

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS -
AGRONOMIA

COMPONENTES DE RENDIMENTO E QUALIDADE DE
SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* B4

Autora: Gleiciane de Lima Benteo
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jaqueline Rosemeire Verzignassi

Rio Verde - GO
junho – 2015

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS -
AGRONOMIA

COMPONENTES DE RENDIMENTO E QUALIDADE DE
SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* B4

Autora: Gleiciane de Lima Benteo
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jaqueline Rosemeire Verzignassi

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE Ciências Agrárias, no Programa de Pós-Graduação em – Stricto sensu em Ciências Agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – Área de concentração fisiologia, bioquímica e pós-colheita de produtos vegetais.

Rio Verde - GO
junho - 2015

Benteo, Gleiciane de Lima
B475c Componentes de rendimento e qualidade de sementes de
Brachiaria Brizantha B4/ Gleiciane de Lima Benteo. – Rio Verde. – 2015.
55 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Goiano –
Campus Rio Verde, 2015.

Orientador: Dr^a. Jaqueline Rosemeire Verzignassi.

Bibliografia

1. Plantas forrageiras-sementes. 2. Capim brachiária-sementes. 3. Capim brachiária-adubação. I. Título. II. Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.

633.2

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AGRÁRIAS-AGRONOMIA**

**COMPONENTES DE RENDIMENTO E QUALIDADE DE
SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* B4**

Autora: Gleiciane de Lima Benteo

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jaqueline Rosemeire Verzignassi

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Agrárias-Agronomia - Área de
Concentração em Produção Vegetal Sustentável no Cerrado

APROVADA em 08 de junho de 2015.

Prof. Dr. Sanzio Carvalho Lima Barrios

Avaliador externo

Embrapa Gado de Corte

Dr. Jacson Zuchi

Avaliador interno

IF Goiano/RV

Prof.^a Dr.^a Jaqueline Rosemeire Verzignassi

Presidente da banca

Embrapa Gado de Corte/IF Goiano/RV

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e força espiritual.

Aos meus familiares, em especial meus pais Maria e José, e ao meu irmão André, por todo amor e apoio prestados em todos os momentos da vida.

À minha orientadora Jaqueline, pela oportunidade concedida para ingresso na pós-graduação, por sua orientação, incentivo e apoio durante todo caminho percorrido nesta fase.

Aos professores Frederico, Allan, Juliana, Fabiano e Osvaldo, pela paciência e contribuição durante esta fase.

Aos amigos Camila, Karine, Aline, Alisson, Eder, Tainara, Keny, Flávia, Cláudia, Natália Ajala, Christian, Janaína, pela amizade e ajuda na realização desse trabalho e, em especial, à amiga Lenise, por todo companheirismo, apoio e amizade.

Aos integrantes da Equipe de Tecnologia e Produção de Sementes de Forrageiras Tropicais da Embrapa Gado de Corte, especialmente o Sr. Luiz de Jesus, Hugo Corado e Vagner Martins, pela grande contribuição na condução dos experimentos.

À Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao Instituto Federal Goiano, pela oportunidade em dar sequência à minha formação profissional.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão de bolsa.

Ao CNPq, Fundect, Unipasto e Fundapam, pelo auxílio financeiro.

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta ajudaram na realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Natural de Aquidauana-MS, filha de Maria Aparecida de Lima Benteo e José Carlos Benteo. Em 2007, ingressou na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul cursando Engenharia Agrônômica, recebendo a titulação no ano de 2011. Em 2013, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Agronomia do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, em nível de mestrado.

ÍNDICE

| | Página |
|---|--------|
| ÍNDICE DE TABELAS..... | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | Vi |
| LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS..... | Vii |
| RESUMO..... | Viii |
| ABSTRACT..... | X |
| 1 INTRODUÇÃO GERAL..... | 1 |
| 1.1 Referências bibliográficas..... | 6 |
| 2 OBJETIVO..... | 10 |
| 3 CAPÍTULO I Componentes do rendimento e qualidade de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> B4..... | 11 |
| RESUMO..... | 11 |
| ABSTRACT..... | 12 |
| 3.1 Introdução..... | 13 |
| 3.2 Material e métodos..... | 14 |
| 3.3 Resultados e discussão..... | 21 |
| 3.4 Conclusões..... | 37 |
| 3.5 Referências bibliográficas..... | 38 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| TABELA 1. Resultados de análise química de solo para macronutrientes antes da instalação dos ensaios. Campo Grande-MS, 2013..... | 16 |
| TABELA 2. Resultados de análise química de solo para micronutrientes antes da instalação dos ensaios. Campo Grande-MS, 2013..... | 16 |
| TABELA 3. Número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio, avaliadas semanalmente e área abaixo da curva de progresso de florescimento (AACPFLO). Campo Grande-MS, 2014..... | 22 |
| TABELA 4. Biomassa verde (BV), porcentagem de matéria seca (MS), biomassa seca (BS) e clorofila (unidade SPAD) de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 25 |
| TABELA 5. Resultados de análise foliar para macronutrientes e micronutrientes de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 27 |
| TABELA 6. Número de racemos por inflorescência (NR), comprimento máximo do racemo (CRMax), comprimento médio do racemo (RACMed), comprimento do eixo da inflorescência (distância entre o ponto de inserção do primeiro ao último racemo da inflorescência) (CINF) e número de espiguetas por racemo (SR) de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 28 |
| TABELA 7. Produtividade de sementes puras em população média de 50 mil plantas por hectare, peso de mil sementes e pureza física (%) de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 29 |
| TABELA 8. Quadro de análise de variância para regressão de produtividade de sementes puras de <i>Brachiaria brizantha</i> B4. Campo Grande, 2014 e 2015..... | 30 |
| TABELA 9. Germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), viabilidade pelo teste de tetrazólio (TZ) e germinação de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> B4 aos 10 meses da colheita (G10), sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 33 |
| TABELA 10. Resultados de análise de solo para macronutrientes após a colheita das sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> B4 sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 36 |
| TABELA 11. Resultados de análise de solo para micronutrientes após a colheita das sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> B4 sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014..... | 37 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| FIGURA 1. Temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa do ar durante o período do experimento. Campo Grande-MS, 2013 e 2014..... | 15 |
| FIGURA 2. FIGURA 2. Precipitação durante o período do experimento. Campo Grande-MS, 2013 e 2014..... | 15 |
| FIGURA 3. Plantas de <i>Brachiaria brizantha</i> B4: visão do experimento (A) e do corredor entre blocos do experimento (B) aos 135 dias da semeadura. Campo Grande- MS, 2014..... | 17 |
| FIGURA 4. Perfilhos reprodutivos de <i>Brachiaria brizantha</i> B4: região da diferenciação da inflorescência, fase de “emborrachamento” (A); cortes da região da diferenciação da inflorescência (B); fases da emissão da inflorescência, do “emborrachamento” à inflorescência totalmente expandida (C)..... | 18 |
| FIGURA5. Número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado de <i>Brachiaria brizantha</i> B4, sob diferentes doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 Kg.ha ⁻¹), e avaliadas semanalmente. Campo Grande-MS, 2014..... | 23 |
| FIGURA 6. <i>Brachiaria brizantha</i> B4: Porte da planta de segundo ano, em estação seca..... | 26 |

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

BS- Biomassa seca
BV- Biomassa verde
CINF- Distância entre o ponto de inserção do primeiro ao último racemo da inflorescência
CRMax- Comprimento máximo do racemo
CV- Coeficiente de variação
IVG- Índice de velocidade de germinação
G% - Germinação
ha- Hectare
Kg – Quilograma
L- Litro
m² - Metro quadrado
MS- Matéria seca
N- Nitrogênio
NR- Número de racemos por inflorescência
PCG- Primeira contagem de germinação
PMS - Peso de mil sementes
R² - Coeficiente de determinação
RACMed- Comprimento médio de racemo
SP - Sementes puras
SR- Espiguetas por racemo
SPV- Semente pura viável
TZ - Viabilidade pelo teste de tetrazólio

RESUMO

BENTEO, GLEICIANE DE. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde – GO, junho de 2015. **Componentes do rendimento e qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* B4.** Jaqueline Rosemeire Verzignassi (Orientadora); Manuel Cláudio Motta Macedo (Coorientador); Juliana Sales (Coorientadora).

RESUMO - A cadeia produtiva das sementes de forrageiras tropicais no Brasil tem passado por importantes transformações, mas ainda há grande carência por informações técnicas para a otimização da produção e melhoria da qualidade do produto. Neste contexto, objetivou-se avaliar alguns aspectos da fenologia reprodutiva, componentes do rendimento e qualidade de sementes do genótipo B4 de *Brachiaria brizantha* em função de doses de nitrogênio aplicado no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”). O ensaio foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, em blocos ao acaso, com quatro repetições, densidade de semeadura de 2,59 Kg SPV.ha⁻¹, em plantas de primeiro ano e em crescimento livre. Nitrogênio, sob forma de ureia, foi aplicado no pré-florescimento e nas doses 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 Kg.ha⁻¹. Foram avaliados o florescimento e características das panículas (número e tamanho de racemos das inflorescências, número de espiguetas por racemo), produção de biomassa verde e seca, matéria seca, clorofila (unidade SPAD), produtividade de sementes puras e qualidade da produção (germinação, primeira contagem de germinação, IVG - índice de velocidade de germinação, peso de mil sementes e viabilidade pelo teste de tetrazólio). Ainda, foram avaliados aspectos nutricionais de solo (antes da instalação do ensaio e após a colheita) e da planta (no pleno florescimento das plantas). O ciclo reprodutivo da planta foi de 225 dias (7,5 meses) e o florescimento foi considerado tardio, compreendendo de meados de maio a meados de junho, com início na primeira quinzena de maio, pleno florescimento na primeira quinzena de junho, e colheita no cacho no início da segunda quinzena de junho. A dose de 50 kg.ha⁻¹ foi a que proporcionou maior número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado. Foram verificados valores de biomassa verde, biomassa seca, matéria seca e clorofila de até 52,50 t.ha⁻¹, 43,10 t.ha⁻¹, 82,69% e 43,37, respectivamente. O número de racemos por inflorescência variou de 5,30 a 6,40, com comprimento médio variando de 8,09 a 8,72 cm e máximo de 10,24 cm. Para o comprimento do eixo da inflorescência, os valores variaram de 10,06 a 11,40 cm e o número de espiguetas por racemo variou de 27,93 a 31,97. A produtividade média de sementes puras respondeu à adubação nitrogenada conforme o aumento das doses utilizadas até 50 kg.ha⁻¹. A maior produtividade de sementes puras foi 144,8 kg.ha⁻¹, para 50 kg.ha⁻¹ N, não diferindo significativamente de 125 e 150 kg.ha⁻¹ N. O peso de mil sementes médio foi de 7,48g, a

germinação máxima de 15,82% e, após 10 meses, de 19%, com viabilidade de sementes de 73%, sugerindo dormência acentuada nas referidas sementes e redução na qualidade fisiológica das sementes nas maiores doses de N. Os elementos mais drenados pelas plantas foram potássio, fósforo, zinco e boro. A partir dos componentes de produção de sementes estudados, considerou-se 456,27 kg.ha⁻¹ como potencial máximo de produtividade de sementes puras por *Brachiaria brizantha* B4.

PALAVRAS-CHAVE: adubação, forrageira, qualidade de sementes.

ABSTRACT

BENTEO, GLEICIANE DE. Goiano Federal Institute – Campus Rio Verde – GO, JUNE de 2015. Yield components and quality of *Brachiaria brizantha* B4 seeds. Jaqueline Rosemeire Verzignassi (Advisor); Manuel Cláudio Motta Macedo (Co-Advisor); Juliana Sales (Co-Advisor)

ABSTRACT - The production chain of tropical forage seeds in Brazil has undergone by important transformations, but there is still a great need for technical information for optimizing production and improving product quality. In this context, the objective was to evaluate some aspects of reproductive phenology, yield components and quality of *Brachiaria brizantha* B4 genotype seed due to nitrogen rates applied in the pre-flowering (flower differentiation or "booting"). The trial was carried out at Embrapa Gado de Corte in Campo Grande-MS, in randomized block design with four replications, seeding rate of 2.59 kg PVS.ha⁻¹ in the first year and free growth plants. Nitrogen, in the form of urea, was applied in pre-flowering at the doses 0, 25, 50, 75, 100, 125 and 150 kg.ha⁻¹. There were evaluated the flowering and panicles characteristics (number and size of racemes inflorescences, number of spikelets per raceme), green and dry biomass production, dry matter, chlorophyll (SPAD unit), pure seed productivity and production quality (germination , first count, GSI - germination speed index, thousand seed weight and viability by the tetrazolium test). Still, there were evaluated nutritional aspects of soil (prior to the test installation and after harvest) and plant (at full flowering plants). The reproductive cycle of the plant was 225 days (7.5 months) and the flowering was considered late, comprising mid-May to mid-June, starting in the first half of May, full flowering in the first half of June, and harvest in the bunch in the early of the second half of June. The dose of 50 kg.ha⁻¹ provided the highest number of fully emerged inflorescences per square meter. Green biomass dry biomass, dry matter and chlorophyll values were 52.50 t.ha⁻¹, 43.10 t.ha⁻¹, 82.69% and 43.37, respectively. The number of racemes per inflorescence varied from 5.30 to 6.40, with an average length ranging from 8.09 to 8.72 cm and a maximum of 10.24 cm. For the shaft length of the inflorescence, the values ranged from 10.06 to 1.40 cm and the number of spikelets per raceme ranged from 27.93 to 31.97. The yield of pure seeds responded to nitrogen fertilization as increasing doses used up to 50 kg.ha⁻¹. The highest yield of pure seeds was 144.8 kg.ha⁻¹ to 50 kg.ha⁻¹ N, not differing significantly from 125 and 150 kg.ha⁻¹ N. The average weight of a thousand seeds was 7.48g the maximum germination of 15.82% and, after 10 months of 19%, with 73% of seed viability, suggesting marked numbness in the seeds and reduced seed quality in higher doses of N. The most drained elements from the plants are potassium, phosphorus, zinc and

boron. From the studied seed production components, considered 456,27 kg.ha⁻¹ as maximum potential productivity of pure seeds by *Brachiaria brizantha* B4.

