

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS
TROPICAIS EM RAZÃO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

AMARILDO FRANCISQUINI JUNIOR

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS
TROPICAIS EM RAZÃO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

AMARILDO FRANCISQUINI JUNIOR

Dissertação apresentada á Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan

633.2
F818p Francisquini Junior, Amarildo.
Produtividade e qualidade de sementes de
forrageiras tropicais em razão do parcelamento
da adubação nitrogenada / Amarildo Francisquini
Junior – Presidente Prudente, 2015.
46f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) -
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste,
Presidente Prudente, SP, 2015.
Bibliografia.
Orientador: Carlos Sérgio Tiritan

1. Nitrogênio 2. *Panicum Maximum* 3. *Urochloa
Humidicola* 4. Época de Aplicação I. Título.

AMARILDO FRANCISQUINI JUNIOR

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS
TROPICAIS EM RAZÃO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Dissertação apresentada á Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Presidente Prudente, 04 de Março de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan
Universidade do Oeste Paulista –UNOESTE
Presidente Prudente – SP

Prof. Dr. Marcelo Andreotti
Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho – UNESP
Ilha Solteira - SP

Prof. Dr. José Eduardo Creste
Universidade do Oeste Paulista –UNOESTE
Presidente Prudente – SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, primeiramente pela vida, por nunca ter me deixado só nesta caminhada, pela saúde, paz e por ter me dado sabedoria nos momentos difíceis. A Ti eu dedico Senhor.

AGRADECIMENTOS

*Aos meus pais **Amarildo Francisquini e Maria de Lourdes Valeriano de Andrade Francisquini** que sempre me apoiaram nessa minha caminhada acadêmica, e não mediram esforços para que eu pudesse alcançar os meus objetivos.*

*Aos meus irmãos **Amarielton Francisquini e Augusto Francisquini**.*

*À minha amada namorada **Camila Dutra de Souza**, pelo amor, carinho e apoio na realização deste trabalho, e pela compreensão nos momentos em fiquei ausente para realização deste.*

Á toda minha família.

*Ao professor e orientador **Dr. Carlos Sergio Tiritan**, pela amizade e inestimável contribuição científica e intelectual, sempre dedicado para compartilhar seus conhecimentos.*

Á todos os professores e funcionários da UNOESTE, pelo apoio e ensino de qualidade.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Agropecuária do Oeste Paulista - GPAGRO pelo companheirismo e os muitos momentos de alegria compartilhados.

A Agrisus, pelo apoio financeiro, no qual possibilitou a execução do trabalho.

*Ao meu grande amigo **Tiago Aranda Catuchi** que foi o mentor deste trabalho e devido ao seu incentivo e ajuda que me motivou a poder conseguir concluir esse trabalho. Além desse apoio nos momentos de estudos, foi companheiro de todas as horas.*

*Ao amigo **Wellington Eduardo Xavier Guerra** que foi companheiro e sempre esteve á disposição para ajudar na realização do trabalho.*

*Ao amigo **Diego de Oliveira Hespanhol** que não mediu esforços para contribuir para que este trabalho pudesse ser realizado.*

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

Produtividade e qualidade de sementes de forrageiras tropicais em razão do parcelamento da adubação nitrogenada

O objetivo do trabalho foi avaliar a interferência do fracionamento da adubação nitrogenada de cobertura, sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes em cultivares de forrageiras tropicais. No Experimento I foi utilizado a forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça e conduzido na Fazenda Canelão Rancharia (SP). O Experimento II a forrageira utilizada foi *Urochloa humidicola* cv. Llanero, e foi conduzido na fazenda Estância Paraíso, Santo Anastácio (SP). Adotou-se o delineamento experimental em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco formas de manejo da dose de 150 kg ha⁻¹ de N na gramínea forrageira 0-0 (testemunha); 150-0; 0-150; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N. Os parâmetros avaliados foram análise de pureza, germinação, viabilidade das sementes em tetrazólio, produção de matéria seca e diagnose foliar. Os dados foram submetidos à Análise de Variância e os valores médios comparados através do teste Tukey a 5%, utilizando-se o programa estatístico SISVAR. No experimento I, os teores de macronutrientes, os tratamentos 150-0, 0-150 e 100-50 kg ha⁻¹ de N diferiram ($p < 0,05$) da testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N). Os resultados de pureza, viabilidade e germinação não apresentaram diferença ($p > 0,05$). Observou-se a maior produtividade ($p < 0,05$) nos tratamentos 0-150; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N, em relação ao tratamento testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N). Para matéria seca da parte aérea, o tratamento 150-0 kg ha⁻¹ de N obteve um aumento de produção ($p < 0,05$) em relação à testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N). Neste contexto, pode se concluir que o parcelamento de adubação nitrogenada na forrageira cultivada com o propósito de produção de sementes, deve ser realizado com maiores proporções na fase de pré-emborrachamento para cv. Mombaça, já para cv. Llanero adubação deve ser posicionada preferencialmente na fase inicial do crescimento vegetativo das plantas.

Palavras-chave: Nitrogênio; *Panicum Maximum*; *Urochloa Humidicola*; Época de Aplicação.

ABSTRACT

Productivity of tropical pasture seed due to the fragmentation of nitrogen fertilization

The objective was to evaluate the effect of splitting N coverage on productivity and physiological quality of seeds of tropical forage cultivars grown for seed production . In the first experiment was used for fodder *Panicum maximum* cv . Mombasa and led at the Farm Canelão Ranchi (SP). Experiment II the forage used was *Urochloa humidicola* cv. Llanero, and was conducted on the farm Paradise Resort , St. Anastasius (SP). The experimental design was adopted in a randomized complete block design with four replications. The treatments consisted of five methods for managing 150 kg ha⁻¹ of N in forage grass 0-0 (control); 150-0 ; 0-150 ; 100-50 and 50-100 kg ha⁻¹ of N. We evaluated purity analysis , germination, seed viability tetrazolium , dry matter production and leaf analysis . The data were submitted to ANOVA and mean values compared by Tukey test at 5 % using the statistical program SISVAR . In the first experiment , the macronutrient content , treatments 150-0 , and 100-50 0-150 kg ha⁻¹ of N different ($p < 0.05$) the control (0-0 kg ha⁻¹ N). The purity results , viability and germination showed no difference ($p > 0.05$). We observed the increased productivity ($p < 0.05$) in treatment 0-150 ; 100-50 and 50-100 kg ha⁻¹ N , compared to the control treatment (0-0 kg ha⁻¹ N). For dry matter of shoots , treatment 150-0 kg ha⁻¹ N obtained a production increase ($p < 0.05$) compared to control (0-0 kg ha⁻¹ N). For the reason productivity by dry matter for the experiment I was no significant difference for the treatment (0-150 kg ha⁻¹ N) compared to control (0-0 kg ha⁻¹ N) , however this did not differ from other treatments 150-0 ; 100-50 and 50-100 kg ha⁻¹ N, for the second trial there was no significant correlation between productivity by dry matter. In this context, it can be concluded that the nitrogen fertilization installment of the forage grown for the purpose of seed production, should be performed with even greater in pre- boot stage for cv. Mombasa, as for cv. Llanero fertilization should preferably be positioned at the initial stage of the vegetative growth of plants.

Keywords: Nitrogen; *Panicum Maximum*; *Urochloa Humidicola*; Time of Application.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Médias das temperaturas máxima e mínima, e precipitação pluviométrica ocorrida no período de instalação até colheita das sementes da forrageira (Rancharia, SP, janeiro-julho/2013).....	21
FIGURA 2 -	Médias das temperaturas máxima e mínima, e precipitação pluviométrica ocorrida no período de condução do experimento (Santo Anastácio, SP, setembro/2013-março/2014).....	23
FIGURA 3 -	Produtividade de sementes pura de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	28
FIGURA 4 -	Viabilidade de sementes em tetrazólio de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	29
FIGURA 5 -	Germinação de sementes de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	30
FIGURA 6 -	Pureza física do lote de sementes de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	31
FIGURA 7 -	Matéria seca acumulada de planta de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	32
FIGURA 8 -	Produtividade de sementes pura de <i>U. humidicola</i> cv. Llanero, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.. ..	34
FIGURA 9 -	Viabilidade de sementes de <i>U. humidicola</i> cv. Llanero em tetrazólio, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	35
FIGURA 10-	Germinação de sementes de sementes de <i>U. humidicola</i> cv. Llanero, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade....	36
FIGURA 11-	Pureza física do lote de sementes <i>U. humidicola</i> cv. Llanero em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si	

	pele teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	37
FIGURA 12-	Matéria seca acumulada de planta de <i>U. humidicola</i> cv. <i>Llanero</i> , em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	38
FIGURA 13-	Razão da Produtividade pela Matéria seca das planta de <i>U. humidicola</i> cv. <i>Llanero</i> e <i>Panicum Maximum</i> cv. <i>Mombaça</i> em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Espécies forrageiras	13
2.2	Sistemas de produção de sementes de forrageiras	13
2.3	Nitrogênio em gramíneas forrageiras	14
2.4	Nitrogênio e produtividade de sementes forrageiras	17
2.5	Nitrogênio e qualidade fisiológica de sementes de forrageira	17
3	OBJETIVO	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	Tratamento e delineamento experimental	20
4.2	Descrição da área experimental I	21
4.3	Descrição da área experimental II	23
4.4	Parâmetros avaliados	24
4.4.1	Produção de matéria seca das plantas	24
4.4.2	Produtividade de sementes	24
4.4.3	Análise de pureza	25
4.4.4	Teste de germinação	26
4.4.5	Viabilidade das sementes em tetrazólio	26
4.4.6	Diagnose foliar	27
4.4.7	Correlação da produtividade pela Matéria Seca	27
4.5	Análise dos Dados	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6	CONCLUSÕES	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário mundial na produção e tecnologia de sementes de forrageiras, cultivando mais de 140.000 ha⁻¹ por ano (ANUALPEC, 2014). A demanda por sementes de gramíneas forrageiras tende a crescer nos próximos anos, em razão dos incentivos por parte do governo pelo programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), liberando linhas de créditos para os agricultores implantar práticas agrícolas sustentáveis, como o sistema de semeadura direta na palha (SSD) e recuperação de pastagens degradadas (BRASIL. Ministério da Agricultura, 2012).

