

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DE SEMENTES DE
Brachiaria decumbens Stapf cv. BASILISK EM FUNÇÃO DE
IRRIGAÇÃO, CORTE E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autor: Max Emerson Rickli
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto
Co-Orientador: Prof. Dr. Eder Pereira Gomes

Dissertação apresentada como
parte das exigências para obtenção
do título de MESTRE EM
ZOOTECNIA, no Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia da
Universidade Estadual de Maringá
– Área de Concentração Pastagens
e Forragicultura

MARINGÁ
Estado do Paraná
Fevereiro – 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DE SEMENTES DE
Brachiaria decumbens Stapf cv. BASILISK EM FUNÇÃO DE
IRRIGAÇÃO, CORTE E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autor: Max Emerson Rickli
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto
Co-Orientador: Prof. Dr. Eder Pereira Gomes

Dissertação apresentada como
parte das exigências para obtenção
do título de MESTRE EM
ZOOTECNIA, no Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia da
Universidade Estadual de Maringá
– Área de Concentração Pastagens
e Forragicultura

MARINGÁ
Estado do Paraná
Fevereiro – 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DE SEMENTES DE
Brachiaria decumbens cv. BASILISK EM FUNÇÃO DE
IRRIGAÇÃO, CORTE E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Autor: Max Emerson Rickli
Orientador: Prof. Dr. Marcos Weber do Canto
Co-Orientador: Prof. Dr. Eder Pereira Gomes

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Pastagens e Forragicultura

APROVADA em 25 de fevereiro de 2010.

Prof. Dr^a. Maria Suely Pagliarini

Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim

Prof. Dr. Marcos Weber do Canto
(Orientador)

“Um sonho que nunca se torna realidade acaba enchendo o coração de tristeza, mas quando nossos planos se cumprem a vida ganha maior alegria e significado”.

Provérbios de Salomão

A
Minha esposa, Débora Mara Estevam Rickli, por todo incentivo e amor demonstrado.

Ao
Meu filho, Thiago Augusto Estevam Rickli, por trazer a alegria de continuar

DEDICO

AGRADECIMENTOS

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

Pela pronta ajuda nos projetos de pesquisa em Forragicultura, aos Engenheiros Agrônomos: Armindo Barth Neto, Vinicius Scandolara Boleta, Antonio Miguel Bonacin, André Rodrigues Carvalho, Thiago Wolney Lago, José Eduardo Luqui Marcon, Doacir Bianchet Júnior, Maria Angélica Costa Boleta e à Médica Veterinária, Thaís Margareth Del Moura Soares.

Ao professor, Eder Pereira Gomes do Departamento de Agronomia de Umuarama, pela amizade e incentivo.

À professora, Eliane Gasparino, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela participação no trabalho.

À Universidade Estadual de Maringá, por conceder as condições para a realização deste sonho.

Ao pessoal da administração do Campus Regional de Umuarama, pelo apoio na realização deste projeto.

À minha família, que sempre me apoiou e intercedeu por mim.

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

BIOGRAFIA

MAX EMERSON RICKLI, filho de Waldir Rickli e Edith Müller Rickli, nasceu em 9 de março de 1973, no Manduri, município de Prudentópolis, estado do Paraná.

Em 1993, concluiu o curso Técnico em Agropecuária, pelo Colégio Agrícola Estadual Olegário Macedo, em Castro - PR.

Em 2000, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 2007, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de mestrado, área de concentração Pastagens e Forragicultura, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos com a espécie *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.

No dia 25 de fevereiro de 2010, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
I - INTRODUÇÃO.....	1
Brachiaria decumbens cv. Basilisk.....	2
Efeitos da desfolha na produção de forragem e de sementes.....	4
Efeito do nitrogênio na produção de forragem e de sementes	5
Efeitos da irrigação na produção de forragem e de sementes	6
Produção de sementes de Brachiaria decumbens	10
Citação Bibliográfica.....	12
II - PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DE SEMENTES DE <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf cv. BASILISK EM FUNÇÃO DE IRRIGAÇÃO, CORTE E ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	18
Resumo.....	18
Irrigation, Clipping of Forage and Nitrogen Fertilization at the Components of Forage and Seed Yields on Signalgrass(<i>Brachiaria decumbens</i>).....	19
Abstract	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	21
Resultados e Discussão	23
Conclusões	27
Literatura Citada.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temperatura do ar, precipitação pluviométrica (PP), umidade relativa do ar (U.R.) e insolação no período experimental.	24
Tabela 2 - Efeito da irrigação sobre as produtividades de forragem, de lâmina foliar, de colmo e de material morto.	24
Tabela 3 – Efeito da dose de nitrogênio sobre as produtividades de forragem e de lâmina foliar, expressas em kg de MS/ha.	25
Tabela 4 - Efeito da dose de nitrogênio sobre as produtividades de colmo e de material morto.	25
Tabela 5 – Efeito da irrigação sobre a densidade de perfilhos férteis e sobre o número de ráquila/racemo.	26
Tabela 6 - Efeito da irrigação sobre o número de sementes por ráquila e número de sementes por racemo.	26
Tabela 7 - Efeito do corte no florescimento de abril sobre o número de perfilhos férteis e no número de sementes por racemo.	26
Tabela 8 - Efeito das doses de nitrogênio sobre o número de sementes/ráquila e no número de sementes por racemo.	27

RESUMO

Objetivou-se, neste experimento, avaliar os efeitos da irrigação, do corte da forragem (sem corte e um corte) e de doses de nitrogênio (N) (zero, 50, 100 e 150 kg/ha) em *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, sobre os componentes da produtividade de forragem e de sementes. O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas com quatro repetições. As doses de nitrogênio na forma de uréia foram aplicadas em 10/11/2007. As produtividades de matéria seca (MS) de colmos, de lâminas foliares, de material morto, a densidade de inflorescências, o número de sementes por ráquila e o número de sementes por inflorescência foram avaliadas. A irrigação não influenciou a produtividade de forragem. A aplicação de água suplementar aumentou a densidade de inflorescências. As produtividades de forragem e de lâmina foliar foram influenciadas pela dose de N. Efeitos do corte foram observados na densidade de inflorescências e no número de sementes/inflorescência. As doses de N influenciaram o número de sementes por inflorescência nos florescimentos de dezembro e de abril.

Palavras-chave: cultivar Basilisk, produção de sementes, regime de corte, adubação nitrogenada.

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effects of irrigations, clipping of forage and nitrogen (N) levels (0, 50, 100 and 150 kg ha⁻¹) on *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk at forage yield, and components of harvested seed yield. The experimental design was arranged in a randomized split-split-plot design with four replications. The N (Urea) doses were applied on November 10 2007. It is evaluated the dry matter (DM) of forage, culms, of leaf lamina, of dead matter, inflorescence density, and the number of seed by inflorescence. There was no influence of irrigation at forage yield. Forage yield and leaf lamina yield was affect by N levels. Clipping effect was verified at reproductive tiller density and number of seed/inflorescence. The N levels affected seeds/inflorescence at the flowering of December and April.

Key-words: clipping regime, cultivar Basilisk, nitrogen fertilization, seed production

I - INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é a mais importante atividade agropecuária brasileira se considerarmos o montante de recursos financeiros gerados. Santos et al. (2008) citam que a participação no valor bruto da produção agropecuária referente à carne bovina foi, respectivamente, nos anos de 2006/2007 de 18,0 e 16,0% e isto correspondeu a 32,38 e 32,81 bilhões de reais, superando as produções de soja e de cana-de-açúcar, que participaram com 13,7 e 10,7% em 2006 e com 14,9 e 10,4% em 2007. As áreas de pastagens no país abrangem aproximadamente 185 milhões de hectares e estima-se que o rebanho bovino nacional se encontra por volta de 199 milhões de animais (IBGE, 2008).

Os pastos de gramíneas tropicais no Brasil são as fontes de alimentos mais utilizadas para a produção de bovinos de corte e o país é um importante produtor, consumidor e, nos dias de hoje, o principal exportador de sementes de gramíneas forrageiras tropicais. Não há estimativas governamentais das áreas de pastos utilizadas para a produção de sementes de gramíneas tropicais. As áreas com pastagens no Brasil que se encontram degradadas são consideráveis e isto resulta na elevada demanda anual por sementes em razão das necessárias reformas de pastos. A demanda em quantidade e qualidade de sementes de forrageiras nas décadas mais recentes tem sido crescente. Os padrões de sementes de *B. decumbens* para a comercialização foram melhorados: anteriormente a 2009, as exigências eram de pureza mínima de 40% e valor cultural de 32/34%; a partir de 2009, a pureza mínima foi para 60% e o valor cultural foi para 48/51%, via a recente normativa do Ministério da Agricultura (Instrução normativa N^o 40, de 30 de setembro de 2009) e as empresas voltadas à comercialização de sementes se tornaram mais dinâmicas. No entanto, dentre as mais

importantes práticas agronômicas para o manejo das pastagens destinadas à produção combinada de forragem e sementes de gramíneas tropicais, como a utilização de taxas de adubação de N, o efeito de cortes e a irrigação foram pouco estudados.