KEY WORDS: fertilizer, feed, seed quality.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta mais de 120 milhões de hectares de forrageiras tropicais cultivadas, fornecendo alimentação para um rebanho estimado em mais de 170 milhões de cabeças de gado, ocupando posição de destaque com o maior rebanho comercial do mundo e maior exportador mundial de carne bovina (Macedo, 2005; Verzignassi et al., 2008; Verzignassi, 2010; Quadros et al., 2012). Considera-se, ainda, que dez milhões de hectares são renovados todos os anos nas pastagens brasileiras (Lupatini, 2010).

Segundo Macedo (2005) e Lima (2012), o gênero *Brachiaria* ocupa área de cerca de 51 milhões de hectares e, do total, 85% está na região do Cerrado. Conforme Deminiciis et al. (2010), o domínio do gênero *Brachiaria* se deve a sua rusticidade em solos pouco férteis, baixa exigência em fósforo, alta competitividade a plantas daninhas e por proteger o solo de erosão.

A produção de sementes de forrageiras tropicais, iniciada nos anos 1970, foi profissionalizada nas últimas décadas e, hoje, o Brasil detém a posição de maior produtor, maior consumidor e maior exportador, com produção anual de mais de 100 mil toneladas (Verzignassi et al., 2008). A exportação de sementes é dominada pelo gênero *Brachiaria*, respondendo por 90% das sementes exportadas e representadas, basicamente, por quatro cultivares (Euclides et al., 2010).

Com o aumento de novas áreas de produção e recuperação de pastagens degradadas, a demanda por sementes de alta qualidade física, fisiológica e sanitária, cresceram na mesma proporção (Verzignassi, 2010; Quadros et al., 2012) e, para atender um mercado mais exigente e consciente da importância dessa qualidade, os sistemas de produção têm se especializado e, em consequência, demandado novas tecnologias (Verzignassi et al., 2008).

Apesar de, nos anos recentes, a cadeia produtiva das sementes de forrageiras tropicais no Brasil ter passado por importantes transformações, há grande carência por informações técnicas para a otimização da produção e melhoria da qualidade desse produto. As ações e os resultados de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em tecnologia de sementes forrageiras tropicais, ora em andamento, não têm sido suficientes para suprirem as demandas atuais das cultivares já lançadas ou em fase de lançamento, especialmente sobre o manejo para a produção e o conhecimento sobre o potencial de produção dessas sementes, sendo necessários alguns ajustes fitotécnicos (Verzignassi et al., 2008; Verzignassi, 2010). Ressalta-se, ainda, pequeno número de trabalhos técnicos e científicos disponíveis, bem como escassez de equipes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação envolvidas na área.

Em função disso, a produção de sementes de forrageiras tropicais tem sido praticamente baseada no conhecimento dos próprios produtores dessas sementes que, muitas vezes, usam de conhecimentos próprios (receitas próprias) para o manejo em suas áreas de produção e, em alguns casos, sequer adicionam qualquer nutriente ao sistema ou, em alguns casos, exageram em seu uso, proporcionando redução na relação benefício/custo ou proporcionam redução na produtividade pelo efeito deletério causado nas plantas.

Inicialmente, as plantas forrageiras tropicais foram selecionadas para a produção de folhas sob pastejo, característica que compete com a produção de sementes (Hacker, 1999). Além disso, para que ocorra produtividade satisfatória de sementes de forrageiras é necessário que as condições edafoclimáticas, bem como o manejo agrônomo sejam balanceados, pois nem sempre as máximas produtividades de sementes coincidem com as necessárias para a produção de forragem (Hopkinson et al., 1996). Apesar disso, com a adequação dos sistemas de produção, o desenvolvimento dos sistemas agrônômicos tem permitido adequar a cultura às condições ambientais existentes (Loch, 1980), possibilitando incremento na produtividade de sementes puras viáveis, aumento da eficiência de métodos e procedimentos de colheita, preservação da longevidade e do vigor das sementes colhidas e, conseqüentemente, o aumento das chances de sucesso na formação das pastagens (Humphreys & Riveros, 1986).

A produtividade de sementes de algumas cultivares de *Brachiaria brizantha* pode alcançar 500 a 600 kg.ha⁻¹ sementes puras viáveis (Lima, 2012). No entanto, para alguns genótipos, a produtividade ainda é muito baixa ou o conhecimento do potencial

de produção é limitado em virtude de vários fatores que ainda requerem investimento em pesquisa (Verzignassi, 2010).

Um desses exemplos é o acesso de *Brachiaria brizantha* B4 que, em campos de produção de sementes genéticas na Embrapa Gado de Corte, tem produzido sementes em quantidade relativamente baixas em relação às demais cultivares de *Brachiaria brizantha* em uso comercial. O genótipo B4 é uma *Brachiaria brizantha*, derivada de material cuja origem é da Etiópia, com características locais de 1610m de altitude, 8°12'N latitude, 35°19'E longitude, pH do solo 4,9 e precipitação de 1900mm ao ano (Valle, 2015, dados não publicados).

É um acesso com alta capacidade produtiva e crescimento fortemente cespitoso, além de elevado alongamento de colmo (alta participação de colmo na massa total). Desta forma, recomenda-se o uso preferencialmente em sistemas sob lotação rotativa. Em ensaio sob pastejo, conduzido por dois anos na Embrapa Gado de Corte, B4 apresentou elevada resposta em termos de produtividade animal com destaque para a alta capacidade de suporte e ganho individual durante o período das águas. Foram observadas taxas de lotação de 4,0 UA.ha⁻¹ e ganho individual de 575 g por animal.dia⁻¹, enquanto para o capim-xaraés (testemunha) os resultados foram de 3,4 UA.ha⁻¹ e 499 g por animal.dia⁻¹. Durante o período seco, as taxas de lotações foram semelhantes entre os materiais, entretanto o ganho individual do acesso B4 foi superior ao capim-xaraés, com valores 444 e 304 g por animal.dia⁻¹, respectivamente. O bom desempenho refletiu na produtividade animal em que foi observada superioridade de 26,4% do acesso B4 em relação ao capim-xaraés, com valores médios de ganho de 734 e 540 kg de PV por ha.ano⁻¹, respectivamente (Barbosa, 2015, dados não publicados).

O referido material genético se encontra em fase de pré-lançamento pelo programa de melhoramento e produção de cultivares da Embrapa Gado de Corte, com previsão de lançamento para 2017 ou 2018.

Para alcançar níveis de produtividade e de qualidade da produção adequados ou satisfatórios, o sistema produtivo ainda precisa superar alguns desafios, especialmente aos inerentes aos genótipos: desuniformidade na emissão das inflorescências entre as plantas da mesma área ou mesmo dentro da mesma planta, florescimento irregular dentro das panículas, baixo número de sementes férteis e diferentes níveis de vigor das sementes, elevada degrana natural, dormência acentuada das sementes, entre outros (Bonome et al. 2006; Verzignassi et al., 2008; Verzignassi, 2010).

Ressalta-se que, no início da seleção de plantas forrageiras, os critérios eram baseados apenas no potencial de produção de massa e valor nutritivo da forragem em condições de pastejo. Porém, nos últimos anos, houve mudança nas linhas e estratégias nos programas de melhoramento dessas plantas, objetivando cultivares superiores em todos os aspectos, especialmente com o objetivo de lançar cultivares com altos potenciais de produção de sementes em quantidade e qualidade satisfatórias (Verzignassi, 2010; Barrios, 2014).

Vários são os trabalhos relacionados à produção de forragem referentes a teores de nutrientes, eficiência de utilização do fósforo, calagem e recomendação de adubação de espécies forrageiras (Malavolta & Paulino, 1991). Entretanto, são raros os trabalhos voltados à produção de sementes (Andrade, 1994; Verzignassi et al., 2008; Verzignassi, 2010) e, desta forma, como para os vários assuntos pertinentes à produção de sementes de forrageiras tropicais, a escassez de informações relacionadas à adubação de plantas, bem como ao manejo para a produção de sementes, deixa clara a necessidade de se estudar a influência de doses e épocas de aplicação de nutrientes que proporcionem aumento de produtividade e obtenção de sementes de melhor qualidade (Verzignassi et al., 2008; Verzignassi, 2010).

A adubação é considerada fator de grande importância na qualidade fisiológica de sementes e a necessidade nutricional de uma cultura voltada à produção de sementes aumenta na fase reprodutiva, pois os nutrientes estão relacionados ao acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas nas estruturas reprodutivas (Catuchi et al., 2013).

A qualidade e a produtividade de sementes estão, em grande parte, relacionadas com fornecimento adequado de nutrientes às plantas, principalmente nitrogênio (Conde & Garcia, 1988), que influencia positivamente os componentes da produção e, conseqüentemente, o rendimento de sementes. O suprimento de nitrogênio no solo, normalmente, não atende a demanda das gramíneas (Fagundes et al., 2005). A eficiência do elemento, entretanto, depende do nível de fertilidade do solo, das exigências de cada espécie, das condições de temperatura e umidade e da época de aplicação (Humphreys & Riveros, 1986).

Mecelis & Oliveira (1984) constataram que o aumento de doses de nitrogênio aumentou a produção de sementes de *Brachiaria humidicola*. Ainda, com relação a *B. humidicola*, Deminiciis et al. (2010) verificaram que a adubação nitrogenada (200 kg N.ha⁻¹) proporcionou produtividade de 191,53 kg sementes.ha⁻¹ e incremento na

germinação das sementes. No entanto, os autores verificaram que os elementos fósforo e potássio não proporcionaram efeito sobre a produção e qualidade das sementes.

Garcia et al. (1989), estudando a influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita na produção de sementes de *B. decumbens*, verificaram que o nitrogênio apresentou grande influência sobre o aumento de produção de sementes. O nutriente influenciou significativamente no aumento da densidade de inflorescências e o número de ramificações por inflorescências. Da mesma forma, Cani (1980), avaliando a influência do nitrogênio e de cortes sobre a qualidade e a produção de sementes de *B. decumbens*, verificou que o nitrogênio apresentou marcante influência sobre o aumento de produção e sobre a qualidade das sementes. Ramos (1977) verificou reposta apreciável em produção de sementes de *B. decumbens* com a aplicação de 100 kg de N.ha⁻¹. Febles et al. (1994), utilizando doses de 0, 100 e 200 kg N.ha⁻¹.ano⁻¹, observaram que o maior rendimento de sementes de *B. decumbens* foi alcançado no segundo ano, com valores entre 35 e 40 kg.ha⁻¹ de sementes puras, para 100 e 200 kg N.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente.

Verzignassi et al. (2012), estudando a influência de épocas de cortes de uniformização e doses de N (zero, 50, 100 e 200 kg.ha⁻¹) em *B. humidicola* BRS Tupi, verificaram que a máxima eficiência biológica ocorreu em 69 kg.ha⁻¹ de N, resultando em 115 kg de sementes puras.ha⁻¹, para plantas uniformizadas no final da primeira quinzena de outubro, proporcionando colheita 89 dias após o tratamento. Os autores verificaram, ainda, que os primeiros cortes de uniformização refletiram em concentração do período de florescimento, proporcionando maior densidade de inflorescências totalmente emergidas e, conseqüentemente, tornaram a colheita mais precoce.

Trabalho realizado por Garcia et al. (1989), analisando a influência do nitrogênio, corte e épocas de colheita na produção de sementes de *Brachiaria decumbens*, constataram que o nitrogênio influenciou positivamente a produção de sementes. Ainda, Fagundes et al. (2006) comentam que a adubação nitrogenada influencia positivamente a população de perfilhos, estabelecendo os principais fatores determinantes da produção de biomassa, sendo que o perfilhamento da planta forrageira é uma resposta das plantas à fertilidade do solo, associada a época, a frequência e ao intervalo entre cortes.

Ressalta-se, porém, que a formação de perfilhos vegetativos não incrementa necessariamente a produção de sementes. O nitrogênio, mesmo atuando positivamente na produção de biomassa da planta e promovendo o aumento de produção de perfilhos vegetativos, pode provocar, quando utilizado em excesso, a redução da produção de perfilhos reprodutivos, bem como o acamamento das plantas nos campos de produção de sementes e, conseqüentemente, reduzir o rendimento da cultura.

Estudos sobre respostas fisiológicas e de produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais aos efeitos ambientais são extremamente importantes (Verzignassi, 2010) e atualmente escassos (Souza, 1995; França, 2011).