A qualidade das sementes é um fator complexo que engloba aspectos genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos, sendo de fundamental importância para a multiplicação de espécies de interesse econômico que são estabelecidas via semente e tem influência direta no potencial produtivo das culturas (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Imolesi et al. (2001), dentre os fatores que afetam a qualidade fisiológica das sementes, a nutrição mineral e o manejo da adubação tem apresentado destaque nos campos de produção de sementes. A disponibilidade de nutrientes tem influência sobre a formação do embrião e dos órgãos de reserva, com expressivos efeitos sobre o vigor e a qualidade das sementes (SÁ, 1994). O autor também reforça que a vitalidade das sementes depende, em parte, do vigor de seus ascendentes, motivo pelo qual o solo cultivado com a finalidade de produção de sementes deve possuir boa fertilidade, além de receber adubações equilibradas.

A deficiência de nutrientes, especialmente nitrogênio, pode reduzir o metabolismo da planta, em função da alta demanda deste elemento nos processos fisiológicos vitais, como a fotossíntese, respiração e atividade enzimática. O N é constituinte de aminoácidos e proteínas, encontrando, no processo fotossintético, um dos mais importantes papéis deste elemento no metabolismo da planta (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Há carência de trabalhos científicos na área de adubação e nutrição de forrageiras para produção de sementes, principalmente com relação a doses e épocas de adubação nitrogenada (NERY et al., 2012; VERZIGNASSI et al., 2008). Porém, observações de cunho prático, por técnicos e produtores, indicam que

dependendo da época que é realizada a adubação nitrogenada de cobertura a maioria das cultivares de *Urochloa* spp. reduz a produtividade de sementes, pois a planta pode direcionar o nutriente aplicado para a produção de biomassa (VIANA et al., 2011; MAGALHÃES et al., 2007; CECATO; PEREIRA; JOBIM, 2004) por ser uma planta domesticada para produção de forragem, apesar de Deminicis et al. (2010) terem verificado aumento da produtividade e a porcentagem de germinação das sementes de *Urochloa humidicola*, em razão da adubação nitrogenada em cobertura na dose de 140 kg ha⁻¹ de N.

Neste contexto, a prática da adubação nitrogenada em forrageira cultivada para produção de sementes, deve ser avaliado com aplicações de fertilizantes nitrogenados em épocas do ciclo das plantas em que o crescimento vegetativo não pode ser alterado. Assim o manejo da adubação nitrogenada, em épocas diferentes de aplicação, permite que parte da adubação aplicada na fase inicial do desenvolvimento da planta estimule o perfilhamento (CECATO; PEREIRA; JOBIM, 2004) e a adubação tardia (pré-florescimento) seja destinada para formação estruturas reprodutivas (MARCOS FILHO, 2005). Dessa maneira não se altera o crescimento vegetativo da planta, pois na fase de pré-floração por ocorrer no período de outono/inverno, o crescimento das plantas forrageiras tropicais de ciclo C4 estará estabilizado em razão de fatores climáticos, como queda de temperatura e principalmente por fatores morfológicos característico da planta, de estabilização do crescimento após a indução da fase reprodutiva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espécie forrageira

A maior parte das gramíneas forrageiras brasileira é constituída de capins pertencentes aos gêneros *Urochloa* e *Panicum*, por possuírem sistema radicular vigoroso e profundo, apresentam elevada tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, desenvolvendo-se em condições ambientais em que a maioria de outras espécies forrageiras e culturas graníferas, não se desenvolveriam (SÁVIO; SILVA; TEXEIRA, 2011).

Segundo Valle et al. (2010) a *Urochloa humidicola* é utilizadas em sistemas extensivos para produção de forragens para os bovinos, sendo de grande importância nas regiões que não tem um clima regular de chuva e solos com características de baixa fertilidade e com uma fácil infiltração de água.

No Brasil, a predominância na produção de forragem são cultivares que possuem porte alto e elevado potencial produtivo como o *Panicum maximum* Jacq. que é produzido em uma vasta área do país (JANK et al., 2010). O capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas. Em pastagens, em situações de baixa fertilidade, a produção é reduzida, caracterizando a exigência do capim Mombaça em fertilidade do solo (SILVA, 1995).

No caso de pastos de capim mombaça, não se encontram trabalhos em que adubações com N e épocas de colheita de sementes tenham sido testadas simultaneamente. Além disso, aspectos relacionados ao florescimento e aos componentes da produção de sementes não têm sido enfatizados pelas pesquisas (BARTH NETO et al., 2010).

2.2. Sistemas de produção de sementes de forrageiras

O mercado interno de sementes de plantas forrageiras movimenta cerca de US\$ 2,6 bilhões no ano 2011/2012. Segundo a ABRASEM (2011), a

produção de forrageiras tropicais no Brasil é estimada em 179 mil toneladas de sementes no período de 2011/2012.

Nas últimas décadas o panorama do mercado nacional de sementes forrageiras modifica-se gradativamente, graças à conscientização do pecuarista e à aplicação da Nova Lei de Sementes que proíbe a comercialização de valor cultural menor que 36% e a perspectiva de aumento na fiscalização e da consequente moralização de suas práticas de mercado (BATISTA, 2004). A colheita de *B. humidicola* por sucção é um método inovador para o sistema de produção de sementes de forrageiras tropicais. Além disso, o processo apresenta algumas vantagens adicionais, a exemplo, em áreas onde houve o tombamento de plantas, em razão do crescimento vegetativo vigoroso da planta, causado por aplicação de altas doses de fertilizantes para produção de sementes (TEIXEIRA; VERZIGNASSI, 2010).

Apesar de ser um segmento muito promissor, há alguns fatores pelos quais ainda limita a expansão do mercado de produção de sementes forrageiras tropicais, entre elas a dormência, que diminui a germinação, sendo este um dos fatores que mais afeta o estabelecimento de uma pastagem. O conceito de dormência é o fenômeno pelo qual as sementes, mesmo viáveis e em condições ambientais ótimas, não germinam (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983). Outro fator para a não valorização das sementes forrageiras é devido os produtores tratarem a semente como subproduto do pasto, isto é, não são como as sementes em geral, resultado de atividade agrícola específica e exclusiva.

Segundo Nery et al. (2012) para que se obtenha um aumento na produtividade de sementes de forrageiras, será necessário o desenvolvimento de tecnologias agronômicas, desde o princípio básico, pois basicamente hoje o que se têm de material técnico sobre forrageiras, está voltado para produção de forragem, com grande carência em técnicas para produção de sementes.

2.3. Nitrogênio em gramíneas forrageiras

As gramíneas de um modo geral são plantas que requerem uma alta quantidade de nutrientes, e o nitrogênio é o elemento que as plantas mais

necessitam para aumentar a sua produtividade e biomassa, pois sem ele a produção fica comprometida (LOPES et al., 2004). O aumento da biomassa nas plantas se deve pela quantidade de carbono presente no tecido vegetal e assim proporcionando o processo fotossintético que é influenciado pelo teor de N nos tecidos vegetais das plantas além do mais o N interfere na taxa de expansão foliar, perfilhamento e na morfogênese das gramíneas (GASTAL; BÉLANGER; LEMAIRE, 1992; LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

O N é componente essencial de aminoácidos e proteínas, ácidos nucleicos, hormônios e clorofila, dentre os compostos orgânicos essenciais à vida das plantas (LAVRES; MONTEIRO, 2003). O N, quando fornecido às plantas forrageiras pela adubação, é absorvido por estas e se unem às cadeias carbonadas, incrementando, assim, a formação de novos tecidos, conseqüentemente, elevando o índice de área foliar (IAF) e este, sob condições ambientais favoráveis, provoca aumento na produção de matéria seca da forrageira (CECATO; SANTOS; BARRETO, 1985).

De acordo com resultados obtidos por Magalhães et al. (2007), a aplicação de nitrogênio eleva a produção de MS de folhas e de colmos, proporcionando aumento na relação folha/colmo, e a eficiência da adubação com nitrogênio (kg de MS/kg de N) aumenta de acordo com as doses de N até atingir o nível de 245,30 kg de N ha⁻¹; a partir deste valor, a eficiência de utilização do nitrogênio pelo capim braquiária diminui. Segundo Cecato, Pereira e Jobim (2004) com a utilização do adubo nitrogenado em pastagem de *Urochloa* cv. *Marandu* houve incremento na produção de massa seca, massa seca total e da lâmina foliar até 572 kg ha⁻¹ de N, e proporcionou o maior vigor da rebrota das plantas.

Oliveira e Sá (2006) observaram que a adubação nitrogenada de manutenção (40 kg ha⁻¹ de N) aplicada em cobertura aumentou significativamente a produção de matéria seca de *U. decumbens*, que foi verificada no segundo corte. Enquanto que Condé e Garcia (1988) afirmaram que a melhor época de aplicação de nitrogênio na braquiaria situou-se na segunda quinzena de janeiro (após o corte de uniformização) e as melhores doses desse nutriente ficaram entre 120 a 150 kg ha⁻¹.

Muller et al. (2002) em trabalho realizado com cultivar Mombaça, constataram que durante a primavera a produção de matéria seca (MS) foi maior do

que no inverno, sendo que houve aumento da produção de matéria seca de capim Mombaça, com o aumento da temperatura mínima, bem como do período de descanso e da área foliar inicial.

A produtividade de colmo, lâmina foliar, material morto e de forragem de capim Mombaça aumenta linearmente com a adubação nitrogenada (BARTH NETO et al., 2010). Em trabalho conduzido por Barducci et al. (2009) utilizando *P. maximum* consorciado com o milho na semeadura, os autores observaram que além de diminuir a produtividade de grãos, o capim não respondeu à adubação nitrogenada feita após a colheita, aumentando o teor de fibra e com velocidade de acúmulo de massa bem menor quando comparado à braquiária, pois as condições climáticas não foram favoráveis ao seu desenvolvimento. A adubação nitrogenada no capim Mombaça é imprescindível para a manutenção da produtividade da pastagem, pois confere aumento dos teores de nitrogênio e proteína bruta, além de propiciar diminuição da relação C/N e aumento nos níveis de clorofila no tecido foliar (MAZZA et al., 2009).