Dentre as gramíneas tropicais utilizadas no Brasil, a *B. decumbens* destaca-se por sua ampla adaptação aos solos, climas, produtividade de forragem, rusticidade e a facilidade de estabelecimento. Sementes de *B. decumbens* são encontradas para comercialização nas várias regiões do Brasil. A utilização de gramíneas forrageiras de estação quente com altas respostas a adubações de N e a irrigação podem se tornar em importantes fatores, por aumentar os custos, mas ao mesmo tempo, elevar a margem líquida e a eficiência de produção.

Sabe-se que o corte mecânico da forragem ou a desfolha de perfilhos por animais, após a diferenciação do meristema apical, pode decapitá-los e reduzir a produtividade de sementes em razão da redução na densidade de inflorescências por unidade de área (Hacker, 1999). É amplamente reconhecido que o N em gramíneas tropicais aumenta a produtividade de forragem (Vicente-Chandler, 1974; Canto et al., 2009) e de sementes (Hacker, 1999). A densidade de perfilhos tem sido correlacionada positivamente com a produtividade de forragem (Boe, 2007; Boe & Beck, 2008). Análises de regressão lineares revelaram que a densidade de perfilhos e a massa de perfilho podem ser usadas para predizer a massa de forragem em pastos de capim-braquiária cv. Marandu (Sbrissia, 2002). Zarrouh et al. (1983) e Tan et al. (1977) reportaram correlação alta entre a densidade de perfilhos e a produtividade de forragem em *Festuca arundinaceae* Schreb. e *Bromus inermis* Leyss., respectivamente. Nos Estados Unidos, os efeitos de irrigações em gramíneas de estação fria sobre a produtividade de sementes são controversos e foram pouco estudados (Frank et al., 1996). Informações sobre os componentes, sobre a produtividade de forragem e sobre as características de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos para a produção de sementes, submetidos à irrigação, doses de adubação de N e sob o efeito de corte na literatura de pastagens tropicais são escassas.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da irrigação, do corte da forragem e de doses de N em pastos de *B. decumbens* cv. Basilisk sobre o acúmulo de forragem e nos componentes da produtividade de sementes.

***Brachiaria decumbens* cv. Basilisk**

As gramíneas do gênero *Brachiaria* têm sido consumidas por rebanhos de bovinos por milênios na África em áreas de pastejo comunais manejadas por pastores de agrupamentos

humanos (Milles et al., 2004). Pastos de *B. decumbens* nos dias de hoje são encontrados cultivados no Oeste da Índia, na América Latina, no Sudeste Asiático e na Austrália (Milles et al., 2004). Na América do Sul, o gênero *Brachiaria* se constitui, há três décadas, na principal monocultura agrícola pela vasta área estabelecida com as suas espécies.

Tsvelev (1984) cita que o gênero *Brachiaria* consiste aproximadamente de 70 espécies que podem ser encontradas nas regiões tropicais e subtropicais dos hemisférios Norte e Sul. Renvoize et al. (1996) citam que *Brachiaria* é um gênero que abrange por volta de 100 espécies, distribuídas nos trópicos e principalmente no continente africano.

Segundo Skerman & Riveros (1990), *B. decumbens* é uma gramínea perene nativa das savanas da África Tropical e a sua difusão na natureza ocorre principalmente por dispersão de sementes. Naumova et al. (1999) relataram que, em *B. decumbens*, as populações de indivíduos tetraplóides são amplamente encontradas e que as de plantas diplóides são raras. *B. decumbens* cv. Basilisk é considerada uma das mais importantes cultivares, de porte médio, hábito de crescimento decumbente e folhas pubescentes. A inflorescência é racemosa com as sementes em fila dupla (Sendulski, 1978) e a reprodução é clonal apomítica por sementes (Warmke, 1954). Renvoize et al. (1996) afirmaram que *B. decumbens* e *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf apresentam características vegetativas que muito se assemelham e que estas podem ser facilmente confundidas. Descrições de características morfológicas da espécie *B. decumbens* podem ser analisadas em Bogdan (1977), Sendulski (1978) e Skerman e Riveros (1990).

Vários estudos demonstraram que pastos de *B. decumbens* podem apresentar alta produtividade de forragem, de sementes e animal (Bogdan, 1977; Skerman & Riveros, 1990; Milles et al.; 2004). A cv. Basilisk é a única da espécie e tem sido utilizada em pastagens por mais de 70 anos (Milles et al., 2004), sendo introduzida na Austrália com sementes originadas de Uganda (Skerman & Riveros, 1990) em 1930, e tem sua origem de sementes (CPI 1694) (Keller-Grein et al., 1996). Apresenta ampla adaptação a variados tipos de solo, forma pastos vigorosos, agressivos, com alta persistência e tolerantes ao pisoteio de animais (Bogdan, 1977; Skerman & Riveros, 1990; Keller-Grein et al., 1996). Segundo Andrade (1994), a cv. Basilisk comporta-se como planta sem resposta ao fotoperíodo e nas condições do Brasil apresenta como épocas de concentração de florescimento os meses de dezembro e de abril. A *B. decumbens*, na América do Sul, tem sido utilizada para pastejo direto, como forragem verde cortada para o fornecimento em cochos, como pasto diferido, para a produção de forragens conservadas (feno e silagem) e sementes. No Brasil, são consideráveis as áreas de pastos de *B. decumbens* submetidas a reformas e substituídas por pastos de outras gramíneas

tropicais, principalmente em razão de serem susceptíveis ao ataque de cigarrinhas das pastagens e a doença de foto sensibilização causada nos animais pelo fungo *Phytophthora blight*. Todavia, as quantidades produzidas de sementes de forrageiras no Brasil segundo o IBGE (2006), foram de 47.804 toneladas.

Efeitos da desfolha na produção de forragem e de sementes

A desfolha em gramíneas forrageiras pode causar redução na produtividade de sementes. O crescimento das espécies de *Brachiaria* e de várias outras espécies de gramíneas tropicais é caracterizado pelo alongamento dos entrenós que pode ocorrer nos estádios iniciais da planta (Cowan & Lowe, 1998). Jameson (1962) afirmou que a intensidade do efeito de desfolha dependeria da quantidade e da frequência de remoção das partes aéreas das plantas e da época de desfolha. De acordo com Carambula (1981), os cortes ou pastejos em pastos destinados à produção de sementes podem provocar as seguintes alterações: a) variação na população de perfilhos ou hastes; b) redução no teor de reservas acumuladas nas raízes e coroa das plantas e c) variação na área foliar e na luz interceptada pela cultura. Segundo Loch et al. (1999), pode-se acrescentar também aos efeitos de desfolhas severas em pastos de gramíneas tropicais destinados à produção de sementes a remoção de perfilhos em desenvolvimento e isto resulta em rebrota mais lenta, menor sincronização do desenvolvimento de perfilhos e atrasos na emergência de inflorescências. Nordesgaard (1980) e Ahrens & Oliveira (1997) afirmaram que os cortes da forragem, se realizados no período mais adequado, não influenciam a densidade de perfilhos férteis, mas podem reduzir o peso de sementes. Contudo, de acordo com Loch et al. (1999), *Brachiaria humidicola* e especialmente *B. decumbens* são exceções, pois estas duas espécies toleram cortes mais drásticos e baixos no início de cada ciclo de florescimento. Ainda conforme os autores, a queima no início da estação úmida pode assegurar que a densidade de perfilhos férteis não seja restringida pelo excessivo perfilhamento.

Medeiros & Nabinger (2001) avaliaram pastos de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) adubados com as doses de N zero, 75, 150, 225 e 300 kg/ha e o efeito de zero, um, dois e três cortes e verificaram que os regimes sem corte e com um corte, influenciaram positivamente componentes da produtividade e a qualidade de sementes. Nesse estudo foi observado que o regime de um corte apresentou a maior produtividade real de sementes/ha, produziu por volta de 50% da MS verificada no regime de três cortes e que a utilização

intensiva da forragem (regime de três cortes) reduziu marcadamente o vigor de sementes, o peso de 1000 sementes e isto resultou em sementes de baixo valor agrônomico. Coimbra & Nakagawa (2006), em capim-milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke), nas condições de Botucatu (altitude de 815 m), no estado de São Paulo, avaliaram os efeitos da época de semeadura e do regime de cortes sobre a produção e a qualidade de sementes. Os resultados revelaram que a época de semeadura e os cortes influenciaram a produção e a qualidade de sementes do capim-milheto. Os autores concluíram que o capim-milheto deve ser semeado na região em abril com no máximo um corte no período vegetativo para a produção de sementes.

Efeito do nitrogênio na produção de forragem e de sementes

A fonte mais importante de N utilizada para o crescimento das plantas é o gás N₂ altamente abundante e que constitui aproximadamente 78% da atmosfera terrestre (Tisdale et al., 1985). Os organismos vivos exigem o N como composto da estrutura química de dois de seus constituintes mais essenciais, as proteínas e os ácidos nucléicos (Whitehead, 1995). O N é um elemento de alta importância para os processos fisiológicos de plantas superiores, para a produção de forragem e para a produção de sementes de forrageiras. Especialmente em relação às gramíneas forrageiras, é alta a capacidade de absorção de N, se comparadas às demais culturas agrícolas. Whitehead (1995) mencionou que sob condições de ambiente favoráveis, a absorção de N de azevém perene (*Lolium perenne* L.) pode atingir valores superiores a 500 kg/ha.