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar alguns aspectos da fenologia reprodutiva, componentes do rendimento e qualidade de sementes do genótipo B4 de *Brachiaria brizantha* em função de doses de nitrogênio aplicado no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”).

1.1. Referências bibliográficas

ANDRADE, R. P. Tecnologia de produção de sementes de espécies do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. D. Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 11, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, 325p.

BARRIOS, S. C. L. **Melhoramento genético e desenvolvimento de cultivares de *Brachiaria* spp. visando à sustentabilidade da produção pecuária.** Macroprograma 2. Linha temática: Desenvolvimento de cultivares de forrageiras tropicais para a diversificação e a sustentabilidade da produção animal em pasto – CULTIFOR. Nº 01/2014. Propostas para arranjos aprovados. Ciclo 5. Proposta aprovada: 02.14.01.011.00.09.

BONOME, L. T. S.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; ANDRADE, V. C.; CABRAL, P. S. Efeito do condicionamento osmótico em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, 2006, p. 422-428.

CANI, P.C. Influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita sobre a produção e qualidade das sementes do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1980, 62p.

CATUCHI, T. A.; COSTA, L. P. F.; FOLONI, J. S. S.; TIRITAN, C. S.; CUSTÓDIO, C. C.; TSUHAKO, A. T. Produção e qualidade de sementes de *Urochloa humidicola* em razão da adubação nitrogenada e potássica. **Colloquium Agrariae**, v.9, n.2, 2013, p. 30-42.

CONDE, 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, 1988, p. 33-42.

DEMINICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; SILVA, R. F.; ABREU, J. B. R.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G. Adubação nitrogenada, potássica e fosfatada na produção e germinação de sementes de capim quicuío-da-amazônia. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.32, n.2, 2010, p. 59-65.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, 2010, p. 151-168.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; JUNIOR, D. N.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA C.; REIS, G. C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, 2005, p. 397-403.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA C.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; JUNIOR, D. N.; SANTOS, M. E. R.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.35, n.1, 2006, p. 30-37.

FEBLES, G.; RUIZ, G.; PADILLA, C.; GUIADO, I.; AGUIAR, M.; DIAZ, L.E. The effect of the nitrogen dosage and management on seed and forage production of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v.28, n.1, 1994, p. 95-99.

FRANÇA, L. V. Fatores ambientais na produção de sementes de híbridos interespecíficos de *Brachiaria*. **Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas, 2011, 129p

GARCIA, R.; CANI, P. C.; OBEID, J. A.; SILVA, R. F. Influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita sobre a produção de sementes de capim-braquiária. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.6, 1989, p. 482-490.

HACKER, J. B. Crop growth and development: grasses. In: Loch, D. S.; Ferguson, J. E. (eds.) Forage Seed Production. 2. Tropical and subtropical species. **CABI International**, Wallingford, 1999, p. 41-56.

HOPKINSON, J. M.; SOUZA, F. H. D.; DIULGHEROFF, S.; ORTIZ, A.; SÁNCHEZ, M. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In: MILES, J. W., MAASS, B.L., VALLE, C.B. (eds.): *Brachiaria: BIOLOGY, AGRONOMY AND IMPROVEMENT*. **Ciat-Embrapa**, 1996, p. 124-140.

HUMPHREYS, L. R.; RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. **FAO Plant Production and Protection Paper**, 8, Rome, Italy, 1986, 203p.

LIMA, A. E. S. Adubação nitrogenada e potássica na qualidade de sementes de *Urochloa brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e BRS Piatã. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Ilha Solteira, 2012, 81p.

LOCH, D. S. Selection of environment and cropping system for tropical grass seed production. **Tropical Grasslands**, v.14, 1980, p. 159-168.

LUPATINI, G. C. Produção, características morfológicas e valor nutritivo decultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduos. **Tese** (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2010, 64p.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, SBZ, 2005, p. 56-84.

MALAVOLTA, E.; PAULINO, V.T. Nutrição mineral e adubação do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 2, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1991, p. 45-135.

MECELIS, N.; OLIVEIRA, P. R. P. Componentes da produção de sementes de *Brachiaria humidicola*: Efeito da adubação nitrogenada e épocas de colheita. **Zootecnia**, v.22, 1984, p. 57-71.

QUADROS, D. G.; ANDRADE, P. A.; 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**, Londrina, v.33, n.5, 2012, p. 2019-2028.

RAMOS, N. Efecto de la fertilización sobre la producción de semilla de pasto *Brachiaria* em los llanos orientales. In: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUÁRIO. Programa Nacional de Fisiologia Vegetal. **Informe de Progreso**. 1977, p. 96-107.

SOUZA, M. A. Fenologia e morfologia reprodutivas de ecótipos de *Brachiaria* spp. **Dissertação** (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1995, 89p.

VERZIGNASSI, J. R. **Inovações tecnológicas para produção de sementes de forrageiras tropicais nativas e exóticas**. Edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010. Processo: 564408/2010-7.

VERZIGNASSI, J. R.; MACEDO, M. C. M.; PAIVA, A. S.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; MIRANDA, J. C. P.; CORADO, H. S.; ROOS, J. L. B. Cortes de uniformização e doses de N na produção de sementes de *Brachiaria humidicola* BRS

Tupi In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, v.49, 2012, p. 1–3.

VERZIGNASSI, J. R.; RAMOS, A. K. B.; ANDRADE, C. M. S.; FREITAS, E. M.; LÉDO, F. J. S.; GODOY, R.; ANDRADE, R. P.; COELHO, S. P. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008, 12p. (**Documentos**, 151). Disponível em: http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc173.pdf. Acesso em: 27 mai. 2015.

2. OBJETIVOS

Avaliar alguns aspectos da fenologia reprodutiva, componentes do rendimento e qualidade de sementes do genótipo B4 de *Brachiaria brizantha* em função de doses de nitrogênio aplicado no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”).

3. CAPÍTULO I

Componentes do rendimento e qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* B4

(Normas de acordo com a Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira)

BENTEO, GLEICIANE DE. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde – GO, maio de 2015. **Componentes do rendimento e qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* B4**. Jaqueline Rosemeire Verzignassi (Orientadora); Manuel Cláudio Motta Macedo (Coorientador); Juliana Sales (Coorientadora).

RESUMO - A cadeia produtiva das sementes de forrageiras tropicais no Brasil tem passado por importantes transformações, mas ainda há grande carência por informações técnicas para a otimização da produção e melhoria da qualidade do produto. Neste contexto, objetivou-se avaliar alguns aspectos da fenologia reprodutiva, componentes do rendimento e qualidade de sementes do genótipo B4 de *Brachiaria brizantha* em função de doses de nitrogênio aplicado no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”). O ensaio foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, em blocos ao acaso, com quatro repetições, densidade de semeadura de 2,59 Kg SPV.ha⁻¹, em plantas de primeiro ano e em crescimento livre. Nitrogênio, sob forma de ureia, foi aplicado no pré-florescimento e nas doses 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 Kg.ha⁻¹. Foram avaliados o florescimento e características das inflorescências (número e tamanho de racemos das inflorescências, número de espiguetas por racemo), produção de biomassa verde e seca, matéria seca, clorofila (unidade SPAD), produtividade de sementes puras e qualidade da produção (germinação, primeira contagem de germinação, IVG - índice de velocidade de germinação, peso de mil sementes e viabilidade pelo teste de tetrazólio). Ainda, foram avaliados aspectos nutricionais de solo (antes da instalação do ensaio e após a colheita) e da planta (no pleno florescimento das plantas). O ciclo reprodutivo da planta foi de 225 dias (7,5 meses) e o florescimento foi considerado tardio, compreendendo meados de maio a meados de junho, com início na primeira quinzena de maio, pleno florescimento na primeira quinzena de junho, e colheita no cacho no início da segunda quinzena de junho. A dose de 50 kg.ha⁻¹ foi a que proporcionou maior número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado. Foram verificados valores de biomassa verde, biomassa seca, matéria seca e clorofila de até 52,50 t.ha⁻¹, 43,10 t.ha⁻¹, 82,69% e

43,37, respectivamente. O número de racemos por inflorescência variou de 5,30 a 6,40, com comprimento médio variando de 8,09 a 8,72 cm e máximo de 10,24 cm. Para o comprimento do eixo da inflorescência, os valores variaram de 10,06 a 11,40 cm e o número de espiguetas por racemo variou de 27,93 a 31,97. A produtividade média de sementes puras respondeu à adubação nitrogenada conforme o aumento das doses utilizadas até 50 kg.ha⁻¹. A maior produtividade de sementes puras foi 144,8 kg.ha⁻¹, para 50 kg.ha⁻¹ N, não diferindo significativamente de 125 e 150 kg.ha⁻¹ N. O peso de mil sementes médio foi de 7,48g, a germinação máxima de 15,82% e, após 10 meses, de 19%, com viabilidade de sementes de 73%, sugerindo dormência acentuada nas referidas sementes e redução na qualidade fisiológica das sementes nas maiores doses de N. Os elementos mais drenados pelas plantas foram potássio, fósforo, zinco e boro. A partir dos componentes de produção de sementes estudados, considerou-se 456,27 kg.ha⁻¹ como potencial máximo de produtividade de sementes puras por *Brachiaria brizantha* B4.

Palavras-chave: adubação, forrageira, qualidade de sementes.

Yield components and quality of *Brachiaria brizantha* B4 seeds.

ABSTRACT - The production chain of tropical forage seeds in Brazil has undergone by important transformations, but there is still a great need for technical information for optimizing production and improving product quality. In this context, the objective was to evaluate some aspects of reproductive phenology, yield components and quality of *Brachiaria brizantha* B4 genotype seed due to nitrogen rates applied in the pre-flowering (flower differentiation or "booting"). The trial was carried out at Embrapa Gado de Corte in Campo Grande-MS, in randomized block design with four replications, seeding rate of 2.59 kg PVS.ha⁻¹ in the first year and free growth plants. Nitrogen, in the form of urea, was applied in pre-flowering at the doses 0, 25, 50, 75, 100, 125 and 150 kg.ha⁻¹. We evaluated the flowering and panicles characteristics (number and size of racemes inflorescences, number of spikelets per raceme), green and dry biomass production, dry matter, chlorophyll (SPAD unit), pure seed productivity and production quality (germination, first count, GSI - germination speed index, thousand seed weight and viability by the tetrazolium test). Still, there were evaluated nutritional aspects of soil (prior to the test installation and after harvest) and plant (at full flowering plants). The reproductive cycle of the plant was 225 days (7.5 months) and the flowering was considered late, comprising mid-May to mid-June, starting in the first half of May, full flowering in the first half of June, and harvest in the bunch in the early of the second half of June. The dose of 50 kg.ha⁻¹ provided the highest number of fully emerged inflorescences per square meter. Green biomass, dry biomass, dry matter and chlorophyll values were 52.50 t.ha⁻¹, 43.10 t.ha⁻¹, 82.69% and 43.37, respectively. The number of racemes per inflorescence varied from 5.30 to 6.40, with an average length ranging from 8.09 to 8.72 cm and a maximum of 10.24 cm. For the shaft length of the inflorescence, the values ranged from 10.06 to 1.40 cm and the number of spikelets per raceme ranged from 27.93 to 31.97. The yield of pure seeds responded to nitrogen fertilization as increasing doses used up to 50 kg.ha⁻¹. The highest yield of pure seeds was 144.8 kg.ha⁻¹ to 50 kg.ha⁻¹ N, not differing significantly from 125 and 150 kg.ha⁻¹ N. The average weight of a thousand seeds was 7.48g, the maximum germination of 15.82% and, after 10 months of 19%, with 73% of seed viability, suggesting marked numbness in the seeds and reduced seed quality in higher doses of N. The most drained elements from the plants are potassium, phosphorus, zinc and

boron. From the studied seed production components, considered 456.27 kg.ha⁻¹ as maximum potential productivity of pure seeds by *Brachiaria brizantha* B4.

3.1. Introdução

O mercado de sementes de espécies forrageiras tropicais tem demandado, cada vez mais, sementes em quantidade e qualidade superiores, sendo necessários estudos relacionados ao manejo, produção e qualidade dessas sementes. As cultivares disponíveis no mercado por período considerável de tempo, bem como as cultivares lançadas nos últimos anos, estas últimas com história recente de melhoramento genético e agrônômica, foram pouco estudadas do ponto de vista da produção comercial de sementes. (Deminicis et al. 2010; Verzignassi, 2010; Lima, 2012).

As pastagens tropicais apresentam grande importância na produção animal, alimentando mais de 170 milhões de cabeças de gado (Verzignassi et al., 2008), em grandes extensões de área, proporcionando baixo custo por massa produzida, com diversidade de espécies, de potencial de produção de adaptação a diferentes variações edafoclimáticas (Lupatini, 2010).

O genótipo B4 é uma *Brachiaria brizantha*, derivada de material cuja origem é da Etiópia, com características locais de 1610m de altitude, 8°12'N latitude, 35°19'E longitude, pH do solo 4,9 e precipitação de 1900mm ao ano (Valle, 2015, dados não publicados). O referido material genético se encontra em fase de pré-lançamento pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Gado de Corte, com previsão de lançamento para 2017 ou 2018.