Segundo Silva et al. (2009) a quantidade elevada de perfilhos por planta proporciona uma maior cobertura do solo pela planta forrageira, portanto com a adubação nitrogenada, aumenta-se a produção de matéria seca e contribui para a redução da degradação do solo, pois diminui a exposição ao impacto da chuva e a exposição ao sol. Fagundes et al. (2006) avaliaram a adubação nitrogenada na *Urochloa decumbens* cv. *Basilisk* sob pastejo e notaram que a densidade de perfilhos vivos e vegetativos, a biomassa e a densidade volumétrica de forragem aumentaram linearmente, enquanto a densidade de perfilhos mortos decresceu com a adubação nitrogenada.

Em experimento conduzido por Viana et al. (2011) testando doses de 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ ano de N no capim *Urochloa decumbens* as maiores doses de nitrogênio proporcionaram melhor qualidade da matéria seca produzida, considerando o teor de proteína bruta, esse incremento se deve a prática da adubação nitrogenada parcelada em que essa planta tem potencial para responder a doses de nitrogênio superiores a 300 kg ha⁻¹ por ano. As gramíneas tropicais tem seu potencial de produção de matéria seca obtida por unidade de nitrogênio aplicado é da ordem de 18 e 14 kg MS/kg N. Nas condições edafoclimáticas em que o trabalho foi conduzido, as taxas de recuperação do nitrogênio na matéria seca do

capim-urochloa foram de 33,1; 41,7 e 42,2% para as doses de 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N respectivamente, indicando uma baixa eficiência de recuperação desse nutriente. Em trabalho realizado por Colozza et al. (2000) verificaram que independente da dose de nitrogênio aplicada houve aumentos significativos na produtividade e qualidade do capim Aruana.

2.4. Nitrogênio e produtividade de sementes forrageiras

A nutrição mineral adequada das plantas, constitui-se numa forma eficiente de se incrementar a qualidade e a produtividade de sementes de gramíneas forrageiras, de forma a se buscar maior lucratividade, a literatura consagra o emprego da adubação nitrogenada como uma das principais maneiras para se obter esse aumento de qualidade e produtividade, e que contribui, inclusive, com a uniformização de concentração na emissão das inflorescências (CONDÉ; GARCIA, 1988), a determinação da absorção e do acúmulo de nitrogênio nos diferentes estagios de desenvolvimento da planta é importante, porque permite inferir nas épocas em que o nutriente é mais exigido e sua distribuição nas diferentes estruturas da planta (ALVAREZ et al., 2006).

Em gramíneas forrageiras para a produção de sementes, o nitrogênio é um elemento muito importante. Mas se ele não for aplicado em altas doses principalmente no estagio vegetativo, pode acarretar acamamento da cultura assim havendo perdas de produtividade de sementes (TEIXEIRA; VERZIGNASSI, 2010). Os estudos sobre a resposta da aplicação de N na produção de sementes de gramíneas mostram que este nutriente aumenta de forma significativa as produtividades, principalmente ao aumentar o número de inflorescências e perfilhos florais por planta (MARCOS FILHO, 2005).

2.5. Nitrogênio e qualidade fisiológica de sementes de forrageiras

A determinação da qualidade de semente compreende a ação de vários fatores, dentre eles estão as características, longevidade, infecção por

patógenos, tamanho, teor de água, maturidade, danos mecânicos, vigor e viabilidade (POPINIGIS, 1985). A nutrição é tida como um dos fatores limitante para se obter sementes com qualidade adequada, sendo que para a produção desta, o nitrogênio tem função importante pois deve ser aplicado na época e estágio certo da cultura para não sofrer com os efeitos ambientais (CONDÉ; GARCIA, 1988; MEIRELES et al., 2009).

Segundo Oliveira et al. (2003) o nitrogênio teve marcante influência sobre a produção de sementes e na qualidade da *Brachiaria decumbens* em todas as parcelas, exceto naquelas em que se cultivou guandu-anão devido ao alto incremento de nitrogênio que ele disponibilizou.

As gramíneas tropicais em geral por serem plantas C4, necessitam de uma quantidade maior de nitrogênio para o seu desenvolvimento e para aumentar a sua produtividade, por isso que o manejo desse nutriente em cobertura é de extrema importância (SANGOI et al., 2007).

3 OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar a interferência do parcelamento da adubação nitrogenada de cobertura, sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de forrageiras tropicais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos sendo o primeiro *Panicum Maximum* cv. Mombaça (experimento I) na safra 2012 e *Urochloa humidicola* cv. Llanero (experimento II) na safra 2013/2014.

4.1 Tratamentos e delineamento experimental

Foi adotado o delineamento experimental em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação parcelada ou total de 150 kg ha⁻¹ de N na gramínea forrageira, essa dose sendo parcelada no perfilhamento e no pré-emborrachamento. Os tratamentos utilizados foram: 0-0 (testemunha); 150-0; 0-150; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N. A aplicação do nitrogênio foi feita manualmente no perfilhamento e no início do pré-emborrachamento.

A fonte de N utilizada foi o nitrato de amônio e a dose de 150 kg ha⁻¹ de N. A dose foi determinada com base em trabalhos científicos (CONDÉ; GARCIA, 1988; CORNÉLIO et al., 2007; DEMINICIS et al., 2010) e observações práticas realizada por produtores em campos de produção de sementes de plantas forrageiras.

Cada parcela foi demarcada com 6 m de largura por 18 m de comprimento, com uma área total de 108 m². As parcelas foram demarcadas com essas dimensões em razão da heterogeneidade na distribuição das plantas das forrageiras em campos de produção de sementes, assim permitindo uma amostragem composta de cada unidade experimental.

Em relação aos tratos culturais, foi necessário controlar as plantas daninhas incidentes nas entrelinhas de semeadura da forrageira, com aplicação de herbicidas seletivos para plantas dicotiledônea 2,4-D-dimetilamina (2,60 g ha⁻¹ do i.a.) e duas capinas manuais para eliminação de plantas daninhas monocotiledôneas evitando a mistura varietal das sementes. Foram realizadas pulverizações com inseticidas tiametoxam + lambda-cialotrina (17,6 + 13,5 g ha⁻¹ do i.a.), para controle de lagarta falsa-medideira na fase inicial. Para o controle de doenças na fase

reprodutiva, foram realizadas pulverizações com os fungicidas Azoxystrobin + Difenconazole ($80+50 \text{ g ha}^{-1}$ do i.a.), e Carbendazim (250 g ha^{-1} do i.a.).

4.2. Descrição da área experimental I

O experimento I foi conduzido em um campo de produção de sementes forrageira. Localizado na Fazenda Canelão, município de Rancharia (SP), com latitude $22^{\circ}07'S$, longitude $50^{\circ}53'W$ e altitude de 540 m, no ano agrícola 2012/2013.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, textura média-arenosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006). Os dados climáticos registrados durante a condução dos experimentos estão contidos na Figura 1.

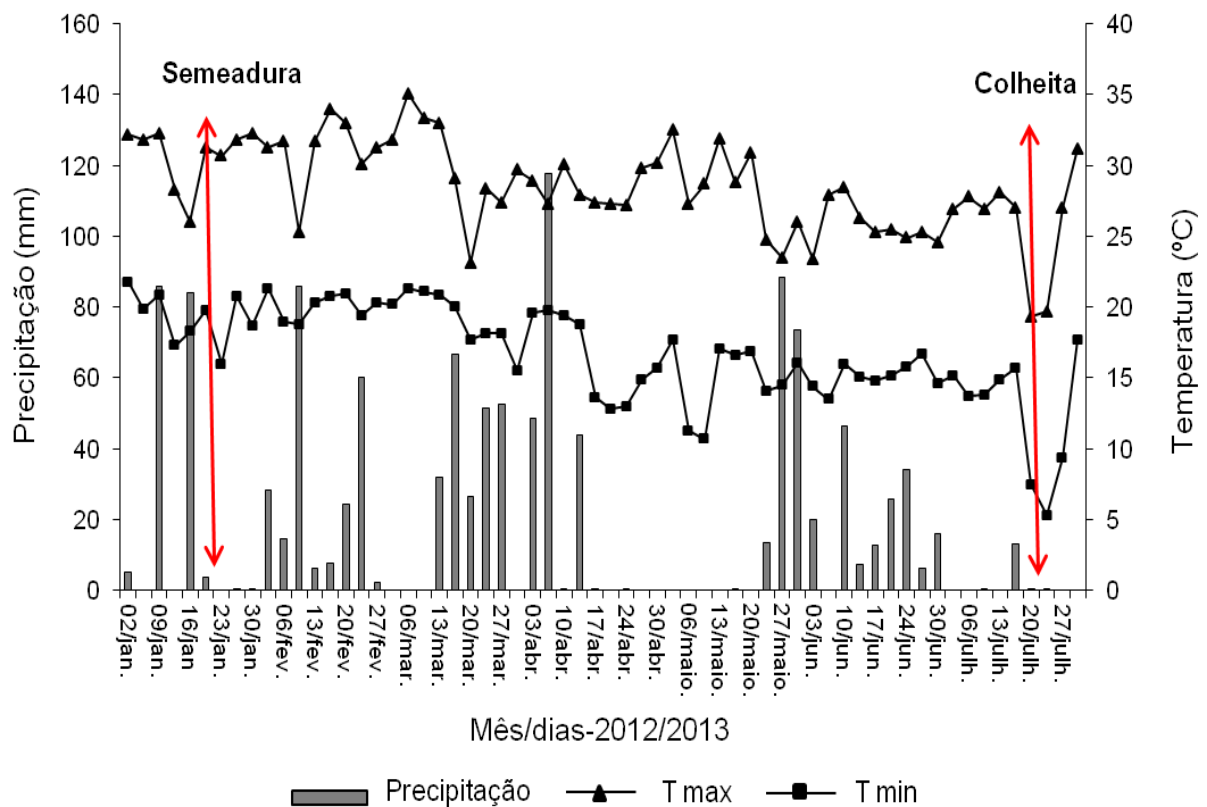


FIGURA 1. Médias das temperaturas máxima e mínima, e precipitação pluviométrica ocorrida no período de instalação até colheita das sementes da forrageira (Rancharia, SP, janeiro-julho/2013).