O N é o elemento mais frequentemente e amplamente utilizado dos nutrientes fertilizantes (Stangel, 1984; Whitehead, 1995). Segundo Martinez & Diamond (1984), as estimativas de uso do N por cultivos agrícolas são poucas e as disponíveis incompletas, em termos de países e culturas agrícolas, ou entre os grupos de culturas agrícolas de países. Os adubos nitrogenados mais frequentemente aplicados em larga escala em pastagens são a uréia, o nitrato de amônio e o sulfato de amônio. No Brasil, as práticas de adubações nitrogenada nas pastagens de gramíneas tropicais são pouco frequentes e normalmente realizadas em solos que se encontram com baixas concentrações de outros nutrientes essenciais.

A quantidade disponibilizada de N mediante as rotas de fixação simbiótica, fixação assimbiótica e de óxidos gasosos de N precipitados da atmosfera para as plantas superiores é baixa. No Brasil, nas pastagens, a maioria dos solos se encontra com baixa fertilidade natural e baixos teores de matéria orgânica e isto determina baixas quantidades de N disponível para

o crescimento das plantas. Nos ecossistemas de pastos naturais e dos pastos cultivados, a biomassa produzida pela população de plantas é normalmente limitada pelo suprimento de N disponível no solo. De acordo com Whitehead (1995), nas condições da Inglaterra, nas comunidades de plantas dos pastos nativos e de pastos naturalizados, a quantidade de N depositada da atmosfera é frequentemente maior que a quantidade fixada por microorganismos do solo. O autor cita que essa situação decorre das quantidades de amônia e óxidos de N gerados por atividades humanas e as quantidades de N que são depositadas nos pastos através da atmosfera dependeriam das distâncias e do grau de atividades humanas de centros urbanos. Esse autor informou ainda que, nos pastos extensivos e naqueles altamente intensificados, as quantidades de N recicladas seriam inferiores a 50 kg/ha/ano e entre 300 e 400 kg/ha/ano, respectivamente.

Na literatura, a alta resposta ao N na produtividade de forragem de espécies de gramíneas tropicais é amplamente documentada (Vicente-Chandler, 1974; Bogdan, 1977; Skerman & Riveros, 1996; Miles et al., 2004). Humphreys & Riveros (1986) mostraram que respostas positivas ao N têm sido obtidas para quase todas as gramíneas tropicais. A produtividade de forragem de pastos de capim-braquiária varia de 4 a 22 t de MS/ha (Bogdan, 1977). Em gramíneas forrageiras são comprovados os efeitos positivos do N na taxa de alongamento de folha, na taxa de senescência de folha e na duração de vida da folha (Fagundes et al., 2006). Carambula & Elizondo (1968) mencionaram que os principais benefícios de adubações nitrogenadas em gramíneas forrageiras podem ser atribuídos a: a) conversão de perfilhos estéreis em férteis; b) aumento do número de espiguetas e em consequência, incremento do tamanho de inflorescências e c) aumento no peso de 1000 sementes.

Efeitos da irrigação na produção de forragem e de sementes

A água é considerada como o principal fator limitante para a produção de culturas agrícolas e o suprimento por irrigações pode determinar melhorias nos componentes da produtividade de forragem, na produtividade de forragem e no desenvolvimento de inflorescências. Práticas de irrigação podem incrementar a eficiência de produtividade em pastos destinados à produção de forragem e sementes, principalmente nas situações em que os solos se encontram com teor de umidade limitante.

De acordo com Rolston et al. (1997), perdas de água em culturas de 10 a 15% podem influenciar marcadamente os processos metabólicos de plantas, causarem a redução no

crescimento de células, o fechamento dos estômatos e, como decorrência, reduzir as taxas fotossintéticas e a absorção de nutrientes. Contudo, as práticas de irrigação também podem causar efeitos prejudiciais ao crescimento das culturas. Rassini e Leme (2000) citam que o excesso de água de irrigação nas fases iniciais de crescimento da alfafa pode prejudicar o crescimento do sistema radical e causar redução na produtividade de forragem.

Rassini (2001) mencionou que, nos Estados Unidos, pesquisas realizadas nos anos 70 demonstraram que a viabilização econômica da irrigação na alfafa poderia ser obtida essencialmente com o uso racional da água utilizada durante o período de crescimento da cultura. Entretanto, são poucas as informações referentes às respostas de gramíneas forrageiras tropicais a irrigações para as condições da região subtropical do Brasil. Em gramíneas forrageiras de estação fria, os efeitos de irrigações sobre a produtividade de sementes são controversos (Aamlid et al., 1997; Frank et al., 1996). No que se refere à produção de sementes de gramíneas perenes tropicais, os efeitos de irrigações são pouco documentados.

No Brasil, a utilização de irrigações em áreas voltadas à produção de feno de alfafa (*Medicago sativa* L.) tem sido preconizada em anos recentes (Rassini, 2001). Considerações sobre os sistemas de irrigação, o seu uso e o manejo, preconizados para as condições do Brasil, foram examinados por Alencar et al. (2009). Na região Central do Brasil, encontram-se sistemas de produção altamente intensificados que têm realizado a irrigação de pastos de gramíneas tropicais usando o sistema de pivô central. É sabido que parcela considerável das regiões Sudeste e Centro Oeste do país são propícios para respostas positivas às irrigações em razão de que os outros dois principais fatores ambientais, luz e temperatura, permanecem ainda favoráveis no período seco, principalmente para o crescimento de espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* e da espécie *Panicum maximum*.

No entanto, é importante ressaltar que as respostas às irrigações em pastos dessas espécies, utilizadas em situações em que os solos se encontram com alta fertilidade e sob manejo do pastejo apropriado nessas regiões do Brasil referidas, ainda não foram avaliadas por pesquisas. Aguiar e Drumond (2005) observaram que duas são as questões inicialmente colocadas para os produtores que pretendem fazer uso de irrigações em pastagens: 1) se o preço da terra em sua região é elevado o suficiente para inviabilizar a compra de áreas vizinhas e 2) se existe alternativas de uso da terra competindo com a atividade pecuária a ponto de exigir a sua intensificação. Mendonça (2008) enfatizou que especialmente para irrigações em pastagens não se deve adquirir o sistema de irrigação, considerando-se somente o seu custo, mas ao mesmo tempo, devem ser considerados, os custos de manutenção e de

operação do sistema, como a mão-de-obra e a energia a ser utilizada e gasta. Rassini (2001) verificou que em alfafa a eficiência da irrigação pode ser aumentada quando se considera as condições climáticas, fornecidas pelo tanque classe A e a precipitação pluviométrica da região e as condições edáficas (capacidade de água disponível do solo).

Martiniello (1999), no Sul da Itália, estudando gramíneas (cevada - *Hordeum vulgare* L.; azevém anual - *Lolium multiflorum* Lam.) e leguminosas de inverno (*Trifolium alexandrinum* L., *T. incarnatum* L., *T. resupinatum* L.; *T. squarrosum* L.), avaliou o efeito de irrigações e de manejo de cortes. Os trevos foram semeados puros e em misturas, enquanto as gramíneas foram estudadas em misturas e foram avaliadas as produtividades de forragem, de sementes e os componentes da produtividade de sementes. Os resultados desses parâmetros mostraram ampla variação dos trevos cultivados em misturas, se comparados àqueles verificados em cultivo singular. As produtividades de forragem nas parcelas não irrigadas dos trevos foram por volta de 60% das obtidas nas irrigadas. Com relação às parcelas não irrigadas, as gramíneas em mistura com leguminosas azevém anual e cevada (*Hordeum vulgare* L.) apresentaram produtividade de 82 e 86%, respectivamente, em comparação ao tratamento irrigado.

Taxa de lotação próxima de 12,6 novilhos/ha foi observada em pastos de capim-pangola (*Digitaria eriantha*, anteriormente denominada *Digitaria decumbens*), adubados com doses de N e irrigados nas condições da Austrália por Jones et al. (2006). Soria et al. (2003) avaliaram o efeito de doses de N, de lâminas de água de irrigação e as suas interações em pastos de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sobre as produtividades totais de MS, de lâminas foliares e de hastes. Nesse estudo se verificou que, para a soma da produtividade de MS total, observou-se efeito negativo do uso de água, quando do aumento das lâminas de irrigação. Ainda com relação a esse estudo, as produtividades de MS total e de MS foliar foram, respectivamente, de 9545, 11195, 13866, 19639 e 24100 kg de MS/ha/ano e de 8125, 9569, 11869, 16710 e 18808 kg MS/ha/ano nas doses de N 0, 100, 275, 756 e de 2079 kg/ha/ano.

