modelo South Dakota), para avaliar a pureza física e o número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> e o número de sementes puras m<sup>-2</sup>. Essas amostras foram usadas para avaliar as massas de mil sementes aparentes e puras, baseando-se em Brasil (2009).

Após a primeira colheita de sementes, foi realizado novamente o corte de rebaixamento do capim-braquiária, a 10 cm do solo, no final de janeiro de 2013 e feita mais uma aplicação de nitrogênio nas doses 0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> na forma de sulfato de amônio, que foi aplicado manualmente em cobertura, em dose única, em 08/02/2013. A partir da última semana de março de 2013 foram realizadas observações semanais para determinar o início de florescimento.

A segunda colheita de sementes foi realizada em 03/06/2013. Por ocasião desta colheita, a forragem no interior de uma área na porção central de cada subparcela delimitada por quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>) foi cortada com tesoura de poda rente ao solo. Essas amostras foram colocadas em sacos de papel identificados e após em estufa de ar forçado a 60°C, até atingir massa constante, para determinação da matéria seca por hectare. Em cada subparcela foram cortados aleatoriamente, rente ao solo, com tesoura de poda, 20 perfilhos reprodutivos, colocados em sacos de papel identificados e levados à estufa de ar forçado a 60°C até atingir massa constante e pesados para determinar a massa individual dos perfilhos.

Em cada subparcela, com quadrado de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>) foram coletados rente ao solo os perfilhos vegetativos e os perfilhos com panícula, separados e contados. Em seguida, as panículas foram cortadas com tesoura de poda, secas à sombra e trilhadas manualmente, para avaliar o número de sementes aparentes inflorescência<sup>-1</sup> e o número de sementes aparentes m<sup>-2</sup>. As sementes puras foram separadas das cariopses vazias pela velocidade terminal do soprador de sementes para avaliar a pureza física e o número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> e o número de sementes puras m<sup>-2</sup>. Essas amostras foram usadas para avaliar as massas de mil sementes aparentes e puras, baseando-se em Brasil (2009).

A produtividade de sementes aparentes foi obtida pela multiplicação do número de perfilhos com panícula, de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup> e da massa de mil sementes aparentes. Obteve-se a produtividade de sementes puras pelo produto do número de perfilhos com panícula, de sementes puras panícula<sup>-1</sup> e da massa de mil sementes puras. O índice de colheita foi obtido pelo quociente da produtividade de sementes puras e da matéria seca por hectare.

O teste de germinação de sementes foi realizado somente para as sementes colhidas em junho (Brasil, 2009). Para favorecer a absorção de água durante a germinação das sementes removeram-se a lema e a pálea de cada semente, usando-se bisturi.

As sementes foram colocadas em caixas transparentes, tipo gerbox, com papel germiteste, umedecidas com água destilada. Foram colocadas 50 sementes em cada gerbox, com três repetições. Foi aplicado nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) a 0,2% para quebrar possível dormência das sementes e fungicida sobre as mesmas para evitar a incidência de fungos, e após, colocadas no germinador de sementes à temperatura de 30°C, em 24/03/2014. A contagem final das sementes germinadas foi após 96 h.

A produtividade de sementes puras viáveis foi obtida pela multiplicação da produtividade de sementes puras e da germinação de sementes, expresso em porcentagem. O valor cultural foi calculado pelo produto da porcentagem de sementes puras e da germinação de sementes, dividido por 100.

Os dados das duas colheitas de sementes foram submetidos à análise da variância para verificar a significância de efeitos independentes da remoção ou não da forragem, das doses de nitrogênio e a interação remoção ou não da forragem x doses de nitrogênio, a 5% de probabilidade. Quando a interação não foi significativa ( $P>0,05$ ), a significância do efeito dos tratamentos de práticas de remoção ou não da forragem foi realizada pelo teste F, comparando-se as médias estimadas do parâmetro avaliado. Para os efeitos de nitrogênio e para a interação remoção ou não da forragem do rebaixamento e doses de nitrogênio, quando significativos, foi realizada análise de regressão, modelos linear e quadrático e escolhido o de melhor ajuste.