4.2.1. Instalação do experimento I

Três meses antes do início do experimento foi realizada a caracterização química do solo da área, para tanto foram coletadas amostras de solo de 0-20 e 20-40 cm de profundidade. As amostras foram secas ao ar e analisada quanto à fertilidade: pH (CaCl_2), matéria orgânica, bases trocáveis, alumínio e hidrogênio extraíveis e fósforo disponível, e foram calculadas a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases (V%), conforme metodologia proposta por Raji et al. (2001), onde resultados se encontra na Tabela 1.

TABELA 1. Atributos químicos do solo nas profundidades 0-0,20 e 0,20-0,40 m, determinadas antes da instalação do experimento.

Profundidade (m)	pH (CaCl_2)	M.O. (g dm^{-3})	P_{resina} (mg dm^{-3})	H+Al	K	Ca	Mg	CTC	V %
Experimento I – 2012/13									
0-0,20	5,8	10,3	46,7	11,0	2,9	25,7	8,4	47,8	77,4
0,20-0,40	5,4	7,9	40,4	15,1	2,7	22,5	8,3	48,8	68,6

Com base na análise de solo não foi necessário realizar calagem. O solo foi preparado convencionalmente com o uso de arado aiveca, gradagem niveladora e rolo compactador para uniformização do solo, práticas estas utilizadas em campos de produção de sementes no primeiro ano de cultivo.

No dia 23 de janeiro de 2012, após o preparo do solo, foi realizada a semeadura da gramínea forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, utilizando 4 kg ha^{-1} de sementes certificadas de categoria C2 (segunda geração) VC 80.

Simultaneamente a semeadura foi realizada adubação de base com 320 kg ha^{-1} do fertilizante formulado 4-30-10. Aos 39 dias após a emergência (DAE) da forrageira foi realizada a adubação potássica de cobertura em área total, na dose de 180 kg ha^{-1} de K_2O utilizando a fonte de cloreto de potássio (60% K_2O), conforme recomendação técnica para pastagem (PIRES, 2006).

Após as sementes das forrageiras atingirem a sua maturidade fisiológica, foi realizada a ceifa das plantas, com posterior colheita das sementes que ocorreu em 30 de julho de 2012.

4.3. Descrição da área experimental II

O experimento II foi conduzido em área localizada no município de Santo Anastácio (SP), na fazenda Estância Paraíso, com latitude 22°09'S, longitude 51°47'W e altitude de 440 m, no ano agrícola 2013/2014.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, textura média-arenosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006). Os dados climáticos registrados durante a condução dos experimentos estão contidos na Figura 2.

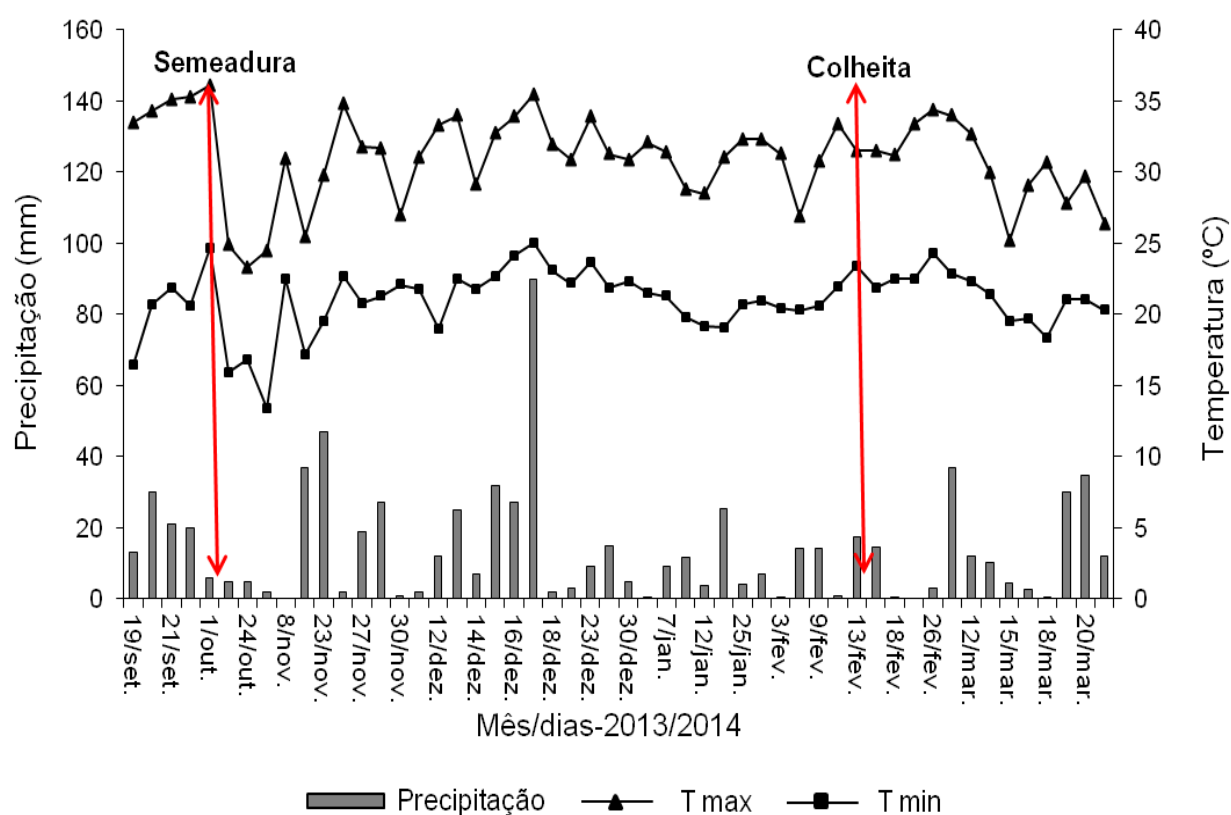


FIGURA 2. Médias das temperaturas máxima e mínima, e precipitação pluviométrica ocorrida no período de condução do experimento (Santo Anastácio, SP, setembro/2013-março/2014).

4.3.1 Instalação do experimento II

Três meses antes do início do experimento em junho foi realizada a caracterização química do solo da área, para tanto foram coletadas amostras de

solo de 0-20 e 20-40 cm de profundidade. As amostras foram secas ao ar e analisada quanto às seguintes características: pH (CaCl_2), matéria orgânica, bases trocáveis, alumínio e hidrogênio extraíveis e fósforo disponível, e foram calculadas a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases (V%), conforme metodologia proposta por Raij et al. (2001), onde as cujo resultados consta se na Tabela 2.

TABELA 2. Atributos químicos do solo nas profundidades 0-0,20 e 0,20-0,40 m, determinadas antes da instalação do experimento.

Profundidade (m)	pH (CaCl_2)	M.O. (g dm^{-3})	P_{resina} (mg dm^{-3})	H+Al	K Ca Mg ($\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$)			CTC	V %
Experimento II – 2013/14									
0-0,20	5,2	19,1	27,1	20,6	3,4	24,3	4,6	53,1	61,1
0,20-0,40	5,2	17,6	11,2	20,1	2,3	18,8	4,5	45,6	55,9

Com base na análise de solo não foi necessário realizar calagem. A área foi constituída pela soqueira da *U. humidicola* cv. *Llanero* instalada em 2013. Foi utilizada está área de soqueira em razão de esta cultivar apresentar maiores produtividades no segundo ano de cultivo, na segunda quinzena setembro de 2013.

Foi realizada a roçagem da área experimental para a uniformização e após 35 dias a forrageira recebeu adubação potássica de cobertura em área total, na dosagem de 180 kg ha^{-1} de K_2O utilizando a fonte de cloreto de potássio (60% K_2O), conforme recomendação técnica para pastagem (PIRES, 2006).

4.4. Atributos avaliados nos dois experimentos

4.4.1. Produção de matéria seca das plantas

Com o objetivo de avaliar a relação entre a produtividade de sementes e o crescimento vegetativo das plantas, foi avaliada a matéria seca da forrageira depositada na superfície do solo após a colheita. Para isso foram efetuadas duas amostragens por parcela de matéria seca da forrageira depositada na superfície do

solo, com auxílio de um gabarito de 1 m de comprimento por 0,5 m de largura (0,5 m²). Após a coleta rente ao solo, lavagem e secagem do material, o mesmo foi pesado para mensuração da matéria seca por hectare.

4.4.2. Produtividade de sementes

A colheita iniciou-se quando as sementes atingiram o estágio de maturidade fisiológica e caíram totalmente no solo. O primeiro passo foi feita a ceifa manual das plantas contidas na área útil das parcelas e, em seguida, esperou-se quatro dias para que ocorresse a desidratação do material vegetal no campo. Após esse período, procedeu-se o rastelamento e enleiramento manual da palhada. As sementes que se encontravam na superfície do solo na área útil das parcelas foram recolhidas manualmente com pás e passadas em peneiras para a pré-limpeza no campo.

Foram colhidas 2 subamostras por parcela de 3 m de largura x 4 m de comprimento, para permitir uma amostragem uniforme, pois em razão dos crescimento vegetativo da forrageira e as inflorescência serem emitidos na parte superior do dossel vegetal da planta, caso a amostragem ocorresse em uma área reduzida (exemplo 2 x 2 m) a produção das sementes poderia ser subestimadas ou superestimadas em razão das estruturas reprodutivas serem emitidas fora da área de amostragem.

Após o processo de colheita, secagem a campo e limpeza (abanação), fez-se a pesagem das sementes com impurezas para a determinação da produtividade bruta. Em seguida, foram encaminhadas para o laboratório, realizada a análise de pureza 4.4.3, com base na área colhida e foi convertida em produtividade por hectare.