Mello (2002) avaliou em pastos de capim-tanzânia, submetidos à lotação intermitente e irrigação, o efeito de três intensidades de pastejo, representadas pelas quantidades de MS residual pós-pastejo de 1000, 2500 e 4000 kg de MS verde/ha e verificaram que a mais alta intensidade de pastejo alterou a estrutura do relvado. O valor nutritivo da forragem e a composição morfológica de três espécies do gênero *Botriochloa* [*B. bladhi* (Retz) S.T. Blake 'WW-B. Dahl', *B. ischaemum* (L.) Keng var. *ischaemum* (Hack) 'WW-Spar e *B. caucasica* (Trin) C.E. Hubbard 'Caucasian'] foram avaliadas sob três níveis de irrigação (sem irrigação,

baixo, médio e alto) em uma região semi-árida, no Texas, por Philipp et al. (2005). A digestibilidade da MS das espécies de *Botriochloa* avaliadas foi superior no nível baixo de irrigação, 580, 560, 550 e 570 g/kg de MS, respectivamente, para os níveis baixo, médio, alto e sem irrigação. Nas espécies de *Botriochloa*, os carboidratos não estruturais se reduziram e as concentrações de fibra detergente neutro (FDN) e de fibra detergente ácido (FDA) se elevaram com o incremento da quantidade de água aplicada. Nesse trabalho, os autores sugeriram que a irrigação provavelmente afetou o valor nutritivo mediante efeitos na composição morfológica e na idade fisiológica de perfilhos.

Rolston et al. (1997) citam que normalmente os principais efeitos de irrigações em pastos destinados à produção de sementes são o prolongamento do período reprodutivo, o atraso na época de corte de sementes e o aumento na produtividade de sementes por área. Na revisão de Nabinger & Medeiros (1995), sobre a produção de sementes e a ecofisiologia de *Panicum maximum* Jacq., ficou evidenciado o efeito marcante de déficits hídricos sobre as taxas de alongamento de folhas. Os autores também evidenciaram que diferenças são encontradas entre espécies forrageiras quanto ao nível de potencial hídrico a partir do qual a velocidade no alongamento de folhas é afetada. Contudo, para Hebblethwaite et al. (1980), o excesso de água em pastos destinados à produção de sementes, pode aumentar o crescimento de perfilhos vegetativos. Segundo Griffith (1992), o efeito do excesso de água de irrigações sobre o aumento da densidade de perfilhos, que não se tornam férteis, determina maior demanda por assimilados da fotossíntese e isto pode causar redução na repartição destes compostos de carbono para os perfilhos reprodutivos, resultando em maior aborto de flores e em decréscimo na produtividade de sementes. Martiniello (1998) cita que para a alfafa (*Medicago sativa* L.), as condições de ambiente durante o período de desenvolvimento de sementes, as características genéticas e as técnicas agronômicas, dentre estas a irrigação, apresentam efeito considerável nos componentes e na produtividade de sementes mediante os seus efeitos na fisiologia reprodutiva das plantas. Iannucci et al. (2002) mencionam para o caso das culturas de alfafa que, nas condições do Sudeste da Itália, os padrões de chuvas e de temperaturas são adequados para o vingamento e amadurecimento de sementes, se a prática de irrigação é utilizada visando investigar o efeito desfavorável da seca no período. Rincker et al. (1988) observaram que, especialmente para cultivos de alfafa, o sucesso na produção de sementes está relacionado a regiões caracterizadas por condições de clima durante a estação de crescimento com baixa umidade relativa e as temperaturas devem ser entre moderadas a altas.

Lambert (1967) verificou em uma cultivar de florescimento tardio de *Phleum pratense* L. que a irrigação aumentou a produtividade de sementes. Nesse trabalho, a proporção de incremento da prática de irrigação foi maior quando o N não foi aplicado, enquanto que a resposta na produtividade de sementes ao N foi maior sem a irrigação. Em *Lolium perenne*, L. Hebblethwaite (1977) verificou que a irrigação não apresentou efeito no número de flores e de sementes, exceto para o ano de 1974, quando a proporção de flores que produziu sementes aumentou em 2%. Os autores verificaram que a irrigação apresentou pouco efeito sobre a produtividade total de forragem, número total de perfilhos, sobre o índice de corte e na produtividade de palha. Em um estudo de quatro anos em que foram avaliados os efeitos do manejo de cortes e de irrigações em gramíneas e leguminosas forrageiras de inverno, em cultivo singular e em mistura, os tratamentos de corte e as irrigações influenciaram a produtividade de forragem e a produtividade potencial de sementes.

Jornada et al. (2005), em um estudo conduzido nas condições do Rio Grande do Sul com a cultivar Comum de capim-milheto (*Pennisetum americanum*, L. Leeke) adubada com as doses de N 0, 50, 100 e 150 kg/ha verificaram que a irrigação suplementar não apresentou vantagens sobre a produtividade de forragem e de sementes. Contudo, os autores relataram que a prática de irrigação apresentou interação com as doses de N, contribuindo para o seu maior aproveitamento pela planta. Em trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), em Oregon – Estados Unidos, Medeiros & Steiner (2000) avaliaram o manejo de cortes e a irrigação e não verificaram efeito desta última prática sobre a produtividade de sementes. As relações entre os processos de crescimento e de desenvolvimento de gramíneas tropicais com o florescimento e a produtividade de sementes têm recebido pouca atenção, especialmente sob condições irrigadas.

Produção de sementes de *Brachiaria decumbens*

A produtividade de sementes de *B. decumbens* reportada na literatura é altamente variável. Conforme Hopkinson et al. (1996), a variabilidade observada na produtividade de sementes por área pode ser atribuída principalmente ao sistema de manejo, ao contexto específico do local em que as sementes foram produzidas e ao método de corte utilizado. O estudo da fisiologia reprodutiva das espécies de *Brachiaria* em relação à produção de sementes é limitado (Milles et al., 2004). Com relação aos componentes de produtividade de sementes (densidade de inflorescências, número de ráquis por inflorescência e número de

sementes por racemo no que se refere a cv. Basilisk, os estudos são raros. A produção de sementes de gramíneas forrageiras de espécies temperadas é altamente relacionada ao desenvolvimento de perfilhos (Schoeberlein, 1987; Loepky & Coulman, 2001) e aos componentes da produtividade de sementes (Hill, 1980; Hacker, 1999). Várias revisões (Cani, 1980; Andrade, 1994; Souza, 1999) sobre a produção de sementes de *B. decumbens* relatam que a falta de sincronização, a prolongada emissão de inflorescência, o florescimento irregular nas inflorescências, o baixo número de sementes férteis por inflorescência, a alta degrana de sementes e a condição inadequada de nutrição mineral dos solos são fatores que concorrem para a sua baixa produção de sementes viáveis. Tendo em vista esses fatores, são necessários estudos em *B. decumbens* que quantifiquem efeitos de práticas de manejo que objetivem reduzir seus impactos sobre a produtividade e a qualidade das sementes produzidas.

Hopkinson et al. (1996) relatou que nas condições de Queensland, na Austrália, a produtividade de sementes cv. Basilisk atinge 1000 kg/ha. Entretanto, esses autores mencionam que sob condições ótimas, com uma ou por vezes duas colheitas, a produtividade de sementes normalmente varia de 300 a 800 kg/ha. No Brasil, Souza (1999) observou que a produtividade de sementes colhidas do solo de *B. decumbens* é próxima de 650 kg/ha e esta semente apresenta qualidade superior.

Produtividades de sementes com a cv. Basilisk de 12,91; 50,24 e 22,91 kg/ha para sementes colhidas da inflorescência aos 20, 30 e 40 dias após o início de emergência das inflorescências e de 348,67 e 692,43 kg/ha para sementes colhidas em abril, com o método de varredura do solo, foram reportadas por Carmo (2001). Gobius et al. (2001), na Tailândia, avaliaram pastos de *B. decumbens* submetidos às doses de N 50, 100 e 200 kg/ha e verificaram efeito da adubação nitrogenada sobre a densidade de inflorescência e produtividades de sementes por unidade de área. As densidades de inflorescências e as produtividades de sementes por unidade de área verificadas nas doses de N de 50, 100 e 200 kg/ha foram, respectivamente, de 144, 107 e 168 perfilhos férteis/m² e 81,4; 100 e 122,6 kg/ha. Entretanto, nesse estudo não houve efeito do N na proporção de perfilhos férteis, na altura de plantas e na produtividade de forragem. Carmo et al. (2001) avaliaram as doses de N zero, 35, 70, 150 e 300 kg/ha em duas épocas de colheita, março e abril, em *B. decumbens* nas condições de Viçosa, Minas Gerais, e verificaram para as épocas de coletas de sementes de março e de abril produtividade de sementes brutas, respectivamente, de 95,7; 149,6; 199,5; 204,2 e 229,0 kg/ha e de 59,7; 69,1; 94,3; 78,2 e 67 kg/ha.