## **Resultados e Discussão**

Nas duas estações de crescimento, de final de setembro de 2012 a final de janeiro de 2013 e do final de janeiro de 2013 ao início de junho do mesmo ano, as médias de

temperaturas e de precipitação favoreceram o crescimento vegetativo do capim-braquiária. Foi observado volume de chuvas de 77 mm em 02/06/2013 e ventos fortes, que precederam a segunda colheita de sementes, realizada em junho de 2013 e que causaram quedas de sementes nas panículas, o que pode ter reduzido marcadamente as estimativas da produtividade de sementes aparentes e da produtividade de sementes puras.

Na primeira colheita de sementes, realizada em janeiro, referente à primeira estação de crescimento do capim-braquiária, pela análise da variância não houve diferença significativa entre as práticas de remoção de forragem após o corte de rebaixamento, para a maioria dos componentes de produtividade de sementes avaliados (Tabelas 2, 3 e 4). Houve diferença significativa somente para produção de matéria seca, que produziu 13.768 kg ha<sup>-1</sup> na forragem não removida e 12.479 kg ha<sup>-1</sup> na forragem removida.

Na segunda colheita de sementes, realizada no início de junho, referente à segunda estação de crescimento do capim-braquiária, houve diferença significativa (Tabelas 2, 3 e 4) entre forragem removida e não removida somente para produção de matéria seca, que produziu 14.703 kg ha<sup>-1</sup> na forragem removida e 12.054 kg ha<sup>-1</sup> na forragem não removida e para número de perfilhos com panícula, que produziu 235 perfilhos com panícula m<sup>-2</sup> na forragem removida e 183 perfilhos com panícula m<sup>-2</sup> na forragem não removida.

Na colheita de janeiro, a matéria seca por hectare foi maior na forragem não removida. Na colheita de junho, entretanto, observou-se o inverso, e o número de perfilhos com panícula foi maior nas parcelas com a forragem removida após o corte de rebaixamento. Entretanto, isso não se refletiu em aumento na produtividade de sementes aparentes e na produtividade de sementes puras.

Foi baixo o número de perfilhos com panícula na colheita de junho, nas duas práticas de remoção de forragem, embora a colheita de junho tenha se realizado em data mais tardia, se comparada à de Pancera Júnior et al. (2011). Não se tem uma explicação plausível para os resultados baixos dessa variável. Os baixos números de perfilhos que se tornaram férteis para a colheita de junho foram determinantes para as baixas produtividades de sementes aparentes e puras.

Ainda com relação à colheita de junho, a ocorrência de chuvas e ventos fortes, que devem ter causado quedas acentuadas de sementes nas panículas, foi a explicação para



os baixos números de sementes aparentes e puras panícula<sup>-1</sup>, 45 e 16 sementes, respectivamente.

Foram poucos os componentes de produtividade de sementes que tiveram efeito das práticas de remoção ou não da forragem nos cortes de rebaixamento. Na primeira colheita, a média da produtividade de sementes aparentes foi de 454 kg ha<sup>-1</sup> e da produtividade de sementes puras foi de 170 kg ha<sup>-1</sup> e na segunda colheita a média da produtividade de sementes aparentes foi de 178 kg ha<sup>-1</sup> e da produtividade de sementes puras foi de 66 kg ha<sup>-1</sup> e não foram significativas.

Os resultados de produtividade de sementes aparentes e de produtividade de sementes puras contrastam com a recomendação de Andrade (1994), de que a remoção da forragem em campos de produção de sementes da cultivar Basilisk de capim-braquiária favorece a produtividade de sementes. No corte de rebaixamento do final de setembro, constatou-se visualmente que quantidade considerável da forragem rebaixada era formada por perfilhos novos, juntamente com perfilhos antigos remanescentes do período invernal. No rebaixamento de janeiro, as plantas rebaixadas eram verdes em sua maioria e continham quantidade alta de perfilhos vegetativos.

A falta de diferenças significativas no número de perfilhos com panícula, exceto para a colheita de junho, no número de sementes puras panícula<sup>-1</sup>, no número de sementes puras m<sup>-2</sup> e na massa de mil sementes puras, podem ser pela retirada da forragem sobre o solo, que permitiu maior incidência de luz na base das plantas e maior período de exposição à luz nas touceiras das plantas restantes, o que promoveu rebrota melhor, pelo rápido aparecimento e crescimento de novos perfilhos.