Catuchi et al. (2013) e Valle et al. (2009) comentam que a utilização de forrageiras tropicais do gênero *Brachiaria* é altamente difundida no Brasil, representando cerca de 85% das áreas de pastagem cultivada no Brasil, em especial as espécies *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*. Essa utilização se deve a adaptação aos solos de baixa fertilidade, pouca exigência em fósforo, alta competitividade as plantas daninhas e por proteger o solo da erosão (Deminicis, et al. 2010).

O nitrogênio apresenta papel de grande relevância na produção de sementes, com importância no metabolismo das plantas, participando como constituinte de

moléculas de proteínas, coenzimas, ácidos nucleicos, clorofila e outras enzimas, controlando o desenvolvimento das plantas (Abrantes et al., 2010). De acordo com o fornecimento adequado de nutrientes as plantas, especialmente o nitrogênio, a qualidade e a produtividade de sementes aumentam significativamente (Conde & Garcia, 1988). O referido nutriente apresenta papel imprescindível no crescimento das forrageiras, atua no perfilhamento, no desenvolvimento de novas folhas e no incremento do vigor da planta.

O melhoramento de plantas forrageiras tropicais é relativamente recente quando comparado a outras culturas (Karia et al., 2006; Araújo et al., 2008; Valle et al., 2009; Barrios, 2014) e tem por objetivo o lançamento de plantas mais produtivas em produção e qualidade de forragem e aos vários aspectos agronômicos, especialmente resistência às cigarrinhas-das-pastagens, produção de sementes de qualidade e em quantidade satisfatórias, além de adaptação às diferentes condições edafoclimáticas.

Assim, como qualquer outro fator, o potencial de produção de sementes está intrinsecamente relacionado aos fatores ambientais e, dessa forma, o conhecimento dos efeitos ambientais sobre o desempenho produtivo de espécies forrageiras em condições de estresse é de importância incontestável (Barrios, 2014). Considerando que nem sempre as características edafoclimáticas e de manejo agronômico necessárias às máximas produtividades de sementes coincidem com aquelas necessárias à produção de forragem (Hopkinson et al., 1996; Hacker, 1999), estudos sobre respostas fisiológicas e de produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais aos efeitos ambientais são extremamente importantes (Verzignassi, 2010) e atualmente escassos (Souza, 1995; França, 2011).

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar alguns aspectos da fenologia reprodutiva, componentes do rendimento e qualidade de sementes do genótipo B4 de *Brachiaria brizantha* em função de doses de nitrogênio aplicado no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”).

3.2. Material e métodos

O ensaio foi conduzido na safra 2013/2014, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, com localização geográfica 20°27'S, 54°37'W e altitude de 530 m. Conforme a classificação de Köppen, o clima predominante é do tipo tropical chuvoso

de savana, subtipo Aw, caracterizado por chuvas no verão e estação seca no inverno (Köppen & Geiger, 1928). Os dados climáticos referentes ao período do experimento foram registrados pela estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte e estão representados nas figuras 1 e 2.

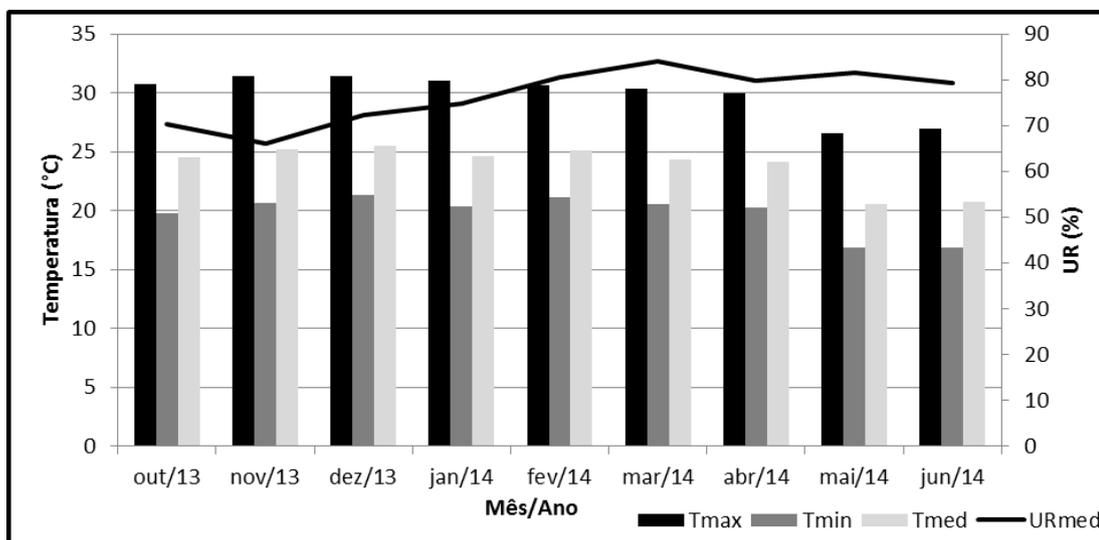


FIGURA 1. Temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa do ar durante o período do experimento. Campo Grande-MS, 2013 e 2014.

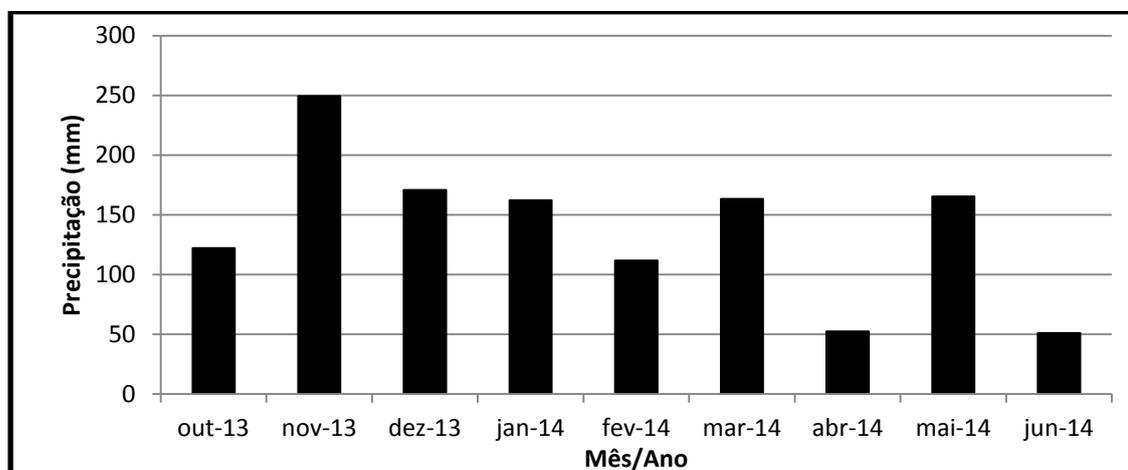


FIGURA 2. Precipitação durante o período do experimento. Campo Grande-MS, 2013 e 2014.

O solo da área de condução do experimento foi caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura média (32% de argila). Antes do início do experimento, efetuou-se coleta de solo da área para análise química e os resultados estão representados nas tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Resultados de análise química de solo para macronutrientes antes da instalação dos ensaios. Campo Grande-MS, 2013.

| pH | P | MO | K | C | M | Ca+M | Al | H | Al+ | S | T | V | |
|-------------------|------|---------------------|--------------------|------|---|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| CaCl ₂ | Água | mg.dm ⁻³ | g.dm ⁻³ | a | g | g | cmol.dm ⁻³ | | | | % | | |
| 4,20 | 4,81 | 1,61 | 33,45 | 0,09 | x | x | 0,55 | 0,73 | 6,30 | 7,03 | 0,64 | 7,67 | 8,34 |

*profundidade 0-20cm. amostra composta por 20 amostras simples

TABELA 2. Resultados de análise química de solo para micronutrientes antes da instalação dos ensaios. Campo Grande-MS, 2013.

| Fe | Mn | Zn | Cu | B |
|---------------------|-------|------|------|------|
| mg.dm ⁻³ | | | | |
| 85,63 | 41,76 | 8,73 | 3,39 | 0,24 |

*profundidade 0-20cm. amostra composta por 20 amostras simples

Anteriormente à instalação do experimento, a área foi ocupada por genótipos de estilosantes durante quatro anos consecutivos.

Para a instalação do experimento, o solo foi revolvido por meio de duas gradagens aradoras pesadas, para a incorporação dos restos culturais de estilosantes e do corretivo, duas gradagens intermediárias e duas niveladoras. Para o controle das plantas daninhas existentes, efetuou-se a dessecação por 1,44 kg.ha⁻¹ de glifosato. A correção e a adubação foram efetuadas baseadas nos resultados das análises de solo (tabelas 1 e 2). Para tanto, utilizou-se 3,37 t.ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT de 80%) e a adubação foi efetuada a lanço (em 28/10/2013), utilizando 500 kg.ha⁻¹ de gesso, 132 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (MAP), 70 kg.ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), 1 kg.ha⁻¹ de B (ácido bórico) e 0,2 kg.ha⁻¹ de Mo (molibdato de sódio).

A semeadura foi realizada com semeadora manual, em linhas espaçadas de 1 metro, em 30/10/2013. A densidade de semeadura utilizada foi 2,59 kg.ha⁻¹ de sementes puras viáveis SPV (lote de sementes genéticas, colheita em 29/06/2012 e 10,77% de SPV). As sementes foram tratadas com 0,07 kg.100 kg⁻¹ sementes de carboxina + 0,07 kg.100 kg⁻¹ sementes de tiram e 0,0625 L.100 kg⁻¹ sementes de fipronil, no dia que antecedeu a semeadura. Aos 30 dias após a emergência das plantas, efetuou-se a adubação em cobertura, com N sob a forma de ureia 75 kg N.ha⁻¹. O controle de plantas invasoras foi efetuado de acordo com a necessidade e por meio de capinas manuais.

Na Figura 3 está retratada a visão geral do experimento (Figura 3A) e do corredor entre blocos, evidenciando a população de plantas aos 135 dias da semeadura (Figura 3B).



FIGURA 3. Plantas de *Brachiaria brizantha* B4: visão do experimento (A) e do corredor entre blocos do experimento (B) aos 135 dias da semeadura. Campo Grande-MS, 2014.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com sete tratamentos, quatro parcelas por tratamento e cada parcela com 25 m² (5x5m). O nitrogênio, sob forma de ureia, constituíram os tratamentos e foram aplicadas no pré-florescimento (diferenciação floral ou fase de “emborrachamento”), correspondendo aos 180 dias da semeadura (Figura 4A e 4B), em 06/05/2014, e nas doses 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 Kg.ha⁻¹.



FIGURA 4. Perfilhos reprodutivos de *Brachiaria brizantha* B4: região da diferenciação da inflorescência, fase de “emborrachamento” (A); cortes da região da diferenciação da inflorescência (B); fases da emissão da inflorescência, do “emborrachamento” à inflorescência totalmente expandida (C).

Foram utilizadas linhas de 1 metro linear cada (1m^2), localizadas na área útil das parcelas, para a coleta de dados. As variáveis, avaliadas quanto à fenologia reprodutiva, componentes da produção de sementes, produtividade e qualidade das sementes, foram as seguintes:

- Florescimento (inflorescências totalmente emergidas): a avaliação foi efetuada semanalmente, em 1 metro linear (1m^2) ao acaso na área útil da parcela, com ajuda de quadrado de ferro ($1\times 1\text{m}$), sendo iniciada quando as primeiras inflorescências totalmente emergidas (expandidas) foram observadas (Figura 4C). A avaliação foi finalizada quando do ponto de maturação das sementes e início da degrana das sementes, imediatamente antes da colheita. Para facilitar a interpretação do progresso do florescimento em função do tratamento, calculou-se a área abaixo da curva do progresso

do florescimento, conforme equação proposta por Shaner & Finney (1977), utilizando a fórmula a seguir:

$$AACPFLO\text{R} = \sum_{I}^{n-1} [(x_i + (x_{i+1})) \times 0,5] \times [(t_{i+1}) - t_i],$$

Em que, n é o número de avaliações, x é o número de inflorescências totalmente emergidas e [(t_{i+1})-t_i] é o intervalo entre avaliações consecutivas.

- Produtividade de biomassa verde e seca de plantas: a avaliação foi efetuada no pleno florescimento. Considerou-se pleno florescimento a antese completa de, no mínimo, 20 inflorescências.m⁻². Para tanto, utilizou-se quadrado de ferro de 1x1m e uma amostra de 1 metro linear (1m²) de cada parcela útil foi cortada rente ao solo. As amostras verdes foram pesadas e subamostras de aproximadamente 300 g foram obtidas para a determinação da biomassa seca. O material foi seco em estufa de ventilação forçada a 60°C, até que atingisse peso constante. A partir de então, determinou-se a matéria seca das subamostras e, por conseguinte, a biomassa seca da parcela.

- Clorofila (unidade SPAD): a medição foi realizada no pleno florescimento. O teor de clorofila foi aferido utilizando-se clorofilômetro portátil Minolta SPAD-502, sendo obtido pela média de leituras em 10 plantas dentro da área útil e de cada parcela. A leitura foi efetuada no terço médio da terceira folha totalmente expandida do ápice para a base da planta.

- Análise nutricional de folhas: a terceira folha totalmente expandida do ápice para a base da planta foi coletada quando do pleno florescimento, totalizando massa verde aproximada de 200 g por amostra e uma amostra por parcela. As amostras foram secas, trituradas em moinho apropriado e enviadas para análise de macronutrientes e micronutrientes em laboratório privado.