Citação Bibliográfica

- AAMLID, T.S.; HEIDE, O.M.; CHRISTIE, B.R. et al. Reproductive development and the establishment of potential seed yield in grasses and legumes. In: FAIREY, D.T.; HAMPTON, J.G. (Ed.) **Forage Seed Production. 1. Temperate species**. Wallingford: CAB International, 1997. p.9-44.
- AHRENS, D.C.; OLIVEIRA, J.C. Efeito do manejo do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) na produção de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p.41-47, 1997.
- 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.
- BOE, A. Variation between two switchgrass cultivars for components of vegetative and seed biomass. **Crop Science**, v.47, p.634-640, 2007.
- BOE, A.; BECK, D.L. Yield components of biomass in switchgrass. **Crop Science**, v.48, p.1306-1311, 2008.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants: grasses and legumes**. London: Longman Handbooks, 1977. 475p.
- CANI, P.C. **Influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita sobre a produção e qualidade das sementes do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf)**. 1980. 62p. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.
- CANTO, M.W.; BONA FILHO, A.; MORAES, A. et al. Animal production in Tanzania Grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1176-1182, 2009.
- CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrageiras**. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur. 1981. 518p.

- 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.
- CARMO, M.A.; NASCIMENTO, D. Jr.; MANTORANI, E.A. Efecto de la fertilización nitrogenada y la época de cosecha em la producción y la calidad de semillas de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, v.10, p.19-22, 2001.
- COIMBRA, R.A.; NAKAGAWA, J. Época de sementeira, regimes de corte, produção e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.21-28, 2006.
- COWAN, R.T.; LOWE, K.F. Tropical and subtropical grass management and quality. In: CHERNEY, D.J.R. (Ed.) **Grass for Dairy Cattle**. Wallingford: CAB International, 1998. p.101-136.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.30-37, 2006.
- FRANK, A.B.; BITTMAN, S.; JOHNSON, D.A. Water relations of cool-season grasses. In: MOSER, L.E.; BUXTON, D.R.; CASLER, M.D. (Ed.) **Cool-Season Forage Grasses**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1996. p.127-164.
- GOBIUS, N.R.; PHAIKAEV, C.; PHOLSEN, P. et al. Seed yield and its components of *Brachiaria decumbens* c. Basilisk, *Digitaria milangiana* 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. Changes in post-anthesis assimilates in stem and spike components of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) I. Water soluble carbohydrates. **Annals of Botany**, v.69, n.243-248, 1992.
- HACKER, J.B. Crop growth and development: Grasses. In: LOCH, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.) **Forage Seed Production. 2. Tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB International, 1999. p.41-56.
- HEBBLETHWAITE, P.D. Irrigation and nitrogen studies in S. 23 ryegrass grown for seed. 1. Growth, development, seed yield components and seed yield. **Journal of Agricultural Science**, v.88, p.605-614, 1977.
- HEBBLETHWAITE, P.D.; WRIGHT, D.; NOBLE, A. Some physiological aspects of seed yield in *Lolium perenne* (perennial ryegrass). In: HEBBLETHWAITE, P.D. (Ed.) **Seed Production**. London: Butterworths, 1980. p.71-90.
- HILL, M.J. Temperate pasture grass-seed crops: formative factors. In: HEBBLETHWAITE, P.D. (Ed.) **Seed Production**. London: Butterworths, 1980, p.137-150.

- HOPKINSON, J.M.; SOUZA, F.H.D.; DIULGHEROLF, S. et al. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In; MILES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. P.124-140.
- HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. **Tropical Pasture Seed Production**. 3 ed. Roma: FAO, 1986. 203p. (FAO plant production and protection paper, 8).
- IANNUCCI, A.; FONZO, N. Di; MARTINIELLO, P. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and quality under different forage management systems and irrigation treatments in a Mediterranean environment. **Field Crops Research**, v.78, p.65-74, 2002.
- JAMESON, D.A. Evaluation of the responses of individual plants to grazing. In: Range Research Methods. p.109-116. U.S.D.A., Miscellaneous Publication 940.
- JONES, J.R. Nitrogen rate and stocking rate effects on steer gains from grazed irrigated pangola grass in the Ord valley, Western Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.30, n.5, p.599-605, 1990.
- JORNADA, J.B.J.; MEDEIROS, S.R.; PEDROSO, da SILVA, C.E. et al. Efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre o rendimento de sementes de milheto. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.50-58, 2005.
- KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germplasm collections. In; MILES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. P.16-42.
- LAMBERT, D.A. The effects of nitrogen and irrigation on Timothy (*Phleum pratense*) grown for production of seed. **Journal of Agricultural Science**, v.69, p.225-230, 1967.
- LOCH, D.A.; RAMÍREZ AVILÉS, L.; HARVEY, G.L. Crop management: Grasses. In: LOCH, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.) **Forage Seed Production. 2. Tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB International, 1999. p.159-176.
- LOEPPKY, COULMAN, B.E. Residue removal and nitrogen fertilization affects tiller development and flowering in meadow bromegrass. **Agronomy Journal**, v.93, v.93, p.891-895, 2001.
- MARTINEZ, A.; DIAMOND, R.B. Nitrogen use in world crop production. In: HOEFT, R.G.; RANDALL, G.W.; RUSSEL, D.A. (Ed.) **Nitrogen in Crop Production**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1984. p.3-21.
- MARTINIELLO, P. Influence of agronomic factors on the relationships between forage production and seed yield in perennial forage grasses and legumes in a Mediterranean environment. **Agronomie**, v.18, p.591-601, 1998.

- MARTINIELLO, P. Effects of irrigation and harvest management on dry matter yield and seed yield of annual clovers grown in pure stand and in mixtures with graminaceous species in a Mediterranean environment. **Grass and Forage Science**, v.54, p.52-61, 1999.
- MEDEIROS, R.; NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.245-254, 2001.
- MEDEIROS, J.R.B.; STEINER, J.J. White clover seed production: III Cultivar differences under contrasting management practices. **Crop Science**, v.40, n.12, p.1317-1324, 2000.
- MELLO, A.C.L. **Respostas morfofisiológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado a intensidade de desfolha sob lotação rotacionada**. 2002. 82p. Tese de Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- MILES, J.W.; do VALLE, C.B.; RAO, I.M. et al. Brachiariagrasses. 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.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.59-128.
- NAUMOVA, T.N.; HAYWARD, M.D.; WAGENVOORT, M. Apomixis and sexuality in diploid and tetraploid accessions of *Brachiaria decumbens*. **Sex Plant Reproduction**, v.12, p.43-52, 1999.
- NORDESGAARD, A. The effects of quality of nitrogen, date of application and the influence of autumn treatment on the seed yield of grasses. In: HEBLETHWAITE, P.D. (Ed.). **Seed Production**. London: Butterworths, 1980, p.105-119.
- PHILIPP, D.; ALLEN, V.G.; MITCHELL, R.B. Forage value and morphology of three Old World Bluestems under a range of irrigations levels. **Crop Science**, v.45, p.2258-2268, 2005.
- RASSINI, J.B. Manejo da água para a alfafa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1681-1688, 2001.
- RASSINI, J.B., LEME, E.J.A. Eficiência do uso de água pela cultura de alfafa (*Medicago sativa* L.). In: SEMANA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, 1, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SMCTDE, 2000. p.47.
- RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy, and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In; MILES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. P.1-15.

- RINCKER, C.M.; MARBLE, V.L.; BROWN, D.E. et al. Seed production practices. In: HANSON, C.H. (Ed.). **Alfalfa Science and Technology**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1988. p.985-1012.
- ROLSTON, M.P.; ROWARTH, J.S.; YOUNG, W.C. Grass seed crop management. In: FAIREY, D.T.; HAMPTON, J.G. (Ed.) **Forage Seed Production. 1. Temperate species**. Wallingford: CAB International, 1997. p.45-69.
- SANTOS, M.V.; RENNÓ, F.P.; SILVA, L.F.P. et. al. Cadeia produtiva da bovinocultura leiteira no Brasil. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n.44, p.9-15, 2008.
- SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua**. 199f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.
- SENDULSKI, T. *Brachiaria*: taxonomy of cultivated and native species in Brazil. **Hoehnea**, v.7, p.99-139, 1978.
- SCHOBBERLEIN, W. Correlation between phase of development of some perennial grass species in autumn and seed yield characteristics in the following year. **Journal of applied Seed Production**, v.50, p.51-62, 1987.
- SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Tropical Grasses**. Roma: FAO plant production and protection series. 23:238-242. 1990.
- SORIA, L.G.T.; COELHO, R.D.; HERLING, V.R. et al. Resposta do capim Tanzânia a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: Produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, p.430-436, 2003.
- 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.
- STANGEL, P.J. World nitrogen situation – Trends, outlook, and requirements. In: HOEFT, R.G.; RANDALL, G.W.; RUSSEL, D.A. (Ed.) **Nitrogen in Crop Production**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1984. p.23-54.
- TAN, W.; TAN, G.; WALTON, P.D. Canopy characteristics and their relationships to spring productivity in *Bromus inermis* Leyss. **Crop Science**, v.17, p.7-10, 1977.
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil Fertility and Fertilizers**. New York: MacMilan Publishing, 1985. 754p.
- TSVELEV, N.N. Grasses of Soviet Union. In: TSVELEV, N.N (Ed.) Balkema, 1984.
- VICENTE-CHANDLER, J. Fertilization of humid tropical grasslands. In: MAYS, D.A. (Ed.) **Forage fertilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1974. p.277-300.