Teve-se, então, por ocasião da colheita, perfilhos com maior idade, o que deve ter se refletido no desenvolvimento de panículas, compensando em parte, os efeitos negativos da exportação de nutrientes com a remoção da forragem, especialmente de nitrogênio, bem como aos processos de mobilização-imobilização de nitrogênio na matéria orgânica no solo e que podem ter afetado a disponibilidade desse nutriente no solo para a cultura.

Na primeira colheita, a média do número de perfilhos com panícula foi de 302 perfilhos, do número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> foi de 25, do número de sementes puras m<sup>-2</sup> foi de 7.985 sementes m<sup>-2</sup> e da massa de mil sementes puras foi de 3,5 g. Na segunda colheita a média do número de perfilhos com panícula foi de 209 perfilhos, do número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> foi de 16, do número de sementes puras m<sup>-2</sup> foi de 3.380 sementes m<sup>-2</sup>, da massa de mil sementes puras foi de 3,4 g, da germinação de

sementes foi de 32%, da produtividade de sementes puras viáveis foi de 23 kg ha<sup>-1</sup> e do valor cultural foi de 12%.

Pancera Júnior (2011) avaliou doses de nitrogênio até 75 kg ha<sup>-1</sup> em capim-braquiária e verificou efeito das doses de nitrogênio no número de perfilhos reprodutivos nas colheitas de janeiro e maio, que produziram, respectivamente, 450 e 350 perfilhos reprodutivos m<sup>-2</sup>. Em capim-mombaça, Canto et al. (2012) avaliaram doses de nitrogênio até 150 kg ha<sup>-1</sup> e observaram efeito linear sobre o número de sementes aparentes e puras m<sup>-2</sup>.

Condé & Garcia (1988) obtiveram, na dose de nitrogênio de 150 kg ha<sup>-1</sup> a maior germinação de sementes, de 12,5%, em capim-braquiária, portanto, bem inferior à germinação de sementes obtida neste trabalho. Gobius et al. (2001) citam que o nitrogênio não teve efeito na massa de mil sementes, pureza física e na germinação de sementes de capim-braquiária, cujas médias foram de 4,68 g, 34,67 e 35,67%. Oliveira & Sá (2006), com aplicação de 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, citam germinação de sementes de 32,70% em capim-braquiária.

Na colheita de janeiro, para as doses de nitrogênio, foi significativo o número de perfilhos vegetativos, o número de perfilhos com panícula, o número total de perfilhos, a matéria seca, o número de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup>, o número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> que tiveram melhor ajuste na equação de regressão quadrática e a porcentagem de perfilhos com panícula, que se ajustou melhor à equação linear (Tabela 5).

Na primeira colheita de sementes, para as doses de nitrogênio, a máxima eficiência técnica de número de perfilhos vegetativos e de número de perfilhos com panícula foi obtida com aplicação de 115 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, que produziu respectivamente, 415 e 421 perfilhos m<sup>-2</sup>. Para o número total de perfilhos foi com 137 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 813 perfilhos totais m<sup>-2</sup>. A porcentagem de perfilhos com panícula foi maior, 50% com aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. A máxima eficiência técnica na produção de matéria seca foi de 15.303 kg ha<sup>-1</sup> com 192 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. O número de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup> e o número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> tiveram máxima eficiência técnica de 87 e 32 sementes panícula<sup>-1</sup>, respectivamente, com aplicação de 90 e 91 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

Em capim-braquiária, Oliveira & Sá (2006) constataram que o nitrogênio aumentou a matéria seca por hectare, já, Gobius et al. (2001) não observaram efeito na

matéria seca por hectare com doses de nitrogênio até 200 kg ha<sup>-1</sup> e citam média de 10.936 kg ha<sup>1</sup> de matéria seca.

Na colheita de sementes de junho, para as doses de nitrogênio foram significativos o número de perfilhos vegetativos e o número total de perfilhos que se ajustaram melhor à equação de regressão quadrática e as doses obtiveram mínima eficiência técnica com aplicação de 45 e 37 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, com produção de 289 perfilhos vegetativos m<sup>-2</sup> e de 455 perfilhos totais m<sup>-2</sup>. O número de perfilhos com panícula e o número de sementes aparentes m<sup>-2</sup> também foram significativos para essa colheita e se ajustaram melhor à equação linear e atingiram a máxima eficiência técnica com a dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio que produziu respectivamente 280 perfilhos com panícula m<sup>-2</sup> e 14.046 sementes aparentes m<sup>-2</sup> (Tabela 5).