4.4.3. Análise de pureza

Após a colheita e pesagem para obtenção do peso bruto, as sementes de cada subamostra de cada tratamento foram enviadas para o laboratório de

sementes, onde foram homogeneizadas por um divisor de solos com 18 canaletas e em seguida foi retirada uma amostra de 10 gramas, respeitando-se um limite de 3% do massa prescrito. Após a homogeneização, as sementes foram passadas em um soprador, com finalidade de separar o material leve, como palhas e antécios vazios, das sementes grandes. Em seguida, iniciou-se a separação das sementes puras de materiais inertes e outras sementes, sendo expressos em porcentagem. De acordo com Brasil, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009), para ser considerada como semente pura, a mesma deve apresentar cariopse em qualquer estágio de desenvolvimento.

4.4.4. Teste de germinação

Para efetuar o teste de germinação, foram utilizadas as sementes puras obtidas no teste de pureza. As sementes de cada subamostra de cada parcela coletadas no campo foram separadas em quatro subamostras de 100 sementes e colocadas em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel para germinação, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco. Em seguida, foram levadas para o germinador com temperatura alternada de 15-35°C e com fotoperíodo de oito horas na maior temperatura. Foram efetuadas três avaliações sequenciais, aos 7, 14 e 21 dias após o início do teste, considerando-se germinadas somente as plântulas normais (BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2009).

4.4.5. Viabilidade das sementes em tetrazólio

No teste de viabilidade das sementes em tetrazólio também foram utilizadas as sementes puras provenientes do teste de pureza, e foram analisadas quatro subamostras de 100 sementes em cada uma das quatro repetições coletadas no campo. Após a obtenção das subamostras, as sementes foram pré-condicionadas em placa de petri entre papel de filtro umedecido como descrito para o teste de germinação, onde permaneceram por dezoito horas, quando foram

cortadas longitudinalmente através do embrião e do endosperma, e colocadas na solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio 0,1%, levadas para o banho-maria à uma temperatura de 37°C no escuro, onde permaneceram por quatro horas para depois efetuar a leitura. Foram consideradas viáveis as sementes cujos embriões coloriram conforme descrito em Brasil, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2009).

4.4.6. Diagnose foliar

Por ocasião do florescimento pleno da forrageira foi realizado amostragem de folhas bandeira das plantas, que foram lavadas para retirada das impurezas minerais, secas em estufa a 65°C por 72 horas. Em seguida o material foi moído e encaminhado para análise dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

4.4.7. Correlação Produtividade por matéria seca

O resultado da divisão da produtividade pela matéria seca multiplicada por 100 indica se a planta produziu mais sementes ou maior quantidade de biomassa.

4.5. Análise dos dados

Os dados dos dois experimentos foram submetidos à Análise de Variância e os valores médios comparados através do teste Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I

Observou-se a maior produtividade de sementes nos seguintes tratamentos 0-150; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N, em relação ao tratamento testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N), este não diferindo do tratamento 150-0 kg ha⁻¹ de N (Figura 3). Estas respostas demonstram a demanda de N pela forrageira na fase inicial para emissão de perfilhos reprodutivos (PERES et al., 2010). Pois em razão da cv. Mombaça ser de alto vigor de acúmulo de biomassa (PIRES, 2006), com aplicação de toda adubação na fase inicial de estabelecimento da forrageira (150-0 kg ha⁻¹ de N) este nutriente foi destinado para a produção de biomassa (Figura 8) em detrimento à produção de sementes.

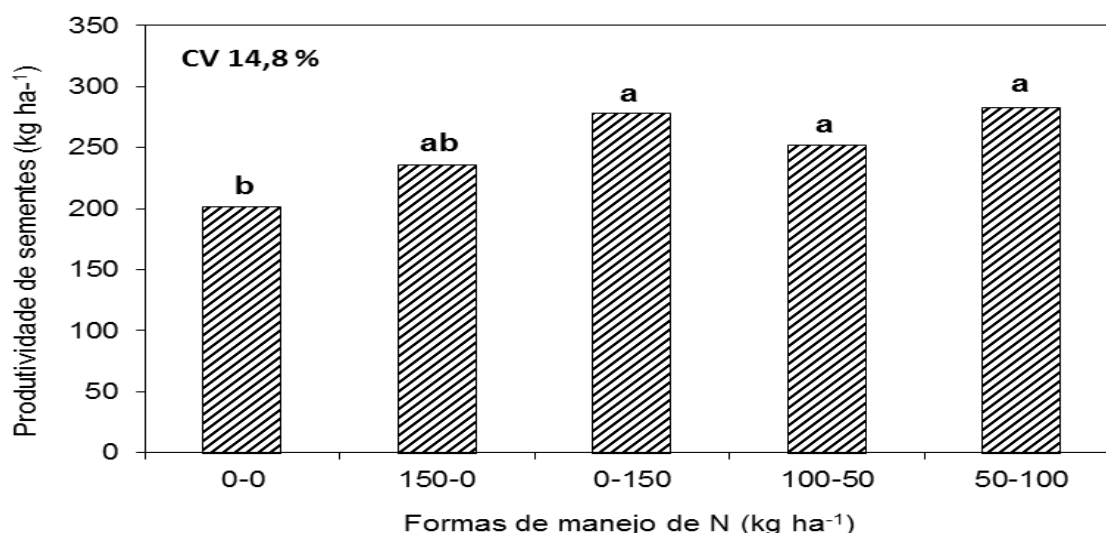


FIGURA 3. Produtividade de sementes pura de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de viabilidade das sementes (Figura 4), não apresentaram diferença significativa para a adubação nitrogenada e nem para o parcelamento da adubação nitrogenada aplicado na forrageira (*P. Maximum* cv.

Mombaça), fato esse pela planta ser vigorosa e assim havendo uma diluição desse nitrogênio na forrageira.

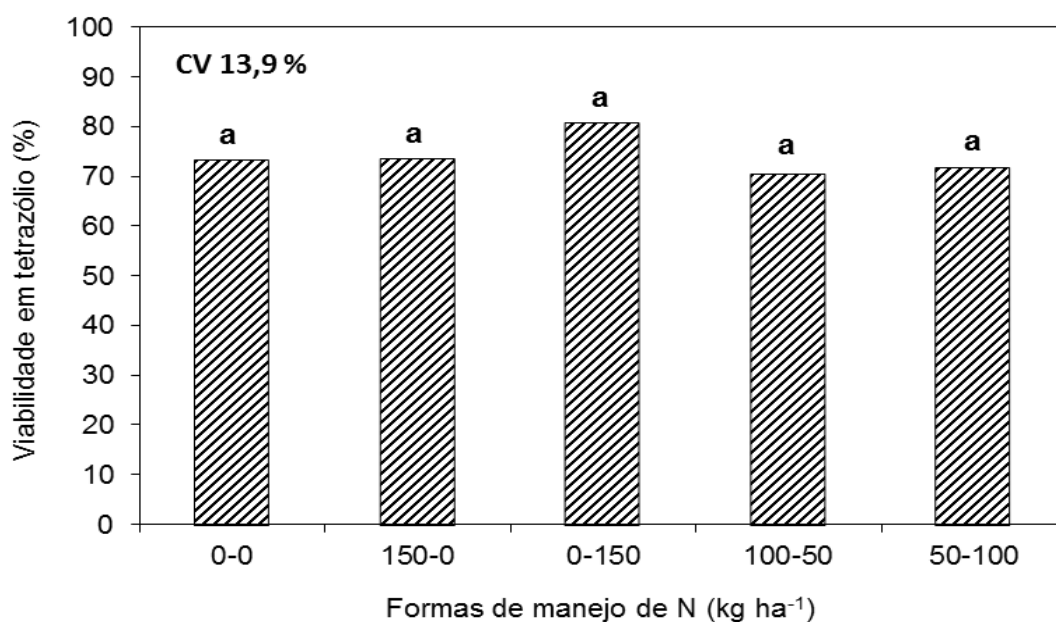


FIGURA 4. Viabilidade de sementes em tetrazólio de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve diferença estatística para germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão do parcelamento da adubação nitrogenada e nem para adubação nitrogenada (Figura 5), independente da época de aplicação do nitrogênio em cobertura não contribuiu para melhorar a germinação das sementes.

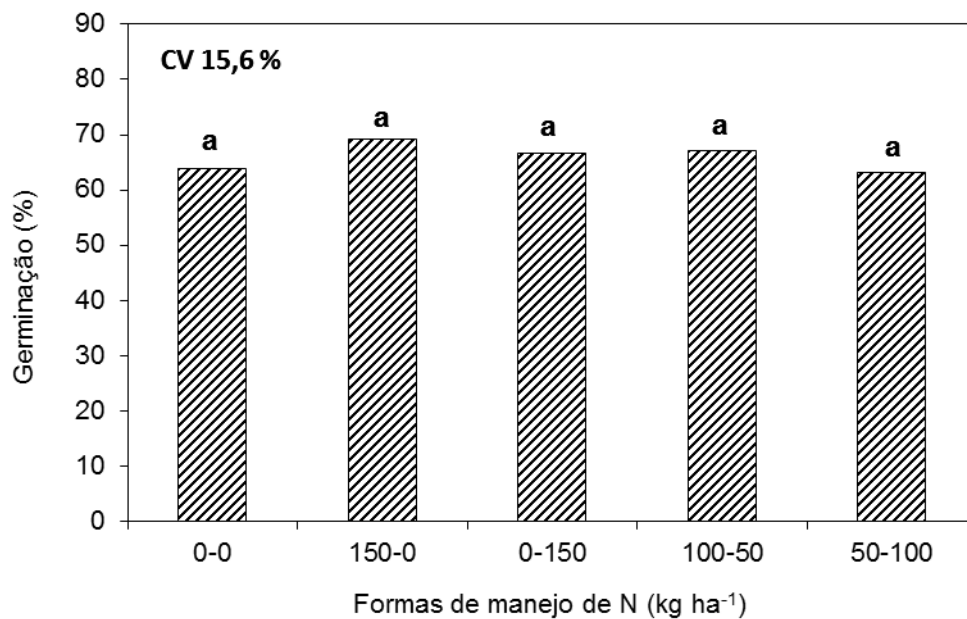


FIGURA 5. Germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de pureza do lote (Figura 6), não apresentou diferença significativa em razão do parcelamento da adubação nitrogenada aplicado na forrageira (*P. Maximum* cv. Mombaça). Estes resultados não corroboram com Catuchi et al. (2013) que observaram maior porcentagem de pureza física com a dose de 120 kg ha⁻¹ de N em colheita de *U. humidicola* cv. Llanero.