- WARMKE, H.E. Apomixis in *Panicum maximum*. **American Journal of Botany**, v.41, p.5-11, 1954.
- WHITEHEAD, D.C. **Grassland Nitrogen**. Wallingford: CAB International, 1995. 397p.
- ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J.; COUTTS, J.H. Relationships between tillering and forage yield of tall fescue. I. Yield. **Crop Science**, v.23, p.333-337, 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Coordenação de Laboratório Vegetal. Regras para análise de sementes. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, 2009. http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/ACS/sementes_web.pdf

II - PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DE SEMENTES DE *Brachiaria decumbens* Stapf cv. BASILISK EM FUNÇÃO DE IRRIGAÇÃO, CORTE E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Resumo - Objetivou-se, neste experimento, avaliar os efeitos da irrigação (irrigado e não irrigado), do corte da forragem (sem corte e um corte) e de doses de nitrogênio (N) (zero, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) em *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk sobre os componentes da produtividade de forragem e de sementes. O delineamento experimental foi em parcelas sub-subdividido com quatro repetições. As doses de nitrogênio foram aplicadas em 10/11/2007 na forma de uréia. Foram avaliadas as produtividades de matéria seca (MS) de colmos, de lâminas foliares, de material morto, a densidade de inflorescências, o número de sementes por ráquila e o número de sementes por inflorescência. A irrigação não influenciou os componentes da produtividade de forragem. A produtividade de forragem e a de lâmina foliar foi influenciada pelas doses de N. Efeitos do corte foram observados nas densidades de inflorescências e sementes/inflorescência. As doses de N influenciaram o número de sementes por inflorescência nos períodos de florescimento de dezembro e de abril.

Palavras-chave: cultivar Basilisk, produção de sementes, regime de corte, adubação nitrogenada.

Irrigation, Clipping of Forage and Nitrogen Fertilization at the Components of Forage and Seed Yields on Signalgrass (*Brachiaria decumbens*)

Abstract - The objective of this experiment was to evaluate the effects of irrigations, clipping of forage and nitrogen (N) levels (0, 50, 100 and 150 kg ha⁻¹) on *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk at forage yield, and components of harvested seed yield. The experimental design was arranged in a randomized split-split-plot design with four replications. The N (Urea) doses were applied on November 10 2007. It is evaluated the dry matter (DM) of forage, culms, of leaf lamina, of dead matter, inflorescence density, and the number of seed by inflorescence. There was no influence of irrigation at components of forage yield. Forage yield and leaf lamina yield was affect by N levels. Clipping effect was verified at reproductive tiller density and number of seed/inflorescence. The N levels affected seeds/inflorescence at the flowering of December and April.

Key-words: clipping regime, cultivar Basilisk, nitrogen fertilization, seed production

Introdução

As áreas de pastagens no país abrangem aproximadamente 185 milhões de hectares e estima-se que o rebanho bovino nacional se encontra por volta de 199 milhões de animais (IBGE, 2008).

A *Braquiária decumbens* cultivar Basilisk possivelmente tenha sido introduzida no Brasil nos anos 50. É a única cultivar no mundo dessa espécie de gramínea tropical (Keller-Grein et al., 1996), sendo utilizada como forrageira para a alimentação de bovinos, para corte, feno, silagem e principalmente em condições de pastejo. Pastos de *B. decumbens* podem apresentar alta resposta na produtividade de forragem a adubações de N (Skerman & Riveros, 1996; Milles et al. 2004). Os resultados de produtividade de sementes por área com as mais importantes cultivares de capim-braquiária são altamente variáveis (Hopkinson et al., 1996; Souza, 1999). Hopkinson et al. (1996) citam para *Brachiaria decumbens* produtividades de sementes entre 70 a 1000 kg/ha. Carmo et al. (2001) verificaram produtividades de sementes de 95,7 e 229,0 kg/ha, respectivamente, com as doses de N de zero e 300 kg/ha.

Jornada et al. (2005) em capim-milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), nas condições do Rio Grande do sul, avaliaram o efeito da irrigação, de épocas de corte e de doses de N sobre as produtividades de forragem e sementes. Os autores verificaram que a irrigação suplementar não mostrou vantagem sobre as produtividades de forragem e sementes. No entanto, nos Estados Unidos, Frank et al. (1996) mencionaram que os efeitos de irrigações em gramíneas de estação fria sobre a produtividade de sementes são controversos e foram pouco estudados.

Em forrageiras tropicais tem sido mostrado que os cortes em pastos que visam à produção combinada de forragem e de sementes podem influenciar os componentes da produtividade de sementes (Hacker, 1999) e a quantidade de sementes produzida (Monteiro et al., 1984; Coimbra & Nakagawa, 2006). Nordesgaard (1980) e Ahrens & Oliveira (1997) afirmaram que os cortes da forragem, se realizados no período mais adequado, não influenciam a densidade de perfilhos férteis, mas podem reduzir o peso de sementes.

Os mais importantes componentes da produtividade de sementes em gramíneas são a densidade de inflorescências/ha., o número de ramificações e o número de sementes por inflorescência e o peso de 1000 sementes. Seker & Serin (2004) citam que esses componentes não somente afetam diretamente a produtividade de sementes, mas também podem influenciar na produtividade de sementes indiretamente, por seus efeitos positivos ou negativos em outros

componentes da produtividade. Segundo Chadhokar & Humphreys (1973) e Hacker (1999), em gramíneas tropicais, a quantidade de N disponível é o mais importante fator que regula as taxas de vários processos que resultam na formação de sementes. Decorridas várias décadas, no que se referem às adubações de N, os resultados com forrageiras tropicais dirigidos à produção de sementes e aos componentes da produtividade de sementes são controversos.

Monteiro et al. (1984) avaliaram as doses de N zero, 85, 115 e 145 kg/ha em *Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião e verificaram semelhança na produtividade de sementes por área. Em outros experimentos em *Panicum maximum*, a aplicação de N aumentou a produtividade de sementes e alterou componentes da produtividade de sementes (Reis & Condé, 1988; Joaquim et al., 2001). O aumento da produtividade de sementes em razão de maiores doses de N tem sido relacionado principalmente ao aumento da densidade de inflorescências (Hill & Loch, 1993; Nabinger & Medeiros, 1995). Considerando que a *B. decumbens* cv. Basilisk é a cultivar mais plantada no Brasil e em diferentes ambientes, faz-se necessário estudos detalhados para se determinar os efeitos da irrigação, do corte e a resposta a taxas de N visando à produção de sementes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da irrigação, época de corte e doses de N, nas condições da região Noroeste do Paraná, sobre os componentes da produtividade de forragem e de sementes nesta cultivar.

Material e Métodos

A área experimental está localizada no Campus de Umuarama, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), na região Noroeste, PR (longitude 53°17', latitude 23°44' e altitude 480 m). O clima no local é classificado como Cfa de acordo com Köppen; as temperaturas médias anuais variam de 18 a 22°C; a pluviometria oscila entre 1000 a 1500 mm anuais e os meses de maior precipitação pluviométrica são os de dezembro, janeiro e fevereiro (Nery et al., 2002). As condições climáticas foram registradas na Estação Meteorológica do Campus da UEM a 150 m da área experimental equipada com tanque classe A, anemômetro, termohigrógrafo e pluviômetro. A irrigação foi realizada de forma suplementar a cada dois dias. A evapotranspiração foi estimada a partir da estação agroclimática do campus, e por se tratar de cultura com cobertura vegetal total, considerou-se coeficiente de cultura unitária, ou seja, igual a evapotranspiração de referência (Pereira et al, 2002).

O solo da área é classificado como Argisolo Vermelho Amarelo Distrófico (Embrapa, 1999) e textura arenosa.

A área foi utilizada na estação de crescimento de 2004/2005 para o cultivo de milho (*Zea mays* L.) utilizado para a produção de grãos e semeado por meio de semeadura direta na palha. O pasto de *B. decumbens* estabeleceu-se por ressemeadura natural nos meses da primavera de 2005. A análise de solo coletada a profundidade de 0 a 20 cm apresentou como características químicas $\text{pH-H}_2\text{O}=5,6$; $\text{Al}^{3+}=0,1 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $\text{H}+\text{Al}^{3+}= 3,97 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}= 1,71 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$, $\text{K}^+=0,09 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $\text{P}= 4,4 \text{ mgdm}^{-3}$ e $\text{C}= 11,06 \text{ gdm}^{-3}$.

O período experimental foi de outubro de 2007 a junho de 2008. Foram realizadas estimativas de componentes da produtividade de sementes para os florescimentos de dezembro e de abril. Em setembro de 2007, as parcelas experimentais foram demarcadas, roçadas; capinas manual foram realizados e implantados os canos e instrumentos de aspersões para as irrigações. A adubação de 180 kg ha^{-1} de P_2O_5 (superfosfato simples) e de 60 kg ha^{-1} de K_2O (cloreto de potássio) foi realizada em 20 de outubro de 2007 em mistura, a lanço e em superfície, de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC (1995).