- Características das inflorescências (fenologia reprodutiva): foram coletadas cinco inflorescências totalmente expandidas (Figura 4C) por parcela imediatamente antes do início da degrana (ponto de maturação das sementes) e, a partir dessas inflorescências, foram determinadas as seguintes características quanto a: número de racemos por inflorescência (NR), comprimento máximo do racemo (CRMax), comprimento médio do racemo (RACMed), comprimento do eixo da inflorescência (entre o ponto de inserção do primeiro e do último racemo na inflorescência) (CINF) e número de espiguetas por racemo (SR).

- Colheita, processamento e análises das sementes: A colheita foi efetuada em 17/06/2014, no ponto de maturação, quando 15 a 20% das sementes estavam degranando ao toque, sendo efetuada nas panículas (colheita no cacho) em linhas 1m² da área útil. Utilizou-se cortador de arroz, coletando apenas as panículas. O material coletado foi acondicionado em sacos de papel e dispostos para secar em galpão até umidade aproximada de 10%.

Ressalta-se que, logo após a colheita das parcelas, toda a massa residual da colheita foi retirada da área experimental e descartada em área adjacente.

Imediatamente após a colheita das sementes, novas coletas para análise de solo foram efetuadas a profundidade 0-20 cm para os diferentes tratamentos (amostras compostas por quatro pontos por parcela, em todas as parcelas dos tratamentos).

Após a secagem, as sementes colhidas foram beneficiadas, retirando também as sementes que restaram nas panículas de forma manual e, então, as amostras foram submetidas à pré-limpeza e limpeza por meio de peneiras de metal. Todas as análises referentes às sementes produzidas foram efetuadas com umidade média de 8,5%, determinada conforme as Regras para Análise de Sementes, RAS (Brasil, 2009), foram iniciadas em meados de set/2014 e as seguintes variáveis foram avaliadas.

Pureza física e produtividade de sementes puras: foi determinada com o objetivo de quantificar a produtividade de sementes puras das parcelas, mas também para a obtenção da fração de sementes puras para a determinação das demais análises. Para a análise de pureza física, as amostras foram homogeneizadas por meio de divisor de amostras e submetidas ao soprador pneumático de sementes Seedburo do tipo “South Dakota”, com abertura 4,50 para separação das impurezas, seguida por 6,50 para a separação das sementes puras, por 30 segundos para cada abertura. A amostra de trabalho utilizada foi de, aproximadamente, 20 g e, para o cálculo da pureza física, seguiu-se a recomendação das RAS (Brasil, 2009).

Teste de tetrazólio: para a determinação da viabilidade das sementes foi utilizado o teste de tetrazólio. Para tanto, duas repetições de 100 sementes para cada parcela foram pré-condicionadas por 24h em água e, em seguida, seccionadas com utilização de lâmina de barbear. Após, foram embebidas em solução de tetrazólio (0,5%) durante 4 horas, a temperatura de 30°C, analisadas e classificadas em sementes normais e anormais, conforme RAS (Brasil, 2009).

Peso de mil sementes: Para a determinação do peso de mil sementes, oito subamostras de 100 sementes por parcela, provenientes da fração de sementes puras,

foram pesadas em balança analítica de precisão e os resultados submetidos à análise de desvio padrão e transformação para peso de mil sementes, conforme RAS (Brasil, 2009).

Teste padrão de germinação: Para o teste padrão de germinação foram utilizadas duas repetições de 400 sementes cada, por parcela obtidas da fração de sementes puras. As sementes, no total de 100 por caixas do tipo gerbox, foram colocadas sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com solução de nitrato de potássio (0,2%) e, nos demais dias, com água destilada, em quantidade 2,5 vezes o peso do papel. As caixas foram acondicionadas em germinador sob regime alternado de temperatura e de luz (15°C por 16 horas e 35°C por 8 horas). As avaliações foram feitas diariamente, considerando o número de sementes germinadas normais, com suas estruturas íntegras. As contagens foram realizadas até 21 dias após instalação do teste. Foi considerada também a primeira contagem de germinação (PCG%), aos 7 dias da instalação do teste.

Índice de velocidade de germinação (IVG): Considerando os valores obtidos nas avaliações diárias da germinação das sementes, o teste de IVG foi calculado, conforme RAS (BRASIL, 2009), de acordo com a fórmula:

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

em que: G1, G2 e Gn representam o número de sementes normais germinadas até o enésimo dia e N1, N2 e Nn representam o número de dias em que se avaliaram as germinações G1, G2 e Gn (MAGUIRE, 1962).

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. A produtividade de sementes em relação às doses de N foi submetida à análise de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando o programa SAS versão 9.3 (SAS Institute Inc, 2012).

3.3. Resultados e discussão

O período de florescimento do genótipo B4 foi iniciado em meados de maio e as primeiras inflorescências totalmente emergidas ocorreram em 15/05/2014, apenas nove dias após a adubação nitrogenada das plantas (Tabela 3 e Figura 5).

TABELA 3. Número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio, avaliadas semanalmente e área abaixo da curva de progresso de florescimento (AACPFLO). Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | Datas de avaliação | | | | | AACPFLO |
|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| | 15/05 | 21/05 | 28/05 | 04/06 | 11/06 | |
| 0 | 0,00 ^{1,2} | 6,75ab ³ | 49,00 ³ | 85,50b ³ | 140,50ab ³ | 1480,50b |
| 25 | 1,75 | 13,50ab | 64,75 | 77,50b | 110,25b | 1482,25b |
| 50 | 0,00 | 14,25ab | 81,75 | 154,25a | 199,75a | 2450,88a |
| 75 | 0,00 | 7,25ab | 53,00 | 75,25b | 137,50ab | 1429,75b |
| 100 | 0,00 | 3,00b | 46,75 | 81,50b | 145,00ab | 1426,25b |
| 125 | 0,00 | 13,75ab | 76,50 | 101,75b | 174,75ab | 1955,63ab |
| 150 | 0,00 | 18,00a | 69,75 | 91,75b | 168,25ab | 1855,88ab |
| Média | 0,25 | 10,93 | 63,07 | 95,36 | 153,71 | |
| Tratamento | 1,00 ^{ns} | 1,90 [*] | 0,91 ^{ns} | 2,71 [*] | 1,34 [*] | 1,82 [*] |
| Bloco | 2,31 | 1,70 | 2,10 | 0,53 | 0,83 | 1,19 |
| CV(%) | 68,57 | 39,60 | 23,97 | 15,81 | 16,12 | 33,09 |

¹Médias de 4 repetições. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. ^{*}significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p \leq 0,05$), ^{**}significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$), ^{ns}não significativo ($p > 0,05$). ²Dados transformados para $(x+0,5)^{1/2}$. ³Dados transformados para $(x)^{1/2}$. Os dados da Tabela são originais.

Aos 15 dias da adubação (21/05/2014), todas as parcelas apresentaram florescimento de 3 a 18 inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado e todas as parcelas atingiram o pleno florescimento (antese completa de 20 inflorescências por metro quadrado) aos 22 dias da adubação, em 28/05/2014, correspondendo a 13 dias após o início do florescimento e sete meses após a semeadura. Houve variação no florescimento em função da adubação nitrogenada. O maior valor em inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado, 199,75, ocorreu para a dose 50 kg.ha⁻¹, porém diferiu apenas de 25 kg.ha⁻¹, sugerindo que o teor de N no solo, para todos os tratamentos, foi suficiente para suprir a necessidade da forrageira em emissão de inflorescências e o elemento não foi considerado limitante no ensaio.

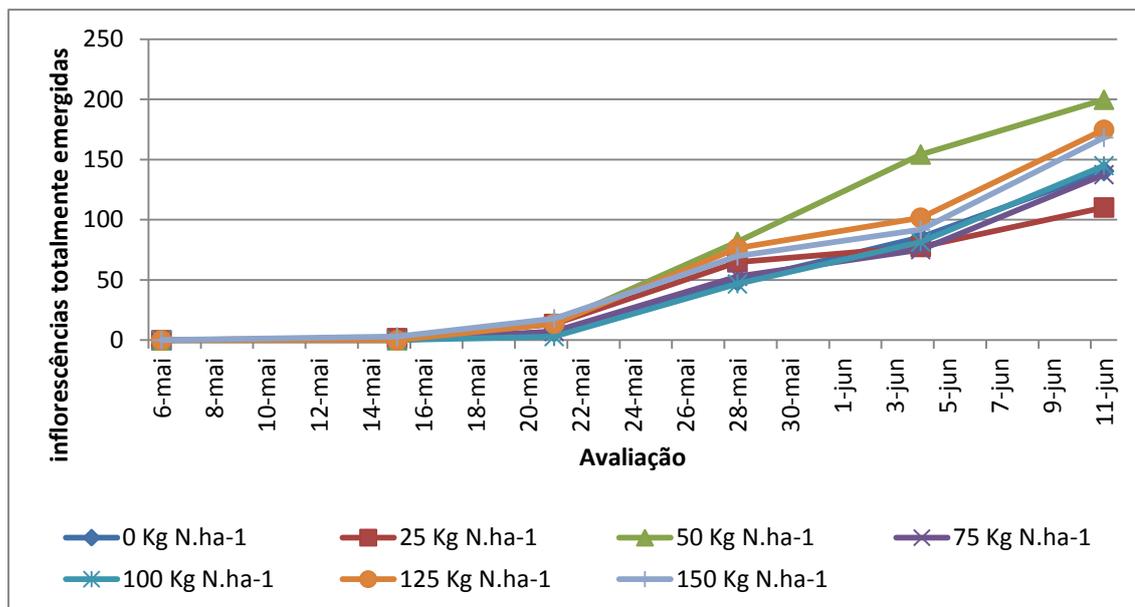


FIGURA5. Número de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150 Kg.ha⁻¹), e avaliadas semanalmente. Campo Grande-MS, 2014.

As avaliações foram encerradas em 11/06/2014, ocasião do início da degrana, e a colheita efetuada em 17/06/2014, 32 dias após o início do florescimento, quando 15 a 20% das sementes estavam degranadas ou foram degranadas ao toque.

Para AACPFLO, o maior valor encontrado foi o correspondente a 50 kg.ha⁻¹ N, seguido por 150 e 125 kg.ha⁻¹ N. Ressalta-se que, mesmo na ausência da aplicação de N de fontes externas (mesmo na testemunha), o florescimento foi satisfatório.

O teor de matéria orgânica no solo do ensaio (Tabela 1) pode ter sido suficiente para a expressão do máximo potencial do acesso como forrageira e, também, a adubação nitrogenada efetuada aos 30 dias da emergência pode ter corroborado para tal.

Além disso, para o genótipo em questão, o período entre o “emborrachamento” (início da diferenciação floral, correspondendo ao pré-florescimento), no qual o adubo foi aplicado (06/05/2014), até a colheita (17/06/2014), o que corresponde a 42 dias após a adubação, não parece ter sido suficiente para a resposta ao nutriente. Cumpre-se adicionar que, para a região de Campo Grande, MS, o genótipo B4 possui um período vegetativo mais longo quando comparado a todas as demais cultivares de *Brachiaria*, sendo, também, o mais tardio para produção de sementes. O início de florescimento ocorre na primeira quinzena de maio, pleno florescimento na primeira quinzena de junho e colheita (nas panículas) do início da segunda quinzena de junho, podendo se entender até o final da primeira quinzena de julho, a depender do manejo de

uniformização empregado (Verzignassi, 2015, dados não publicados). Na época de produção em questão, já na estação seca, as condições climáticas não são muito favoráveis para respostas a nutrientes, por causa da redução considerável do índice de pluviosidade (Figura 2). Humphreys & Riveros, (1986) também fazem referência à produção de sementes em resposta a adubação como totalmente dependente das condições de temperatura e umidade da ocasião da aplicação.

De acordo com Hopkinson et al. (1996), o desenvolvimento de inflorescência em espécies forrageiras tropicais ocorre de forma lenta, dispersa e mal sincronizada. Algumas cultivares de *Brachiaria* iniciam seu florescimento em final de janeiro, apresentam três picos de florescimento e, em julho, ainda estão emitindo algumas inflorescências (Verzignassi, 2010).

Para se conhecer a resposta do desenvolvimento reprodutivo dos genótipos às condições ambientais são necessários estudos mais aprofundados com observações em vários ciclos fenológicos consecutivos e locais com condições edafoclimáticas distintas. Para o genótipo em questão, três campos de produção de sementes estão sendo conduzidos em diferentes locais do Brasil desde dezembro de 2014, a saber: Camapuã-MS, Rondonópolis (MT) e Tupaciguara (MG).

A partir do conhecimento da fenologia reprodutiva, podem-se adotar práticas de manejo que sejam favoráveis à produção de sementes, especialmente no que se refere à adubação e colheita (Souza, 1995; Verzignassi, 2010). Para que ocorra perfilhamento reprodutivo de plantas forrageiras de maneira intensa, florescimento e produção de sementes bem sincronizada é necessário estímulo ao florescimento, por meio, por exemplo, de cortes de uniformização. Ensaios compreendendo utilização de manejo das plantas por uniformização de plantas, com vistas à sincronização de florescimento e de produção de sementes estão sendo desenvolvidos pela Embrapa de Corte, inclusive com o genótipo B4 desde 2014 (áreas de segundo ano).