Para a interação práticas de manejo da forragem e doses de nitrogênio, na colheita de janeiro houve interação para o número de sementes aparentes, número de sementes puras, produtividade de sementes aparentes, produtividade de sementes puras e índice de colheita e a equação quadrática foi a que melhor se ajustou a essas variáveis. Para a colheita de junho não houve nenhuma interação entre práticas de manejo da forragem e doses de nitrogênio (Tabela 6).

Na interação significativa entre práticas de manejo da forragem e doses de nitrogênio na colheita de janeiro, para o número de sementes aparentes, na forragem removida a máxima eficiência técnica foi com a utilização de 137 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com 30.615 sementes aparentes m<sup>-2</sup> e na forragem não removida foi de 96 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com 32.147 sementes aparentes m<sup>-2</sup>. Para número de sementes puras, na forragem removida a máxima eficiência foi com a dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com 11.408 sementes puras m<sup>-2</sup> e na forragem não removida foi de 98 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com 11.972 sementes puras m<sup>-2</sup>.

Para produtividade de sementes aparentes, na forragem removida a máxima eficiência técnica foi atingida com aplicação de 138 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e produtividade de 649 kg ha<sup>-1</sup> de sementes aparentes e na forragem não removida com a dose de 95 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio com produtividade de 696 kg ha<sup>-1</sup> de sementes aparentes. A produtividade de sementes puras atingiu a máxima eficiência técnica, na forragem removida, com a dose de 141 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 241 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras e na forragem não removida, com a dose de 97 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 260 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras.

O índice de colheita também apresentou interação significativa entre manejo da forragem e doses de nitrogênio. Na forragem removida, a máxima eficiência técnica foi atingida com 130 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e índice de colheita de 1,73% e na forragem não removida com a dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e índice de colheita de 1,81%.

Nas variáveis que tiveram interação significativa entre manejo da forragem e doses de nitrogênio observou-se que na forragem não removida a máxima eficiência técnica foi obtida com menores doses de aplicação de nitrogênio e atingiu valores similares aos obtidos na forragem removida, que exigiram maiores doses de N. Esses dados indicam que a forragem que ficou sobre o solo foi decomposta por microrganismos do solo, mineralizando a matéria orgânica e liberando nutrientes, inclusive o nitrogênio, que ficaram disponíveis para a cultura.

Em capim-braquiária, Condé & Garcia (1988) verificaram máximas de produtividade de sementes aparentes de 288 kg ha<sup>-1</sup> com aplicação de 165 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e de produtividade de sementes puras de 16,8 kg ha<sup>-1</sup> com aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, após o corte de rebaixamento realizado na primeira quinzena de janeiro. Gobijs et al. (2001) verificaram que a produtividade de sementes puras do capim-braquiária, nas doses de nitrogênio de 50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, foram respectivamente 81,4; 100,0 e 122,6 kg ha<sup>-1</sup>, diferindo significativamente entre si. Oliveira & Sá (2006) também citam que a aplicação de nitrogênio aumentou a produção de sementes do capim-braquiária.

Peres et al. (2010), em *Brachiaria humidicola*, verificaram que a maior produtividade de sementes puras foi de 295 kg ha<sup>-1</sup>, obtida com dose de nitrogênio de 75 kg ha<sup>-1</sup>. Na ausência da adubação nitrogenada houve baixo perfilhamento e o florescimento teve menor vigor, o que resultou em produtividade de sementes puras de 147 kg ha<sup>-1</sup>.

### Conclusões

1. Em culturas de sementes de capim-braquiária as produtividades de sementes aparentes e puras colhidas nas panículas, na primeira e na segunda colheita, não são alteradas pela remoção da forragem de rebaixamentos realizados em setembro e em janeiro.

2. As práticas de remoção da forragem e a aplicação de nitrogênio apresentam interação significativa na produtividade de sementes aparentes e puras, no número de

sementes aparentes e puras por unidade de área e no índice de colheita, quando as sementes são colhidas nas panículas, na primeira colheita de sementes.

### Referências

ADJEI, M.B; MISLEVY, P.; CHASON, W. Timing, defoliation management, and nitrogen effects on seed yield of 'Argentine' bahiagrass. **Agronomy Journal**, v.92, n.1, p.36-41, 2000.