O arranjo das parcelas experimentais foi um fatorial ($2 \times 2 \times 4$). O delineamento experimental usado foi em parcelas sub-subdividida, com as parcelas principais arranjadas em blocos completos casualizado, sendo os tratamentos de irrigação (I-irrigado e NI-não irrigado) (fator um) alocados nas parcelas principais, o efeito de corte (sem corte e 1 corte) (fator dois) nas subparcelas (quatro x 16 m) e as doses de N (zero, 50, 100 e 150 kg/ha de) (fator três) nas sub-subparcelas (quatro x oito m) com quatro repetições, totalizando 64 parcelas. O espaçamento interposto entre os blocos irrigados e os sem a irrigação foi de oito m. Devido ao atraso no crescimento do pasto no início da estação de crescimento de 2007, não foi possível o corte da forragem nas parcelas que antecedeu o florescimento de dezembro. A adubação de N foi em 10/11/2007 e a fonte de N utilizada foi à uréia, aplicada a lanço e em superfície.

O início de florescimento de dezembro foi em 4/12/2007 em toda a área experimental; nas parcelas com um corte foi em 20/04/2008; nas parcelas irrigadas e com dois cortes, em 28/04/2008 e, nas parcelas não irrigadas e com dois cortes foi em 11/05/2008, e foi avaliado conforme Boomann (1971), observando-se quando o pasto atingiu entre cinco a 10 inflorescências em emergência/ m^2 . A avaliação da densidade de perfilhos férteis por unidade de área em cada unidade experimental foi realizada em duas áreas de 50×50 ($0,25 \text{ m}^2$) escolhidas visualmente e consideradas representativas da condição média da unidade experimental. Essas avaliações foram realizadas em 10/1/2008 (florescimento de dezembro) e em 16/6/2008 (florescimento de abril). Em 16/6/2008, ocorreu uma geada que crestou parte da forragem na área experimental. A colheita das inflorescências foi realizada

aproximadamente entre 30 e 45 dias após o início do florescimento em ambas as épocas de concentração de florescimento. Foram coletadas 30 inflorescências por unidade experimental para a avaliação dos componentes da produtividade de sementes, número de ráquila/racemo (inflorescência) e número de sementes/racemo. No dia 20/2/2008, foi realizado o corte a 15 cm do solo em todas as unidades experimentais para o rebaixamento da forragem pós-colheita de sementes e, dois dias após a forragem cortada, foi removida da área experimental. Em 20/3/2008, foi realizado o corte a 15 cm de altura do solo e a remoção da forragem nas unidades experimentais sob efeito do corte.

O corte das plantas para a avaliação da produtividade de forragem foi o mais próximo possível do solo em duas áreas de 0,25 m² (50 x 50 cm), utilizando-se de molduras de ferro. Essas áreas foram próximas da porção central da unidade experimental para avaliação da MS e foram escolhidas visualmente consideradas representativas da condição média da unidade experimental. Essas amostras foram armazenadas em freezer e, posteriormente, separadas em lâmina foliar, bainha foliar, colmo e material morto, após, foram colocadas em estufa de ar forçado por 56 horas (60⁰C) para a determinação da MS. A bainha foliar foi juntada aos colmos.

A análise da variância foi realizada e os efeitos de irrigação e de corte, quando significativos, comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Os dados das variáveis de produtividade de forragem e de seus componentes dos efeitos das doses de N significativos foram submetidos à análise de regressão, testando-se o modelo linear e o modelo quadrático, usando-se o programa SAS Institute (2002).

Resultados e Discussão

As temperaturas média, máxima e mínima do ar, a umidade relativa do ar, a precipitação e a insolação foram próximas das observadas na região de Umuarama (Tabela 1). A quantidade de chuva nos meses de novembro e janeiro foi, respectivamente, superior e inferior, à média na região de Umuarama. A temperatura média máxima diária do período experimental foi de 31,9⁰C e a precipitação total foi de 1005,4 mm.

Tabela 1 - Temperatura do ar, precipitação pluviométrica (PP), umidade relativa do ar (U.R.) e insolação no período experimental.

Mês/ano	Temperatura			PP Total Mês (mm)	U.R. Média (%)	Insolação Média (h dia ⁻¹)
	Máx. média	Mín. média (°C)	Média			
Nov./2007	30,9	20,3	25,6	236,6	49,9	7,8
Dez./2007	31,9	19,7	25,8	142,1	60,8	7,4
Jan./2008	30,9	19,8	25,3	91,7	62,2	6,2
Fev./2008	32,0	19,4	25,7	223,8	59,9	7,3
Mar./2008	30,7	18,2	24,5	49,8	59,0	8,2
Abr./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
Jun./2008	24,5	11,5	18,0	63,0	74,9	5,7

Nos meses de dezembro e abril são verificadas as épocas de maior concentração de florescimento com a cultivar Basilisk no estado do Paraná. Nos meses que antecederam esses florescimentos da *B. decumbens*, as precipitações pluviométricas foram, respectivamente, 236,6 e 118,9 mm. Entretanto, as chuvas observadas em maio foram concentradas nos dias 20 e 25 e nestes ocorreram ventos fortes e redução brusca na temperatura que possivelmente determinaram alta queda de sementes dos racemos.

Não houve efeito ($P > 0,05$) da irrigação na produtividade de forragem e sobre os componentes da produtividade de forragem lâmina foliar verde, colmo verde e material morto (Tabela 2). As produtividades de forragem foram superiores a 5200 kg de MS/ha e podem ser consideradas altas para o período de dias em crescimento.

Tabela 2 - Efeito da irrigação sobre as produtividades de forragem, de lâmina foliar, de colmo e de material morto.

Variável	Irigado	Não irrigado
	kg de MS/ha	
Produtividade de forragem	5602,0	5276,6
Produtividade de lâmina foliar	2269,8	2168,2
Produtividade de colmo + bainha	2740,4	2369,4
Produtividade de material morto	591,8	739,0

A falta de resposta na produtividade de forragem ao suprimento de água da irrigação pode estar associada aos fatores de meio ambiente que influenciam o crescimento das plantas de *B. decumbens*, principalmente com as quantidades de chuva que ocorreram na fase que antecedeu o florescimento e a alterações na ontogenia das plantas. No entanto, isso necessita ser investigado em outros estudos.

A produtividade de forragem e de lâmina foliar foi influenciada ($P < 0,05$) pela dose de N (Tabela 3). O modelo linear foi o que melhor se ajustou à relação entre as doses de N com as variáveis componentes da produtividade de forragem e com a produtividade de forragem. As produtividades de forragem e de lâmina foliar obtidas nas doses de zero, 50, 100 e 150 kg/ha foram de, respectivamente, 3991,8; 5394,2; 6171,4 e 6199,4 kg de MS/ha e de 1441,9; 2076,1; 2617,0 e 2741,0 kg de MS/ha.

Tabela 3 – Efeito da dose de nitrogênio sobre as produtividades de forragem e de lâmina foliar, expressas em kg de MS/ha.

Variável	Equação de regressão	P(<0,05)
Produtividade de forragem	$Y=4337,7+14,68x$	0,0026
Produtividade de lâmina foliar	$Y=1553,2+8,8x$	0,0006

O aumento da produtividade de forragem em resposta a maiores taxas de aplicação de N é bem documentado na literatura de pastagens tropicais. Nas revisões realizadas por Bogdan (1977) e Milles et al. (2004), respostas na produtividade de forragem a doses de N superiores às avaliadas neste estudo foram demonstradas para pastos de *B. decumbens*. Jornada et al. (2005) em pastos de capim-milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) destinados à produção de sementes e submetidos a cortes e a doses de N de até 150 kg/ha verificaram resposta linear na produtividade de forragem. A produtividade de forragem pode apresentar importância econômica em sistemas de produção em que a produção de forragem e de sementes é combinada.

Não houve efeito ($P > 0,005$) para as doses de N sobre as produtividades de colmo e de material morto (Tabela 4). As médias de produtividade de colmo e de material morto foram próximas de 2550 e de 660 kg de MS/ha, respectivamente.

Tabela 4 - Efeito da dose de nitrogênio sobre as produtividades de colmo + bainha e de material morto.

Nitrogênio kg/ha	Produtividade de colmo + bainha kg de MS/ha	Produtividade de material morto
Zero	1795,1	754,8
50	2703,9	614,6
100	2959,3	623,2
150	2761,3	669,1
Média	2554,9	665,4

Chadhokar & Humphreys (1979) evidenciaram que a disponibilidade de N é o fator dominante que regula muitos dos processos de formação de colmos, de folhas, de senescência e dos processos que resultam na formação da semente. No estudo de Fagundes et al. (2006), em *B. decumbens* sob pastejo mantida a 20 cm de altura do pasto, foram avaliadas as doses de

N 75, 150, 225 e 300 kg/ha sobre as características morfogênicas e estruturais de perfilhos. Nesse trabalho, o aumento da aplicação de N influenciou positivamente e linearmente a taxa de alongamento foliar, o comprimento final da folha e as porcentagens de colmo e lâmina foliar na massa de forragem do pasto.