Conde & Garcia (1988) verificaram que as doses de 150 a 180 kg.ha⁻¹ N foram as que proporcionaram maior densidade de inflorescências de capim-colômbia quando aplicados no início do primórdio floral. Carard et al. (2008), avaliando o efeito de doses crescentes de nitrogênio em cultivares de *Brachiaria brizantha*, observaram que a adubação nitrogenada nos níveis de 0, 100 e 200 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, aplicadas no plantio, elevaram a produção do número de inflorescências das cultivares Marandu, MG-4 e MG-5.

Com relação à produção de biomassa verde (BV), a adubação nitrogenada não proporcionou diferença significativa entre os tratamentos, cujos resultados variaram de 34,6 a 52,5 t. ha⁻¹ (Tabela 4).

TABELA 4. Biomassa verde (BV), porcentagem de matéria seca (MS), biomassa seca (BS) e clorofila (unidade SPAD) de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | BV (t.ha ⁻¹) | MS (%) | BS (t.ha ⁻¹) | Clorofila (Unidade SPAD) |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 0 | 42,80 ¹ | 73,73ab | 31,80ab | 42,20 |
| 25 | 52,50 | 82,69a | 43,10a | 42,30 |
| 50 | 48,60 | 72,26ab | 34,60ab | 41,30 |
| 75 | 49,00 | 73,58ab | 36,10ab | 43,25 |
| 100 | 34,60 | 71,52ab | 25,30b | 41,37 |
| 125 | 41,80 | 63,66b | 25,40b | 42,85 |
| 150 | 46,50 | 69,33ab | 31,00ab | 43,37 |
| Média | 45,11 | 72,40 | 32,47 | 43,38 |
| Tratamento | 0,71 ^{ns} | 1,21 [*] | 1,63 [*] | 0,34 ^{ns} |
| Bloco | 2,41 | 0,11 | 2,03 | 2,89 |
| CV(%) | 31,27 | 30,16 | 30,19 | 6,78 |

¹Médias de 4 repetições. Número médio de plantas por metro quadrado: 3. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. *significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 < p ≤ 0,05), ^{ns}não significativo (p > 0,05).

Para a produção de biomassa seca (BS), bem como para matéria seca (MS), apenas os valores resultantes de 25 e 125 kg.ha⁻¹ N apresentaram diferença entre si, e a maior produção para BS, 43,10 t.ha⁻¹, ocorreu para a dose 25 Kg.ha⁻¹ N (Tabela 4). Doses muito elevadas de nitrogênio não responderam positivamente em produção de matéria seca em *Brachiaria brizantha* B4, com o percentual variando de 63,66 a 82,69%. Esses valores foram elevados, considerando que as plantas foram avaliadas quando do pleno florescimento. No entanto, convém lembrar que a planta apresenta florescimento tardio e que o pleno florescimento ocorre na estação seca.

Para a clorofila (unidade SPAD) não foram encontradas diferenças entre os tratamentos (Tabela 4).

Plantas forrageiras apresentam perfilhamento variável e, no caso de B4, há formação de elevado percentual de matéria seca, alta relação C.N⁻¹ e baixa relação folha: colmo, especialmente na estação seca.

Lima (2012), avaliando a produtividade de matéria seca da parte aérea e extração de nutrientes de *B. brizantha* cv. Marandu, submetidas à doses de N e K₂O em cobertura, concluiu que a adubação nitrogenada e potássica não incrementaram a produtividade de massa seca do capim.

Valle (2015, dados não publicados), em ensaio de distinguibilidade de cultivares do gênero *Brachiaria*, verificou valores médios de altura de planta de 108,8 cm. No entanto, a altura da planta em campo de produção de sementes na Embrapa Gado de Corte, mesmo após corte de uniformização imediatamente após a colheita, seguido por outro corte no início da estação das águas (início de nov/2014), alcançou, no início da estação seca (maio de 2015), até 3,45m de altura, com forte alongamento de colmo (Figura 6).



FIGURA 6. *Brachiaria brizantha* B4: Porte da planta de segundo ano, em estação seca.

Costa et. al (2009) estudaram o efeito da adubação nitrogenada em cultivares de *Brachiaria brizantha* em quatro níveis: 0, 50, 100 e 150 mg.dm⁻³, parceladas em três aplicações: a primeira realizada logo após o desbaste das plantas nos vasos, a segunda e a terceira logo após o primeiro e segundo cortes de avaliação das forrageiras. Naquelas condições, os autores verificaram resultados positivos, com o aumento linear de doses de N, para produção de massa seca, teores de proteína bruta, nitrato, amônio e clorofila (unidade SPAD) e redução nos teores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido.

Os resultados das análises foliares para macronutrientes e micronutrientes estão descritos na Tabela 5. Ocorreram diferenças significativas em resposta à adubação nitrogenada somente para o enxofre (S), em que o menor valor encontrado foi para a dose 150 Kg.ha⁻¹ N e o maior teor, de 1,44 g.kg⁻¹, para a dose 50 Kg.ha⁻¹ de N.

TABELA 5. Resultados de análise foliar para macronutrientes e micronutrientes de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | N | P | K | Ca | Mg | S | Fe | Mn | Zn | Cu | B |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | g.kg ⁻¹ | | | | | mg.kg ⁻¹ | | | | | |
| 0 | 14,14 | 1,03 | 17,32 | 3,72 | 2,86 | 1,22ab | 198,64 | 55,30 | 14,11 | 4,68 | 11,13 |
| 25 | 15,96 | 1,14 | 9,35 | 3,83 | 2,75 | 1,22ab | 215,60 | 56,98 | 13,88 | 4,93 | 11,43 |
| 50 | 14,45 | 1,13 | 11,86 | 3,95 | 3,02 | 1,44a | 206,88 | 58,93 | 16,07 | 5,18 | 10,38 |
| 75 | 15,19 | 1,06 | 10,10 | 4,15 | 3,19 | 1,35ab | 197,43 | 66,89 | 15,29 | 5,18 | 11,07 |
| 100 | 14,59 | 1,00 | 9,96 | 3,59 | 2,69 | 1,25ab | 194,28 | 57,26 | 14,50 | 4,93 | 9,98 |
| 125 | 15,12 | 1,10 | 11,01 | 3,86 | 2,95 | 1,25ab | 192,34 | 62,98 | 14,96 | 5,05 | 9,51 |
| 150 | 14,94 | 1,12 | 9,72 | 3,68 | 2,97 | 1,16b | 180,71 | 56,70 | 14,44 | 4,68 | 9,98 |
| Média | 14,91 | 1,08 | 11,33 | 3,83 | 2,92 | 1,27 | 197,98 | 59,29 | 14,75 | 4,95 | 10,50 |
| Tratamento | 0,63 ^{ns} | 0,76 ^{ns} | 0,74 ^{ns} | 0,92 ^{ns} | 0,42 ^{ns} | 1,69 [*] | 0,48 ^{ns} | 0,99 ^{ns} | 1,24 ^{ns} | 1,07 ^{ns} | 0,47 ^{ns} |
| Bloco | 0,82 | 3,95 | 0,95 | 0,58 | 0,18 | 0,89 | 2,02 | 3,36 | 0,51 | 0,48 | 1,09 |
| CV(%) | 10,06 | 10,89 | 56,92 | 10,33 | 17,77 | 11,49 | 16,18 | 14,02 | 9,15 | 8,20 | 20,08 |

Médias de 4 repetições. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. *significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 < p ≤ 0,05).

Com relação a alguns caracteres fenológicos reprodutivos de *Brachiaria brizantha* B4, que fazem parte dos componentes da produção de sementes (Tabela 6), não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, exceto parara número de espiguetas por racemo. Verificou-se que o número de racemos por inflorescência variou de 5,30 a 6,40, com comprimento médio variando de 8,09 a 8,72 cm e máximo de 10,24cm. Para o comprimento do eixo da inflorescência, os valores variaram de 10,06 a 11,40 cm e o número de espiguetas por racemo variou de 27,93 a 31,97, com os menores valores encontrados para 75 kg.ha⁻¹ N. Esses valores, de modo geral, parecem estar mais ligados à herança genética que ao manejo das plantas por adubação. Valle (2015, dados não publicados), em ensaios sobre distinguibilidade de cultivares, verificaram valores médios de comprimento do eixo da inflorescência de 11,18cm, comprimento do racemo basal de 10,75cm, número de racemos de 5,47, número de espiguetas no racemo basal de 34,07 e esses valores foram bastante próximos aos encontrados no ensaio em questão.

TABELA 6. Número de racemos por inflorescência (NR), comprimento máximo do racemo (CRMax), comprimento médio do racemo (RACMed), comprimento do eixo da inflorescência (distância entre o ponto de inserção do primeiro ao último racemo da inflorescência) (CINF) e número de espiguetas por racemo (SR) de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | NR | CRMax (cm) | CRMed (cm) | CINF (cm) | SR |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 0 | 5,30 ¹ | 10,23 | 8,65 | 10,06 | 29,76abc |
| 25 | 6,10 | 9,67 | 8,10 | 11,10 | 30,17abc |
| 50 | 6,25 | 9,67 | 8,36 | 11,40 | 31,14ab |
| 75 | 5,60 | 9,45 | 8,24 | 10,24 | 27,93c |
| 100 | 6,40 | 9,72 | 8,09 | 11,35 | 28,81bc |
| 125 | 5,85 | 10,24 | 8,72 | 10,49 | 31,97a |
| 150 | 5,90 | 9,68 | 8,44 | 11,02 | 29,33abc |
| Média | 5,91 | 9,81 | 8,37 | 10,81 | 29,87 |
| Tratamento | 1,06 ^{ns} | 1,62 ^{ns} | 1,03 ^{ns} | 0,80 ^{ns} | 2,18* |
| Bloco | 1,64 | 1,23 | 0,92 | 0,20 | 0,35 |
| CV(%) | 12,49 | 4,84 | 5,87 | 11,23 | 6,22 |

¹Médias de 4 repetições. Cada repetição composta por 5 inflorescências. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. *significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 < p ≤ 0,05). ^{ns}não significativo (p > 0,05).

De acordo com Quadros et al. (2010), o conhecimento do tamanho do racemo constitui informação importante para cultivares de espécies forrageiras, sendo que quanto maior o comprimento dos racemos, maior a aptidão de produção de sementes pelas plantas.

A colheita foi efetuada em 17/06/2014, 32 dias após o início do florescimento, 40 dias após a adubação, 20 dias do pleno florescimento e aos 225 dias após semeadura, quando 15 a 20% das sementes estavam degranadas ou foram degranadas ao toque, e os resultados de produtividade de sementes puras estão citados na Tabela 7.

TABELA 7. Produtividade de sementes puras em população média de 50 mil plantas por hectare, peso de mil sementes e pureza física (%) de *Brachiaria brizantha* B4, sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | SP (kg.ha ⁻¹) | PMS (g) | PF (%) |
|--------------------------|------------------------------|------------|-----------|
| 0 | 86,10bc ^{1,2} | 7,54ab | 20,89 |
| 25 | 87,60bc | 7,60ab | 22,62 |
| 50 | 144,80a | 7,67a | 26,47 |
| 75 | 79,60c | 7,77a | 20,81 |
| 100 | 83,80c | 7,32ab | 18,405 |
| 125 | 116,70ab | 7,36ab | 22,825 |
| 150 | 139,80ab | 7,09b | 26,38 |
| Médias | 105,49 | 7,48 | 22,63 |
| Tratamento | 3,32* | 1,89* | - |
| Bloco | 6,67 | 1,76 | - |
| CV(%) | 14,12 | 4,51 | - |

¹Médias de 4 repetições. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. *significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01<p≤0,05). ²Dados transformados para (x)^{1/2}. Os dados da Tabela são originais.

A produtividade média de sementes puras respondeu à adubação nitrogenada conforme o aumento das doses utilizadas até 50 kg.ha⁻¹ (Tabela 7) e, então, foi mantida para as doses 125 e 150 kg.ha⁻¹ N. A maior produtividade de sementes puras foi 144,8 kg.ha⁻¹, para 50 kg.ha⁻¹ N, que não diferiu das maiores doses, 125 e 150 kg.ha⁻¹ N. Mais uma vez, para o referido genótipo, as menores doses de N, como 50 kg N.ha⁻¹, foram suficientes para responder em produtividade e o nutriente parece não ter sido limitante para a produção de sementes no ensaio em questão. Quando os dados foram submetidos à análise de regressão (Tabela 8), apenas os modelos linear e cúbico foram significativos (p≤0,01 e 0,01<p≤0,05, respectivamente), com R²=0,29 para o primeiro e R²=0,80 para o segundo modelo. Para o modelo linear, o coeficiente de determinação foi insuficiente para representar um modelo de resposta e, o cúbico, não representa adequadamente respostas para doses de adubação.

Todos os tratamentos resultaram em mesmo ponto de colheita, de forma que nenhuma dose proporcionou precocidade ou atraso na maturação, e a produtividade média alcançou 105,49 kg.ha⁻¹ de sementes puras (Tabela 7). Considerando o histórico do genótipo em áreas de produção de sementes genéticas na Embrapa Gado de Corte, os resultados alcançados em produtividade foram muito positivos.