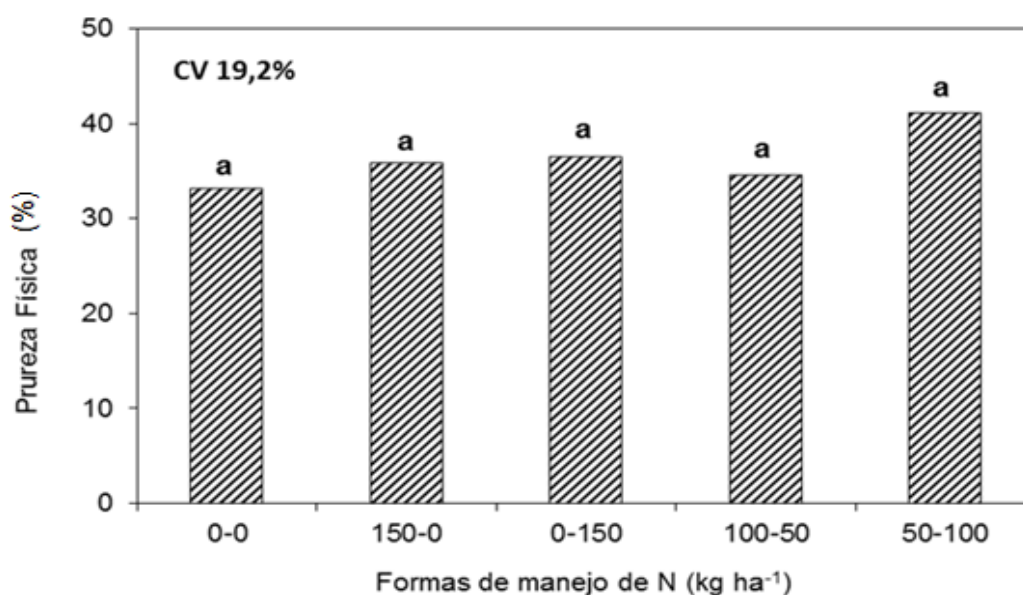


FIGURA 6. Pureza física do lote de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para matéria seca acumulada da parte aérea do *Panicum Maximum* cv. Mombaça em razão do parcelamento da adubação nitrogenada, o tratamento 150-0 kg ha⁻¹ de N obteve aumento de produção de matéria seca em relação o da testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N) que não diferiu estatisticamente dos tratamentos 0-150, 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N (Figura 7). Muller et al. (2002) em trabalho realizado com cultivar Mombaça, constataram que durante a primavera a produção de matéria seca (MS) foi maior do que no inverno, havendo um aumento da produção de matéria seca.

A produtividade de colmo, lâmina foliar, material morto e de forragem de capim mombaça aumenta linearmente com a adubação nitrogenada (BARTH NETO et al., 2010). Condé e Garcia (1988) afirmaram que a melhor época de aplicação de nitrogênio na urochloa para produção de sementes situou-se na segunda quinzena de janeiro (após o corte de uniformização) e as melhores doses desse nutriente ficaram entre 120 a 150 kg ha⁻¹ de N.

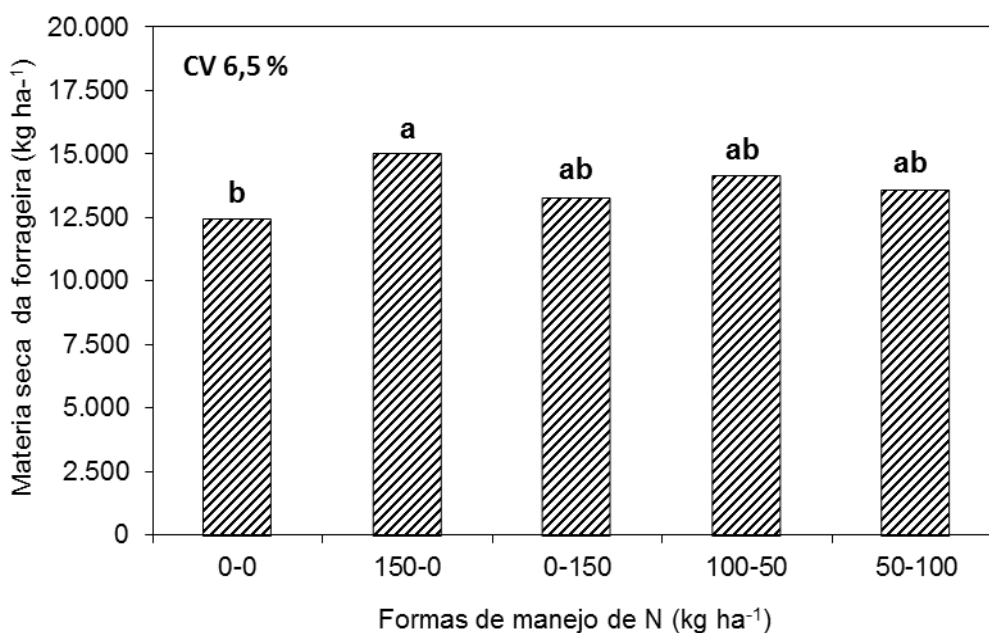


FIGURA 7. Matéria seca acumulada de planta de *Panicum maximum* cv. Mombaça, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os teores de macronutrientes foliar de *Panicum maximum* cv. Mombaça (Tabela 3) no florescimento em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada, os tratamentos 150-0, 0-150 e 100-50 kg ha⁻¹ de N tiveram um acúmulo de nitrogênio na folha da forrageira maior que o da testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N) que por sua vez não diferiu estatisticamente do tratamento 50-100 kg ha⁻¹ de N. Os resultados de potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre não apresentaram diferença significativa em razão das formas de manejo aplicadas na forrageira (*P. Maximum* cv. Mombaça). Estes resultados indicam resposta das plantas às formas de N aplicadas. Mazza et al. (2009) também observaram aumento no teor de N na folha de capim mombaça em razão da adubação nitrogenada em cobertura. Apesar do maior crescimento vegetativo das plantas no tratamento com a aplicação total do N na fase de inicial (150-0 kg ha⁻¹) não houve efeito diluição do N. Pois segundo Foloni et al. (2008) espécies C4, por serem mais eficientes na fixação de CO₂, a maior disponibilização de N no solo, ocasiona o aumento na formação de novos tecidos vegetais e conseqüentemente o acúmulo de massa seca de maneira geral,

promovendo a redução nos teores de N por unidade de massa seca, o que é comumente denominado de “efeito diluição”.

TABELA 3. Teores de macronutrientes na folha de *Panicum maximum* cv. Mombaça no florescimento em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Agrícola 2012/13.

Tratamentos	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
(kg ha ⁻¹)						
0-0	25,25b	2,77 ^a	15,88a	7,98a	3,80a	1,83 ^a
150-0	30,50a	2,95 ^a	16,95a	7,58a	4,03a	2,08 ^a
0-150	30,58a	3,10 ^a	18,00a	7,08a	3,98a	2,05 ^a
100-50	30,65a	3,16 ^a	18,10a	7,83a	4,60a	2,25 ^a
50-100	28,48ab	2,96 ^a	16,83a	7,10a	4,13a	1,65 ^a
CV (%)	7,76	6,58	17,23	20,19	17,57	15,96

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras na coluna, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

Experimento II

As maiores produtividades de sementes da *U. humidicola* cv. *Llanero* (Figura 8) foram observadas no tratamento 150-0; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N, em relação ao tratamento testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N) que não diferiu do tratamento 0-150 kg ha⁻¹ de N. Estas respostas demonstram a importância do N na fase inicial do desenvolvimento da planta, estimulando o perfilhamento (CECATO; PEREIRA; JOBIM, 2004), pois na ausência de adubação (0-0) e aplicação somente na fase tardia (0-150 kg ha⁻¹ de N), houve queda na produtividade de sementes.

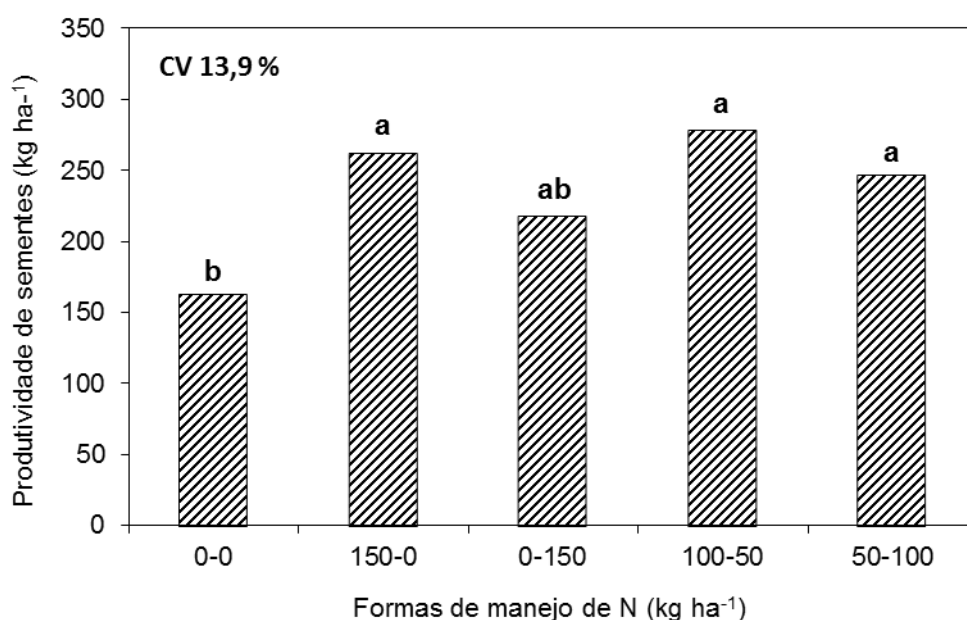


FIGURA 8. Produtividade de sementes pura de *U. humidicola* cv. *Llanero*, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados porcentagem de sementes viáveis da *U. humidicola* cv. *Llanero* (Figura 9) demonstram que as maiores valores foram alcançadas no tratamento com 50-100 kg ha⁻¹ de N. E os menores valores foram obtidos nos tratamentos testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N) e 100 e 50 kg ha⁻¹ de N, porém estes não diferiram dos tratamentos 150-0 e 0-150 kg ha⁻¹ de N. Os resultados são controversos em relação aos encontrados por Oliveira et al. (2006), quando o

nitrogênio teve marcante influência sobre a produção de sementes e na qualidade da *Urochloa decumbens* em todas as parcelas, exceto naquelas em que se cultivou guandu-anão anteriormente devido ao alto incremento de nitrogênio que ele disponibilizou. A adubação nitrogenada melhorou a qualidade dos grãos de milho, em consequência do aumento nos teores de proteína que foi em função do N (FERREIRA et al., 2001).