ANDRADE, R.P. Tecnologia de produção de sementes de espécie do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM - *Brachiaria*, 11, Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.49-72.

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CANTO, M.W.; BARTH NETO, A., PANCERA JÚNIOR, E.J.; GASPARINO, E.; BOLETA, V.S. Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, v.71, n.3, p.430-437, 2012.

CASTRO, R.D.; VIEIRA, M.G.G.C.; CARVALHO, M.L.M. Influência de métodos e épocas de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. "Basilisk". **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.6-11, 1994.

CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Influência de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento, qualidade e componentes da produção de sementes do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.1, p.63-71, 1988.

DO VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. Gênero *Brachiaria*. IN: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2011. p.30-77.

GOBIUS, N.R.; PHAIKAEV, C.; PHOLSEN, P.; RODCHOMPOO, O.; SUSENA, W. Seed yield and its components of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Digitaria milanjiana* cv. Jarra and *Andropogon gayanus* cv. Kent in north-east Thailand under different rates of nitrogen application. **Tropical Grasslands**, v.35, p.26-33, 2001.

HACKER, J.B. Crop growth and development: grasses. In: LOCK, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.). **Forage seed production: tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB International, 1999, v.2, p.41-56.

HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production**. 2ed. Roma: FAO, 1981, 143p. (FAO plant production and protection paper, 8).

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

MILES, J.W.; DO VALLE, C.B.; RAO, I.M. et al. *Brachiaria* grasses. 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.745-783.

OLIVEIRA, S.A.; SÁ, M.E. Produção de *Brachiaria decumbens* em função da cultura antecessora e das adubações nitrogenada e fosfatada. **Científica**, v.34, n.2, p.178-187, 2006.

PANCERA JÚNIOR, E.J. **Produção de sementes do capim-braquiária submetido à irrigação e doses de nitrogênio**. 2011. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

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 de Indústria Animal**, v.67, n.1, p.27-34, 2010.

RICKLI, M.E. **Produtividade de forragem e de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk em função de irrigação, corte e adubação nitrogenada**. 2010. 29p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SANTOS, M.E.R. Adubação de pastagens: possibilidades de utilização. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.11, p.1-15, 2010.

SOUZA, F.H.D. *Brachiaria* spp. in Brazil. In: LOCH, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.). **Forage Seed Production**. 2. Tropical and subtropical species. Wallingford: CAB International, 1999. p.371-379.

**Tabela 1.** Características químicas do solo na área experimental em diferentes profundidades.

Profundidade	pH	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	K	P	B	Zn	S
	CaCl <sub>2</sub>								
cm				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>3</sup>	
0 – 5	5,53	0,00	2,90	4,00	0,51	41,76	0,18	2,43	5,78
5 – 10	5,01	0,07	3,76	1,58	0,48	18,89	0,28	2,16	3,69
10 – 20	4,65	0,57	4,31	1,21	0,46	8,25	0,24	1,34	2,34

**Tabela 2.** Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP), porcentagem de perfilhos com panícula (PP), massa de perfilho com panícula (MPP), matéria seca (MS), número de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup> (NSAP), número de sementes puras panícula<sup>-1</sup> (NSPP), número de sementes aparentes (NSA) e número de sementes puras (NSP).

Fonte de Variação	NPV (perfilhos m <sup>-2</sup> )	NPP	NTP	PP (%)	MPP (g)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	NSAP (sementes panícula <sup>-1</sup> )	NSPP	NSA (sementes m <sup>-2</sup> )	NSP
Colheita de janeiro										
F	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
N	**	**	**	*	NS	**	**	**	**	**
F x N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**
Colheita de junho										
F	NS	*	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
N	**	**	**	NS	NS	NS	NS	NS	**	NS
F x N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo, \* P < 0,05, \*\* P < 0,01



**Tabela 3.** Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N na massa de mil sementes aparentes (MMSA), massa de mil sementes puras (MMSP), porcentagem de sementes puras (SP), porcentagem de germinação de sementes (PG) e valor cultural (VC).

Fonte de variação	MMSA (g)	MMSP (g)	SP (%)	PG (%)	VC (%)
Colheita de janeiro					
F	NS	NS	NS	---	---
N	NS	NS	NS	---	---
F x N	NS	NS	NS	---	---
Colheita de junho					
F	NS	NS	NS	NS	NS
N	NS	NS	NS	NS	NS
F x N	NS	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo, --- não foi avaliado.