TABELA 8. Quadro de análise de variância para regressão de produtividade de sementes puras de *Brachiaria brizantha* B4. Campo Grande, 2014 e 2015.

| FV | GL | SQ | QM | F |
|--------------|----|--------|--------|--------------------|
| Reg. linear | 1 | 85,78 | 85,78 | 5,78* |
| Reg. quadra. | 1 | 0,07 | 0,07 | 0,01 ^{ns} |
| Reg. cúbica | 1 | 153,12 | 153,12 | 10,32** |
| Reg. 4° grau | 1 | 0,84 | 0,84 | 0,05 ^{ns} |
| Reg. 5° grau | 1 | 26,13 | 26,13 | 1,76 ^{ns} |
| Desvios | 1 | 29,18 | 29,18 | 1,97 ^{ns} |
| Tratamento | 6 | 295,13 | 49,18 | 3,31 |
| Bloco | 3 | 189,45 | 63,15 | 4,25 |
| Resíduo | 18 | 266,91 | 14,82 | |
| Total | 27 | 751,49 | | |

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p \leq 0,05$), **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$), ^{ns}não significativo ($p > 0,05$).

Além dos fatores discutidos anteriormente, as variações encontradas nos resultados do ensaio, em especial na produtividade de sementes, podem estar associadas ao método utilizado para a colheita dessas sementes, a colheita mecânica (manual) nas panículas (colheita no cacho). Essa modalidade de colheita proporciona melhor qualidade sanitária das sementes. Porém, no caso de forrageiras, invariavelmente, resulta em menores produtividade e qualidade fisiológica quando comparada ao método de colheita por varredura (colheita no chão). A colheita no cacho é realizada por meio de colhedoras automotrizes, em que as inflorescências são cortadas e recolhidas. No caso da colheita por varredura, as sementes degranadas, produzidas em todo o ciclo de produção da planta, são recolhidas do solo. Para tanto, as plantas são cortadas, enleadas e o solo varrido, por colhedoras de varredura com escovas metálicas.

As inflorescências não alcançam maturação fisiológica uniforme dentro da mesma planta e mesmo dentro da mesma inflorescência no momento da colheita que, via de regra, ocorre em apenas um momento. Além disso, ocorrem vários estádios de produção de sementes dentro da mesma planta e ocorrem vários picos de florescimento por ciclo de produção num campo de produção de sementes. Desta forma, enquanto sementes de algumas panículas atingem o estágio de maturação, outras panículas estão sendo emitidas. Isso é comum em *Brachiaria* e outros gêneros que apresentam grande número de perfilhos vegetativos e reprodutivos e, especialmente, que não sofreram interferência genética (melhoramento) para sincronização de florescimento e de produção de sementes.

Conforme o exposto, quando ocorre a colheita no cacho, subestima-se a produção de sementes e, além disso, muitas sementes são perdidas por degrana. No caso da colheita por varredura, esta é efetuada quando todas as sementes sofreram degrana natural de suas panículas e são sementes resultantes de todos os picos de florescimento em situação em que a maioria das sementes se encontra em estágio de maturação fisiológica completo. Além disso, apesar das sementes colhidas por varredura apresentarem taxa maior de impurezas físicas (material inerte), as mesmas permanecem por mais tempo no solo e, em alguns casos, o período é suficiente até mesmo para a superação de eventual dormência.

Na produção comercial de sementes de gramíneas forrageiras tropicais e para os genótipos comercialmente mais importantes de *Brachiaria* e *Panicum*, na quase totalidade dos casos, as sementes são colhidas por varredura, a partir de junho de cada ano. Os genótipos que são colhidos nas panículas são aqueles que apresentam certa resistência à degrana, aqueles cujas plantas apresentam estrutura botânica que dificulta a colheita (especialmente por inviabilizar a persistência da planta após a colheita) ou pelo fato de atingirem maturação em época chuvosa em algumas regiões, a exemplo de *Brachiaria humidicola* cultivares *humidicola*, BRS Tupi e, mais secundariamente, Llanero (Teixeira & Verzignassi, 2010).

Para o peso de mil sementes (Tabela 7), os valores encontrados variaram de 7,09 a 7,77 g e o menor valor encontrado (7,09 g) foi para 150 kg N.ha⁻¹ diferindo apenas de 50 e 75 kg N.ha⁻¹. Valle (2015, dados não publicados), em experimento de distinguibilidade de cultivares de *Brachiaria*, encontrou valores de peso médio de 100 sementes de 0,54g, diferindo do ensaio em questão e indicando que essa variável não seria um bom descritor para caracterizar as sementes do genótipo B4. Ahrens & Oliveira (1997) verificaram que, com o aumento das doses de N, houve efeito de redução no peso de mil sementes de azevém comum (*Lolium multiflorum* Lam).

Considerando os componentes de produção de sementes estudados, a saber: número médio de inflorescências totalmente emergidas por metro quadrado imediatamente antes da colheita, de 153,71, (Tabela 3), número médio de racemos por inflorescência, 5,91, (Tabela 6), número médio de espiguetas por racemo, de 29,87 (Tabela 6), pureza física média de 22,48% (Tabela 7) e o peso médio de mil sementes de 7,48g (Tabela 7), entende-se o potencial biológico de produtividade como de 456,27 kg.ha⁻¹.

Lima (2012) comenta que o nitrogênio é o nutriente mais limitante no rendimento de sementes puras. Hoyos et al. (1997), analisando o efeito da adubação sobre o rendimento de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero, concluíram que doses de 70 kg.ha⁻¹ de N foram suficientes para rendimento considerado adequado de sementes puras. Em trabalho realizado por Catuchi et al. (2013), as doses de 127 kg N.ha⁻¹ e 100 kg K₂O.ha⁻¹ possibilitaram o maior incremento na produtividade de sementes puras de *Brachiaria humidicola*. Peres et al. (2010) verificaram que a dose de 75 kg.ha⁻¹ de nitrogênio como a mais positiva na obtenção de sementes puras de *Brachiaria humidicola*, aplicado no início das chuvas de verão, contudo, acima desta dose, observou-se aumento no desenvolvimento vegetativo das plantas, conseqüentemente reduzindo a produtividade de sementes. Verzignassi et al. (2012), estudando a influência de épocas de cortes de uniformização e doses de N (zero, 50, 100 e 200 kg.ha⁻¹) em *B. humidicola* BRS Tupi, verificaram que a máxima eficiência biológica ocorreu em 69 kg.ha⁻¹ de N, resultando em 115 kg de sementes puras.ha⁻¹

Os resultados do teste padrão de germinação, primeira contagem de germinação, IVG e viabilidade pelo teste de tetrazólio, efetuados em meados de set/2014, e germinação 10 meses após a colheita, estão representados na Tabela 9. A germinação variou de 7,59% a 15,82%, e a maior porcentagem correspondendo a dose zero. Para a maior dose, de 150 Kg N.ha⁻¹, houve redução da germinação em relação à dose zero (Tabela 9).

A adubação nitrogenada interferiu na viabilidade das sementes de *Brachiaria brizantha* B4 (Tabela 9) e os resultados variaram 56 a 73% entre os tratamentos, ocorrendo redução a partir da dose 150 Kg.ha⁻¹ N, sugerindo tendência a redução da qualidade fisiológica das sementes em altas doses de N.

A baixa porcentagem de germinação está mais relacionada a possível dormência existente nas sementes, que com as doses de N empregadas. Além disso, os maiores valores encontrados para germinação não corresponderam aos maiores valores de viabilidade. Valores altos de tetrazólio em comparação a baixas percentagens de germinação indicam a ocorrência de dormência nas sementes de B4, dificultando a germinação logo após a colheita.

TABELA 9. Germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), viabilidade pelo teste de tetrazólio (TZ) e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* B4 aos 10 meses da colheita (G10), sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | G (%) | PCG ² (%) | IVG ³ | TZ (%) | G10 (%) |
|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|---------|---------|
| 0 | 15,82 ^{1,2} a | 2,01 ³ | 1,50 ⁴ a | 62,00ab | 14,25ab |
| 25 | 11,63ab | 0,21 | 0,94ab | 73,00a | 19,00a |
| 50 | 8,65ab | 0,43 | 0,78ab | 61,37ab | 11,50ab |
| 75 | 14,51ab | 0,06 | 1,06ab | 66,87ab | 17,00ab |
| 100 | 8,36ab | 0,00 | 0,70b | 67,75a | 12,00ab |
| 125 | 9,52ab | 1,57 | 0,91ab | 64,62ab | 7,75b |
| 150 | 7,59b | 0,88 | 0,70b | 56,00b | 14,00ab |
| Médias | 10,87 | 0,74 | 0,94 | 64,52 | 13,64 |
| Tratamento | 1,58* | 1,11 ^{ns} | 1,37* | 2,39* | 1,84* |
| Bloco | 4,95 | 2,74 | 6,97 | 0,92 | 3,07 |
| CV(%) | 24,59 | 49,67 | 15,60 | 10,89 | 38,36 |

¹Médias de 4 repetições. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan. ²Dados transformados para $\arcsen(x/100)^{1/2}$. ³Dados transformados para $\arcsen(x+0,5/100)^{1/2}$. ⁴Dados transformados para $(x+0,5)^{1/2}$. *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p \leq 0,05$), ^{ns} não significativo ($p > 0,05$). Os dados da Tabela são originais.

A dormência foi verificada quando a germinação foi comparada à viabilidade, determinada pelo teste de tetrazólio, que alcançou até 73% (Tabela 9). Adiciona-se que a germinação das sementes, mesmo após 10 meses de armazenamento (G10%), com valor máximo de 19% (para 25 kg.ha⁻¹ N), não aumentou quando comparada aos resultados obtidos em meados de set/2014, com máximo de 15,82% (Tabela 9).

O armazenamento tem sido ferramenta eficaz na superação de dormência para alguns genótipos de forrageira. Porém, esse período varia em função das características fisiológicas dos lotes podendo chegar até 21 meses após a colheita para *Brachiaria humidicola* (Verzignassi et al., 2013; Costa et al., 2011; Paniago et al., 2014).

A dormência é o estado fisiológico no qual uma semente viável não germina quando colocada em condições ambientais favoráveis. Nas sementes forrageiras, a presença de substâncias fixadoras de oxigênio nas estruturas de cobertura podem dificultar a germinação (Martins & Silva, 2001). Isso pode indicar, para as sementes do genótipo B4, a necessidade de emprego de técnicas artificiais para a superação de dormência, tais como rompimento da cariopse, tratamento com nitrato de potássio (KNO₃), exposição à luz, emprego de temperaturas alternadas, aplicação de pré-esfriamento, aumento da tensão de oxigênio e tratamento com hormônios (giberelinas ou citocininas) (Martins & Silva, 2001; Meschede et al., 2004).

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), houve diferença significativa entre os tratamentos, a dose zero foi a que apresentou o maior valor, quando comparado as doses a 100 a 150 Kg.ha¹ N. Para a primeira contagem de germinação, os valores foram baixos, provavelmente também em função da dormência acentuada e não variaram em função dos tratamentos (Tabela 9).

Lima (2012), avaliando a adubação nitrogenada e potássica em *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e BRS Piatã, não verificou diferenças na qualidade fisiológica das sementes produzidas em função dos tratamentos.

Nas tabelas 10 e 11, estão representados os resultados da análise de solo obtidos imediatamente após a colheita das sementes. A análise retrata a quantidade de nutrientes drenados pelas plantas em relação ao disponível no solo antes da instalação dos ensaios (tabelas 1 e 2) e ao que foi introduzido pela adubação efetuada quando da instalação do ensaio.

O potássio, inicialmente em 0,09 cmol.dm⁻³ (Tabela 1), manteve-se no mesmo valor, de 0,08 cmol.dm⁻³ (Tabela 10), mesmo após a adição de 70 kg.ha⁻¹ de K₂O antes da semeadura. O elemento fósforo apresentou o mesmo comportamento, inicialmente 1,61 mg.dm⁻³ e, ao final, 1,61 mg.dm⁻³, mesmo após adição de 132 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. Esses valores demonstraram que ambos os elementos adicionados foram totalmente drenados pela forrageira no ensaio em questão.

A correção do solo com 3,37 t.ha⁻¹ de calcário dolomítico, bem como com 500 kg.ha⁻¹ de gesso, proporcionou aumento de pH e saturação em bases em nível satisfatório, bem como redução de alumínio em relação aos valores iniciais (tabelas 1 e 10). Ao final do ciclo produtivo, os valores encontrados ainda se apresentaram relativamente satisfatórios (até 37,14% em saturação em bases e pH adequado) (Tabela 10). Ainda com relação ao gesso, verificou-se, ao final do ciclo produtivo, valores médios de 10,06 mg.dm⁻³ de enxofre, valores considerados satisfatórios para a maioria das culturas agrícolas.

O teor de matéria orgânica aumentou após a colheita em relação à análise inicial (tabela 1 e 10) podendo, apesar da retirada da palhada logo após a colheita, ser decorrente dos restos culturais remanescentes das plantas.

Da mesma forma que para os nutrientes zinco e boro foram os mais demandados pelas plantas (Tabela 11). Os demais elementos se mantiveram em média, nos mesmos níveis iniciais, encontrados antes da semeadura do genótipo. O elemento zinco foi

reduzido de $8,73 \text{ mg.dm}^{-3}$ (Tabela 2) para $2,42 \text{ mg.dm}^{-3}$ após a colheita. Boro, inicialmente em $0,24 \text{ mg.dm}^{-3}$ (Tabela 2) e adicionado de 1 kg.ha^{-1} antes da semeadura, foi reduzido a $0,22 \text{ mg.dm}^{-3}$ (Tabela 11).