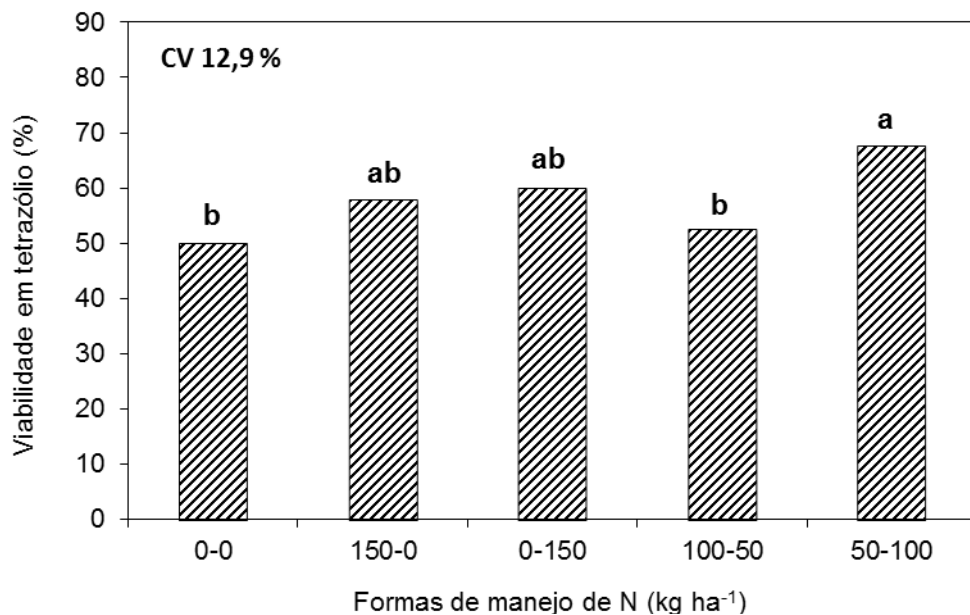


FIGURA 9. Viabilidade de sementes de *U. humidicola* cv. *Llanero* em tetrazólio, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação da *U. humidicola* cv. *Llanero* (Figura 10) demonstram que os maiores valores foram alcançados nos tratamentos 150-0 e 0-150 kg ha⁻¹ de N. E o tratamento que teve a menor quantidade de germinação, foi o tratamento testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N).

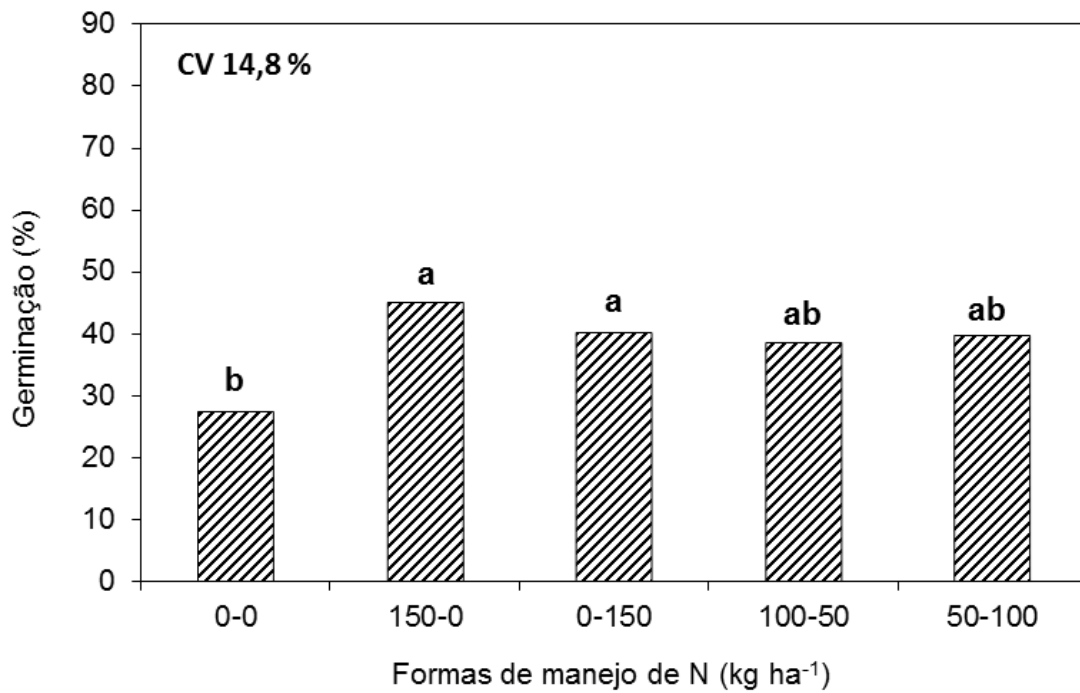


FIGURA 10. Germinação de sementes de sementes de *U. humidicola* cv. *Llanero*, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A pureza física dos lotes não foi alterada pelos tratamentos aplicados (Figura 11), isso pode ter se dado devido ao método de colheita que foi por varredura assim o nível de impurezas é maior.

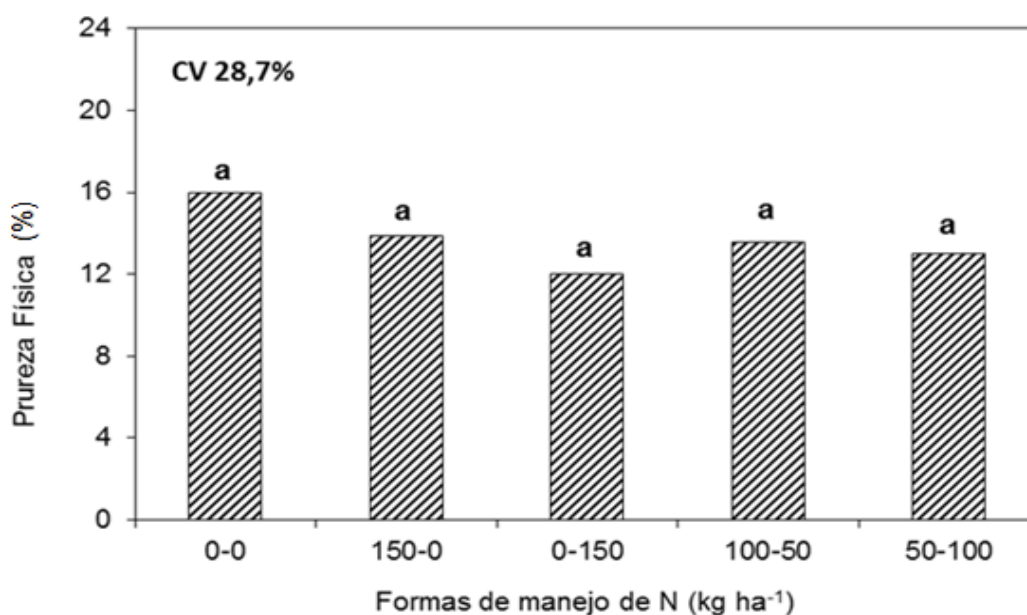


FIGURA 11. Pureza física do lote de sementes *U. humidicola* cv. *Llanero* em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A matéria seca acumulada de planta de *U. humidicola* cv. *Llanero*, (Figura 12) em razão do parcelamento da adubação nitrogenada não foi alterada pelos tratamentos aplicados. Em trabalho realizado por Colozza et al. (2000) verificaram que independente da dose de nitrogênio aplicada proporcionou aumentos significativos na produtividade e qualidade do capim Aruana. De acordo com Magalhães et al. (2007) a aplicação de nitrogênio eleva a produção de MS de folhas e de colmos, proporcionando aumento na relação folha/colmo, e a eficiência da adubação com nitrogênio (kg de MS/kg de N) aumenta de acordo com as doses de N até atingir o nível de 245,30 kg de N ha⁻¹; a partir deste valor, a eficiência de utilização do nitrogênio pelo capim braquiária diminui.