Houve efeito ($P < 0,05$) nos florescimentos de dezembro e de abril da água suplementar sobre a densidade de perfilhos férteis (Tabela 5). Nas unidades experimentais irrigadas, os valores de densidade de perfilhos férteis por unidade de área foram superiores nas parcelas irrigadas.

Tabela 5 – Efeito da irrigação sobre a densidade de perfilhos férteis.

Variável	Irigado	Não irrigado
Perfilhos férteis (perfilhos/m ²)*	569,2	501,1
Perfilhos férteis (perfilhos/m ²)**	258,9	177,43

*Florescimento de dezembro, **florescimento de abril

No que se refere ao efeito da irrigação, sobre os períodos de florescimento de dezembro e abril não houve efeito ($P > 0,05$) sobre o número de sementes por ráquila e no número de sementes por racemo (Tabela 6).

Tabela 6 - Efeito da irrigação sobre o número de sementes por ráquila e número de sementes por racemo.

Variável	Irigado	Não irrigado
Número de sementes/ráquila*	41,5	39,6
Número de sementes/racemo*	125,0	129,1
Número de sementes/ráquila**	24,4	24,1
Número de sementes/racemo**	69,6	64,9

*período reprodutivo de dezembro, **período reprodutivo de abril

Houve efeito ($P < 0,05$) do corte no florescimento de abril sobre as variáveis densidade de perfilhos férteis e sobre o número de sementes/racemo (Tabela 7). Nesse período não houve efeito do corte da forragem sobre o número de sementes por ráquila. Os resultados médios verificados de número de sementes/ráquila para as parcelas com corte e sem o efeito de corte foram, respectivamente, de 24,30 e 24,15 sementes/ráquila.

Tabela 7 - Efeito do corte no florescimento de abril sobre o número de perfilhos férteis e no número de sementes por racemo.

Variável	Corte	Sem corte
Perfilhos férteis (perfilhos/m ²)	118,1	318,3
Número de sementes/racemo	72,4	62,2

Com relação ao efeito do N no florescimento de dezembro, houve efeito ($P < 0,05$) sobre o número de sementes por ráquila e número de sementes por racemo e no florescimento de abril sobre o número de sementes/racemo (Tabela 8). Não houve efeito ($P > 0,05$) da adubação

nitrogenada no florescimento de dezembro e de abril sobre a densidade de perfilhos férteis. Ainda com relação ao florescimento de abril, não houve efeito sobre o número de sementes/ráquila. No florescimento de dezembro e de abril, as densidades de inflorescências/m² nas doses de N zero, 50, 100 e 150 kg/ha foram, respectivamente, de 515,5; 538,0; 521,6 e 565,5 perfilhos férteis/m² e de 213,3; 217,5; 208,6 e 233,4 perfilho/m². O número de sementes/ráquila para o florescimento de abril nas doses de N zero, 50, 100 e 150 kg/ha foram, respectivamente, 23,9; 24,0; 24,4 e 24,6.

Tabela 8 - Efeito das doses de nitrogênio sobre o número de sementes/ráquila e no número de sementes por racemo.

Nitrogênio (kg/ha)	Sementes/ráquila*	Sementes/racemo*	Sementes/racemo**
Zero	37,8	106,9	62,0
50	40,6	118,9	68,1
100	41,8	137,1	71,4
150	41,9	145,1	67,5

*florescimento de dezembro, **florescimento de abril

Os resultados observados de componentes da produtividade de sementes mostram que as condições ambiente reduzem as densidades de inflorescências durante o florescimento da *B. decumbens* durante o outono. Cani (1980) avaliando *B. decumbens* nas condições de Viçosa, Minas Gerais, verificou densidades de inflorescências para as colheitas referentes aos florescimentos de dezembro e de abril de 210 e de 163 perfilhos férteis/m², respectivamente. Nesse mesmo estudo, foram avaliados os efeitos de dois cortes e sem cortes, verificando-se médias de densidades de perfilhos férteis de 150 e 270 perfilhos/m², para o florescimento de dezembro e de 164 e 163 perfilhos/m², para o florescimento de abril, respectivamente. Castro et al. (1994) verificaram maior produtividade de sementes/ha com a colheita de sementes de *B. decumbens* cv. Basilisk aos 30 dias após o início de florescimento. Gobius et al. (2001), avaliando as doses de N 50, 100 e 200 kg/ha, nas condições da Tailândia, em solos que se encontravam em condições de fertilidade mais baixa se comparada a este experimento não verificou efeito do N na densidade de perfilhos férteis. Nesse estudo, as doses de N 50, 100 e 200 kg/ha determinaram densidade de perfilhos férteis de 144, 107 e de 168 perfilhos/m², respectivamente.

Conclusões

1. O nitrogênio aumenta as produtividades de folha de forragem no período precedente do florescimento de abril em *Brachiaria decumbens*.
2. A aplicação de água suplementar, de corte e o aumento da adubação nitrogenada altera componente da produtividade de sementes em pastos de *Brachiaria decumbens*.

Literatura Citada

- AHRENS, D.C.; OLIVEIRA, J.C. Efeito do manejo do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) na produção de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p.41-47, 1997.
- 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.
- CANI, P.C. **Influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita sobre a produção e qualidade das sementes do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf)**. 1980. 62p. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.
- CARMO, M.A.; NASCIMENTO, D. Jr.; MANTORANI, E.A. Efecto de la fertilización nitrogenada y la época de cosecha em la producción y la calidad de semillas de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, v.10, p.19-22, 2001.
- 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, p.6-11, 1994.
- CHADHOKAR, P.A.; HUMPHREYS, L.R. Effect of tiller age and time of nitrogen stress on seed production of *Paspalum plicatulum*. **Journal of Agricultural Science**, v.81, p.219-229, 1979.
- COIMBRA, R.A.; NAKAGAWA, J. Época de semeadura, regimes de corte, produção e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.21-28, 2006.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do sul e Santa Catarina**. 2.ed. Passo Fundo: Núcleo Regional Sul-Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. 223p.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.30-37, 2006.
- FRANK, A.B.; BITTMAN, S.; JOHNSON, D.A. Water relations of cool-season grasses. In: MOSER, L.E.; BUXTON, D.R.; CASLER, M.D. (Ed.) **Cool-Season Forage Grasses**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1996. p.127-164.

- GOBIUS, N.R.; PHAIKAEV, C.; PHOLSEN, P. et al. Seed yield and its components of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Digitaria milangiana* 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: LOCH, D.S.; FERGUNSON, J.E. (Ed.) **Forage Seed Production. 2. Tropical and subtropical species**. Wallingford: CAB International, 1999. p.41-56.
- HILL, M.J.; LOCH, D.S. Achieving potential herbage seed yields in tropical regions. **Tropical Grassland**, v.37, p.218-222, 2007.
- HOPKINSON, J.M.; SOUZA, F.H.D.; DIULGHEROLF, S. et al. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In; MILES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. P.124-140.
- JOAQUIN, B.M.; HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. et al. Fertilización nitrogenada y momento de cosecha em la producción de semilla de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.): Parâmetros y componentes de rendimiento. **Pasturas Tropicales**, v.23, n.2, p.10-15, 2001.
- JORNADA, J.B.J.; MEDEIROS, S.R.; PEDROSO, da SILVA, C.E. et al. Efeito da irrigação, épocas de corte da forragem e doses de nitrogênio sobre o rendimento de sementes de milheto. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.50-58, 2005.
- KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germplasm collections. In; MILES, J.W.; MAASS, B.L.; do VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1996. P.16-42.
- MILES, J.W.; do VALLE, C.B.; RAO, I.M. et al. *Brachiariagrasses*. 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.
- 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, n.5, p.545-552, 1984.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. P.59-128. 345p.
- NERY, J.T.; MARTINS, M.L.O.F.; SANT'ANA, J.L.N. Variabilidade da precipitação no Brasil Meridional. **Acta Scientiarum. Science and Technology**, v.24, p.1687-1695, 2002.
- NORDESGAARD, A. The effects of quality of nitrogen, date of application and the influence of autumn treatment on the seed yield of grasses. In: HEBLETHWAITE, P.D. (Ed.). **Seed Production**. London: Butterworths, 1980, p.105-119.
- PEREIRA, A. R., ANGELOCCI, L. R., SENTELHAS, P.C. Evapotranspiração. In: Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Agropecuária: Guaíba. P.213-245.
- SEKER, H.; SERIN, Y. Explanation of the relationships between seed yield and some morphological traits in smooth bromegrass (*Bromus inermis* Leyss.). **European Journal of Agronomy**, v.21, p.1-6, 2004.
- SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Tropical Grasses**. Roma: FAO plant production and protection series. 23:238-242. 1990.
- SAS INSTITUTE (Cary, united States). SAS user's guide: statistics. Cary, 1986. 419p.
- 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.