Hernandes et al. (2009), avaliando os efeitos da aplicação de zinco em seis doses (0, 15, 30, 60, 120 e 240 mg.dm^{-3}) no desenvolvimento e na nutrição do capim-tanzânia, verificaram que as doses influenciaram a concentração do elemento no solo e na planta, bem como a produção de massa seca, especialmente no primeiro corte.

Os elementos drenados pela forrageira evidenciaram a importância da adubação quando da semeadura, bem como da adubação de reposição (manutenção) quando as plantas são submetidas ao segundo ou mais anos de produção. Campos de produção de sementes de *Brachiaria* são, geralmente, produzidos durante dois ou três anos.

TABELA 10. Resultados de análise de solo para macronutrientes após a colheita das sementes de *Brachiaria brizantha* B4 sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | pH | | P mg.dm ³ | MO g.dm ⁻³ | K | Ca | Mg | Ca+Mg | Al | H | Al+H | S | T | V % | S mg.dm ⁻³ |
|-----------------------------|-------------------|------|-------------------------|--------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--------|--------------------------|
| | CaCl ₂ | Água | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 5,00 | 5,60 | 2,94 | 37,02 | 0,06 | 2,15 | 0,85 | 3,00 | 0,00 | 5,18 | 5,18 | 3,06 | 8,24 | 37,14 | 19,31 |
| 25 | 4,60 | 5,20 | 1,78 | 37,13 | 0,07 | 1,25 | 0,65 | 1,90 | 0,29 | 6,35 | 6,64 | 1,97 | 8,61 | 22,88 | 7,66 |
| 50 | 4,89 | 5,49 | 1,84 | 34,57 | 0,08 | 1,60 | 1,05 | 2,65 | 0,10 | 5,81 | 5,91 | 2,73 | 8,64 | 31,60 | 2,38 |
| 75 | 4,86 | 5,46 | 2,06 | 41,31 | 0,07 | 2,15 | 0,85 | 3,00 | 0,10 | 5,89 | 5,99 | 3,07 | 9,06 | 33,89 | 5,72 |
| 100 | 4,43 | 5,03 | 0,99 | 36,32 | 0,09 | 0,08 | 0,45 | 1,25 | 0,39 | 6,62 | 7,01 | 1,34 | 8,35 | 16,05 | 12,72 |
| 125 | 4,86 | 5,46 | 1,66 | 38,26 | 0,11 | 1,65 | 1,00 | 2,65 | 0,10 | 5,67 | 5,77 | 2,76 | 8,53 | 32,36 | 13,69 |
| 150 | 4,72 | 5,32 | 1,50 | 35,63 | 0,08 | 1,25 | 0,85 | 2,10 | 0,15 | 6,20 | 6,35 | 2,18 | 8,53 | 25,56 | 8,93 |
| Médias | 4,77 | 5,37 | 1,82 | 37,18 | 0,08 | 1,45 | 0,81 | 2,36 | 0,16 | 5,96 | 6,12 | 2,44 | 8,57 | 28,50 | 10,06 |

*amostra composta por 20 amostras simples

TABELA 11. Resultados de análise de solo para micronutrientes após a colheita das sementes de *Brachiaria brizantha* B4 sob diferentes doses de nitrogênio. Campo Grande-MS, 2014.

| N (kg.ha ⁻¹) | Fe | Mn | Zn | Cu | B |
|-----------------------------|---------------------|-------|------|------|------|
| | mg.dm ⁻³ | | | | |
| 0 | 80,86 | 57,64 | 2,05 | 3,37 | 0,24 |
| 25 | 73,05 | 53,83 | 1,45 | 3,07 | 0,22 |
| 50 | 65,23 | 51,11 | 2,08 | 2,91 | 0,19 |
| 75 | 67,19 | 52,20 | 2,34 | 2,91 | 0,28 |
| 100 | 81,84 | 50,57 | 4,24 | 3,07 | 0,16 |
| 125 | 67,19 | 51,11 | 2,73 | 3,07 | 0,24 |
| 150 | 75,00 | 53,83 | 2,08 | 2,91 | 0,22 |
| Médias | 72,91 | 52,90 | 2,42 | 3,04 | 0,22 |

*amostra composta por 20 amostras simples

3.4. Conclusões

O ciclo reprodutivo de *Brachiaria brizantha* B4 foi de 225 dias (7,5 meses) e o florescimento, em plantas de primeiro ano e sob crescimento livre, foi considerado tardio, compreendendo de meados de maio a meados de junho, com início na primeira quinzena de maio, pleno florescimento na primeira quinzena de junho, e colheita no cacho no início da segunda quinzena de junho.

A adubação nitrogenada, efetuada no pré-florescimento (diferenciação floral ou “emborrachamento”), influenciou os caracteres número de inflorescências totalmente emergidas, porcentagem de matéria seca, biomassa seca, número de espiguetas por racemo, produtividade de sementes puras, peso de mil sementes, germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), viabilidade e germinação aos 10 meses após a colheita. Para os caracteres biomassa verde, clorofila, racemos por inflorescência, comprimento máximo do racemo, comprimento médio do racemo, comprimento do eixo da inflorescência, pureza física e primeira contagem de germinação não houve influência de doses de N.

A produtividade máxima de sementes puras foi 144,8 kg.ha⁻¹ para a dose 50 kg.ha⁻¹ N.

Baseado nos componentes de produção de sementes, o potencial biológico máximo em produtividade de sementes puras foi 456,27 kg.ha⁻¹.

A dormência nas sementes do genótipo foi elevada e não houve superação aos 10 meses de armazenamento.

3.5. Referências bibliográficas

- ABRANTES, F. L.; KULCZYNSKI, S. M.; SORATTO, R. P.; BARBOSA, M. M. M. Nitrogênio em cobertura e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de painço (*Panicum miliaceum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.32, n.3, 2010, p. 106-115.
- AHRENS, D. C.; OLIVEIRA, J. C. Efeito do manejo do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam). **Revista Brasileira de Sementes**, v19, n1, 1997, p. 41- 47.
- ARAÚJO, S. A. C.; DEMINICS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Melhoramento genético de plantas forrageiras tropicais no Brasil. **Archivos de zootecnia**, v.57, 2008, p. 61-76.
- BARRIOS, S. C. L. **Melhoramento genético e desenvolvimento de cultivares de *Brachiaria* spp. visando à sustentabilidade da produção pecuária**. Macroprograma 2. Linha temática: Desenvolvimento de cultivares de forrageiras tropicais para a diversificação e a sustentabilidade da produção animal em pasto – CULTIFOR. Nº 01/2014. Propostas para arranjos aprovados. Ciclo 5. Proposta aprovada: 02.14.01.011.00.09.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009, 399p.
- CARARD, M.; NERES, M. A.; TONELLO, C. L. Efeito de doses crescentes de nitrogênio no desenvolvimento de cultivares de *Brachiaria*. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.15, n.2, 2008, p. 135-144.
- CATUCHI, T. A.; COSTA, L. P. F.; FOLONI, J. S. S.; TIRITAN, C. S.; CUSTÓDIO, C. C.; TSUHAKO, A. T. Produção e qualidade de sementes de *Urochloa humidicola* em razão da adubação nitrogenada e potássica. **Colloquium Agrariae**, v.9, n.2, 2013, p. 30-42.
- CONDE, A. R., GARCIA, J. Efeito de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na produção e qualidade das sementes do capim-colômbio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.1, 1988, p. 33-42.
- COSTA, K. A. P., OLIVEIRA, I. T.; FAQUIN, V.; SILVA, G. P.; SEVERIANO, E. C. Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf sob doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.33, n.6, 2009, p. 1578-1585.
- COSTA, C. J., ARAÚJO, R. B.; BÔAS, H.D.C.V. Tratamentos para superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (rendle) schweick. **Pesquisa Agropecuaria Tropical**. Goiânia, v.41, n.4, 2011, p. 519-524.
- DEMINICIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; SILVA, R. F.; ABREU, J. B. R.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G. Adubação nitrogenada, potássica e fosfatada na produção e

germinação de sementes de capim quicuío-da-amazônia. **Revista Brasileira de Sementes**, Goiânia,, v.32, n.2, 2010, p. 59-65.

FRANÇA, L. V. Fatores ambientais na produção de sementes de híbridos interespecíficos de *Brachiaria*. **Tese** (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011, 129p.

HACKER, J. B. Crop growth and development: grasses. In: LOCH, D. S. & FERGUSON, J. E. (eds.) Forage Seed Production. 2. Tropical and subtropical species. **CABI International**, Wallingford, 1999, p. 41-56.

HERNANDES, A.; PRADO, R. M.; PEREIRA, F. S.; MODA, L. R.; ICHINOSE, J. G. S.; GUIMARÃES, R. C. M. Desenvolvimento e nutrição do capim-tanzânia em função da aplicação de zinco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.5, 2009, p. 383-389.

HOYOS, P.; MOLINA, D. L.; VERA, R. R. Efecto de la fertilización en el rendimiento de semilla de *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero en la altillanura Colombiana. **Pasturas Tropicales**, v.19, n.2, 1997, p. 35-39.

HOPKINSON, J. M.; SOUZA, F. H. D.; DIULGHEROFF, S.; ORTIZ, A.; SÁNCHEZ, M. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In: MILES, J. W., MAASS, B. L., VALLE, C. B. (eds.): *Brachiaria: BIOLOGY, AGRONOMY AND IMPROVEMENT*. **Ciat-Embrapa**, 1996, p. 124-140.

HUMPHREYS, L. R.; RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. **FAO Plant Production and Protection Paper**, 8, Rome, Italy, 1986, 203p.

KARIA, C. T.; DUARTE, J. B.; ARAÚJO, A. C. G. Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin.) Griseb. no Brasil. **Planaltina: Embrapa Cerrados** (Embrapa Cerrados. Documentos, 163), 2006.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LIMA, A. E. S. Adubação nitrogenada e potássica na qualidade de sementes de *Urochloa brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e BRS Piatã. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2012, 81p.

LUPATINI, G. C. Produção, características morfológicas e valor nutritivo decultivares de *Brachiaria brizantha* submetidas a duas alturas de resíduos. **Tese** (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2010, 64p.

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

MARTINS, L.; SILVA, W. R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.7, 2001, p. 997-1003.

MESCHEDE, D. K.; SALES, J. G. C. BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; SCHUAB, S. R. P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim braquiária cultivar Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, 2004, p. 76-81.

PANIAGO, J. T.; PEREIRA, S. R.; RODRIGUES, A. P.D. C., LAURA, V. A. Dormencia pós-colheita de semnets de *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone& Zuloaga. **Informativo ABRATES**, v.24, n.1, 2014, 5p.

PERES, R. M.; SOUZA, F. H. D.; FILHO, J. L. C.; JUSTO, C. L. Manejo de campos de produção de sementes de *Brachiaria humidicola* “comum”: Efeito de doses de nitrogênio. **B. Industr.anim.**, N. Odessa,v.67, n.1, 2010, p. 27-34.

QUADROS, D. G.; OLIVEIRA, G. C.; OLIVEIRA, E. P.; ANDRADE, A. P.; SILVA, G. A. V.; STOLBEN, E. Componentes da produção de sementes de duas cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf nos cerrados da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, v.12, n.1, 2010, p. 19-22.

SAS INSTITUTE. **SAS software 9.3**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2012.

SHANNER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**, Saint Paul, v.70, n.8, 1977, p. 1183-1186.

SOUZA, M. A. Fenologia e morfologia reprodutivas de ecótipos de *Brachiaria* spp. **Dissertação** (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba 1995, 89p.

TEIXEIRA, R. N., VERZIGNASSI, J. R. Colheita de sementes de *Brachiaria humidicola* pelo método de sucção. **Comunicado Técnico**, 117, Campo Grande, Embrapa Gado de Corte, 2010, 7p. Disponível em:<<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT117.pdf>> Acesso em: 28 mai. 2015.

VALLE, C. B., JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v.56, n.4, 2009, p.460-472.

VERZIGNASSI, J. R. **Inovações tecnológicas para produção de sementes de forrageiras tropicais nativas e exóticas**. Edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010. Processo: 564408/2010-7.

VERZIGNASSI, J. R. SILVA, J. I.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; CORADO, H. S.; LIBÓRIO, C. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, L. C.; BENTEO, G. L. PUTRICK, T. C. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi pelo armazenamento. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 18., **Informativo ABRATES**, Florianópolis – SC, v. 23, n.2, 1CD-ROM, 2013.

VERZIGNASSI, J. R.; MACEDO, M. C. M.; PAIVA, A. S.; FERNANDES, C. D.; JESUS, L.; MIRANDA, J. C. P.; CORADO, H. S.; ROOS, J. L. B. Cortes de uniformização e doses de N na produção de sementes de *Brachiaria humidicola* BRS

Tupi In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, v.49, 2012, p. 1–3.

VERZIGNASSI, J. R.; RAMOS, A. K. B.; ANDRADE, C. M. S.; FREITAS, E. M.; LÉDO, F. J. S.; GODOY, R., ANDRADE, R. P., COELHO, S. P. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. **Documentos**, 151, Campo Grande, Embrapa Gado de Corte, 2008. 12p. Disponível em: http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc173.pdf. Acesso em: 20 jan. 2013. Processo: 564408/2010-7.