**Tabela 4.** Análise da variância para manejo de forragem (F), doses de nitrogênio (N) e interação F x N na produtividade de sementes aparentes (PSA), produtividade de sementes puras (PSP), produtividade de sementes puras viáveis (PSPV) e índice de colheita (IC).

Fonte de variação	PSA (kg ha <sup>-1</sup> )	PSP (kg ha <sup>-1</sup> )	PSPV (kg ha <sup>-1</sup> )	IC (%)
Colheita de janeiro				
F	NS	NS	---	NS
N	**	**	---	**
F x N	*	*	---	*
Colheita de junho				
F	NS	NS	NS	NS
N	NS	NS	NS	NS
F x N	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo, \* P < 0,05, \*\* P < 0,01, --- não foi avaliado.

**Tabela 5.** Efeito das doses de nitrogênio no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP), porcentagem de perfilhos com panícula (PP), matéria seca (MS), número de sementes aparentes panícula<sup>-1</sup> (NSAP), número de sementes puras por panícula (NSPP) na colheita de janeiro e efeito das doses de nitrogênio no número de perfilhos vegetativos (NPV), número de perfilhos com panícula (NPP), número total de perfilhos (NTP) e número de sementes aparentes (NSA) na colheita de junho.

Variável	R <sup>2</sup>	Equação de regressão
Colheita de janeiro		
NPV (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,80	$y = 201,5833 + 3,7150 x - 0,0161 x^2$ **
NPP (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,92	$y = 150,5167 + 2,9953 x - 0,0083 x^2$ **
NTP (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,91	$y = 352,1000 + 6,7103 x - 0,0244 x^2$ **
PP	0,35	$y = 42,63667 + 0,05156 x$ **
MS (kg ha <sup>-1</sup> )	0,67	$y = 10493,12 + 50,01 x - 0,13 x^2$ **
NSAP (sementes m <sup>-2</sup> )	0,82	$y = 36,65558 + 1,11828 x - 0,00620 x^2$ **
NSPP (sementes m <sup>-2</sup> )	0,82	$y = 13,83696 + 0,40091 x - 0,00220 x^2$ **
Colheita de junho		
NPV (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,59	$y = 358,3083 - 3,0555 x + 0,0337 x^2$ **
NPP (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,42	$y = 138,1000 + 0,9453 x$ **
NTP (perfilhos m <sup>-2</sup> )	0,69	$y = 509,5750 - 2,9002 x + 0,0390 x^2$ **
NSA (sementes m <sup>-2</sup> )	0,37	$y = 5167,867 + 59,190 x$ **

\*\*P < 0,01

**Tabela 6.** Efeito da interação do manejo da forragem e das doses de nitrogênio no número de sementes aparentes (NSA), número de sementes puras (NSP), produtividade de sementes aparentes (PSA), produtividade de sementes puras (PSP) e índice de colheita (IC), na colheita de janeiro.

Variável	R <sup>2</sup>	Equação de regressão
Colheita de janeiro		
NSA (sementes m <sup>-2</sup> )		
Forragem removida	0,87	$y = 5428,382 + 368,829 x - 1,356 x^2$ **
Forragem não removida	0,97	$y = 4768,376 + 568,410 x - 2,949 x^2$ **
NSP (sementes m <sup>-2</sup> )		
Forragem removida	0,85	$y = 2020,092 + 134,257 x - 0,481 x^2$ **
Forragem não removida	0,96	$y = 1807,646 + 207,606 x - 1,061 x^2$ **
PSA (kg ha <sup>-1</sup> )		
Forragem removida	0,76	$y = 99,87959 + 7,98555 x - 0,02909 x^2$ **
Forragem não removida	0,94	$y = 97,28746 + 12,57662 x - 0,06583 x^2$ **
PSP (kg ha <sup>-1</sup> )		
Forragem removida	0,76	$y = 37,45219 + 2,89754 x - 0,01027 x^2$ **
Forragem não removida	0,93	$y = 36,92540 + 4,59798 x - 0,02372 x^2$ **
IC (%)		
Forragem removida	0,73	$y = 0,405834 + 0,020484 x - 0,000079 x^2$ **
Forragem não removida	0,88	$y = 0,361083 + 0,032160 x - 0,000178 x^2$ **

\*\*P < 0,01