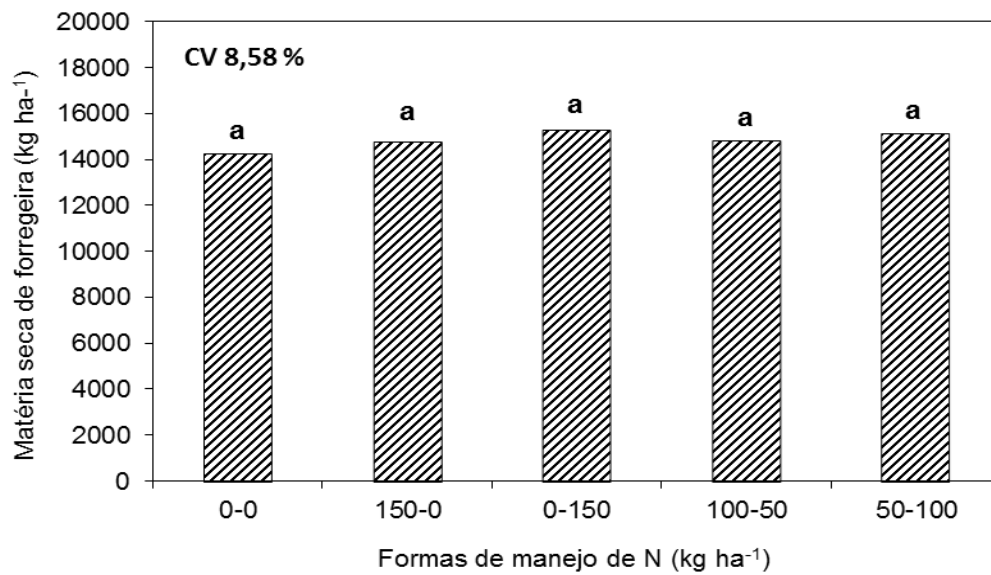


FIGURA 12. Matéria seca acumulada de planta de *U. humidicola* cv. Llanero, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os teores de macronutrientes na folha de *U. humidicola* cv. Llanero no florescimento em razão do parcelamento da adubação nitrogenada (Tabela 4), o tratamento 150-0, kg ha⁻¹ de N tiveram um acúmulo de nitrogênio na folha da forrageira maior que o da testemunha (0-0 kg ha⁻¹ de N) não diferiu estatisticamente dos tratamentos 0-150 e 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N. Já os resultados de potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre não apresentaram diferença significativa em razão das formas de manejo aplicadas na forrageira (*U. humidicola* cv. Llanero).

TABELA 4. Teores de macronutrientes na folha de *U. humidicola* cv. Llanero no florescimento em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Agrícola 2012/13.

Tratamentos (kg ha ⁻¹)	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
0-0	13,95b	2,73 ^a	25,45 ^a	1,68 ^a	3,58 ^a	0,85a
150-0	18,15 ^a	2,26 ^a	25,15 ^a	1,33 ^a	3,53 ^a	0,98a
0-150	17,83ab	2,94 ^a	22,43 ^a	1,70 ^a	3,63 ^a	1,13a
100-50	17,50ab	2,76 ^a	23,20 ^a	0,95 ^a	2,95 ^a	0,80a
50-100	17,28ab	2,98 ^a	24,58 ^a	1,30 ^a	3,75 ^a	0,80a
CV (%)	10,49	20,39	16,15	37,21	25,76	16,99

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras na coluna, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

No Experimento I (*Panicum maximum* cv. Mombaça) (Figura 13) foi possível visualizar que nos tratamentos onde parte ou adubação total foi realizada no estágio de pré-emborrachamento (0-150; 100-50 e 50-100 kg ha⁻¹ de N) a planta investiu na produção de sementes, esta resposta esta atribuída em razão da cv. Mombaça ser de alto vigor de acúmulo de biomassa (PIRES, 2006), com aplicação de toda adubação na fase inicial de estabelecimento da forrageira (150-0 kg ha⁻¹ de N) este nutriente foi destinado para a produção de biomassa em detrimento à produção de sementes.

Entretanto no Experimento II (*U. humidicola* cv. Llanero) não houve diferença significativa na relação produtividade por matéria seca.

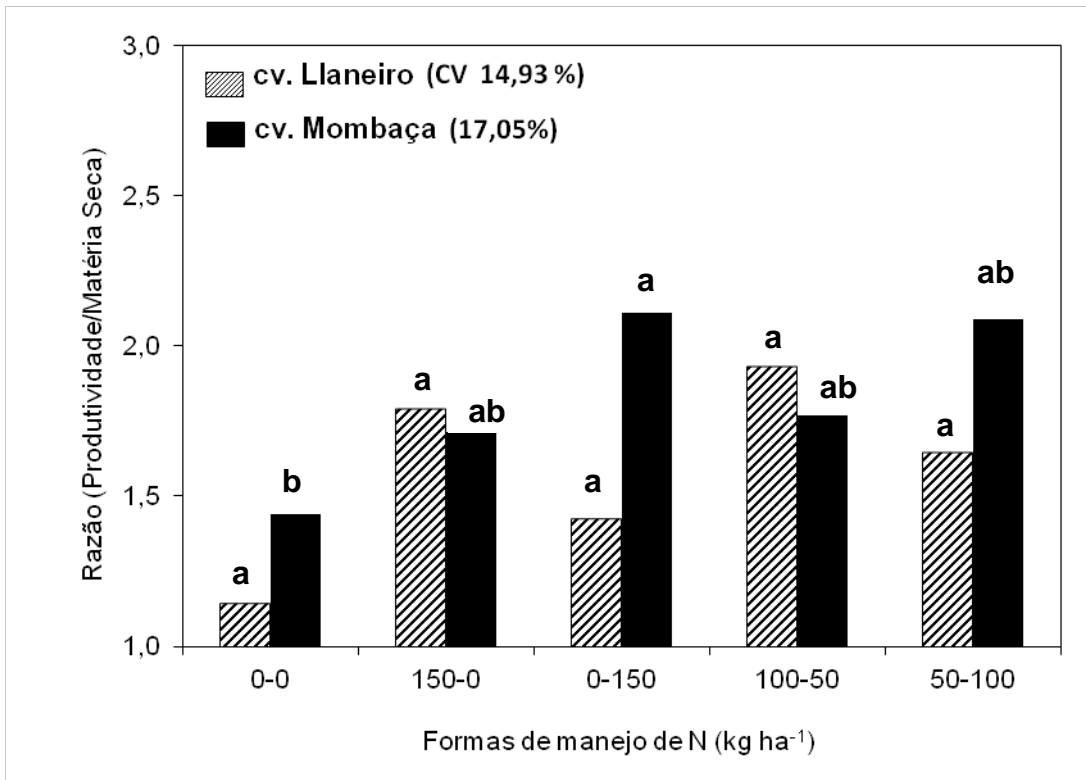


FIGURA 13. Razão da Produtividade pela Matéria seca das planta de *U. humidicola* cv. *Llaneiro* e *Panicum Maximum* cv. *Mombaça* em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6 CONCLUSÕES

Neste contexto, pode se concluir que o parcelamento de adubação nitrogenada na forrageira cultivada com o propósito de produção de sementes, deve ser realizado com maiores proporções na fase de pré-emborrachamento para cv. Mombaça, já para cv. Llanero adubação deve ser posicionada preferencialmente na fase inicial do crescimento vegetativo das plantas.

REFERÊNCIAS

- ABRASEM. **Associação Brasileira de Sementes e Mudanças**. 2011. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/wpcontent/uploads/2013/01/Dados_de_exportacao_de_sementes_por_pais_Ano_2011.pdf>
- ALVAREZ, R.C. F. et al. Marcha de absorção de nitrogênio de cultivares de arroz de terras altas com diferentes tipos de plantas, **Científica, Jaboticabal**, v.34, n.2, p.162-169, 2006.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2014. 360p.
- BARDUCCI, R. S. A. et al. Produção de brachiaria brizantha e panicum maximum com milho e adubação nitrogenada. **Arquivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.219, 2009.
- BARTH NETO, A. et al. Nitrogênio e época de colheita nos componentes da produtividade de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.11, p.1312-1320, nov. 2010.
- BATISTA, R. W. M. Você sabe comprar sementes para pastagens. **Revista Sementes JC Maschietto**, Penápolis, n.2, set. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/SDA/ACS, 2009. 399 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Programa ABC: Agricultura de Baixo Carbono**. 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/programa-abc>>. Acesso em: 15 abr. 2012.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.
- CATUCHI, T. A. et al. Produção e qualidade de sementes de urochloa humidicola em razão da adubação nitrogenada e potássica. **Colloquium Agrariae**, v.9, p.30-42, 2013.
- CECATO, U.; SANTOS, F. L.; BARRETO, I. S. Efeito de doses de nitrogênio e altura de corte sobre a produção, qualidade e reservas de glicídios da Setária anceps Stapf. cv. Kazungula. **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.15, n.4, p.367-78, 1985.
- CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha*) (Hochst) Stapf cv Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p.409-416, 2004.

- COLOZZA, M. T. et al. Respostas de *panicum maximum* cultivar aruana a doses de nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.57, n.1, p.21-32, 2000.
- CONDÉ, A. R.; GARCIA, J. Influência de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio sobre o rendimento, qualidade e componentes da produção de sementes do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.1, p.63-71, 1988.
- CORNÉLIO, V. M. et al. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio na incidência de doenças, produção e qualidade sanitária das sementes de arroz **Ciência e Agrotecnologia** Lavras, v. 31, n. 1, p. 47-52, jan./fev., 2007.
- DEMINICIS, B. B. et al. Adubação nitrogenada, potássica e fosfatada na produção e germinação de sementes de capim Quicuío-da-Amazônia. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.2, p.059-065, 2010.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.
- FAGUNDES, J. L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- FERREIRA, A. C. D. B. et al. Características agrônômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.131-138, jan./mar. 2001.
- FOLONI, J. S. S. et al. Adubação nitrogenada e qualidade dos restos vegetais de milho e aveia preta. **Agrarian**, v.1, p.45-57, 2008.
- GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v.70, p.437-442, 1992.
- IMOLES, A. S. et al. Influência da adubação nitrogenada na qualidade fisiológica das sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.5, p.119-1126, 2001.
- JANK, L. et al. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.166-196.
- LAVRES, J. J.; MONTEIRO, F. A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p.3-36.

LOPES, H.M. et al. Qualidade física e fisiológica de sementes de milho em função da adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.2, p.265-275, 2004. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewArticle/107>>.

MAGALHÃES, A. F. et al. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e Aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997, 319p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. v.12, 27p.

MAZZA, L. M. et al. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.4, p.257-265, July/aug. 2009.

MEIRELES, R.C. et al. Influência do nitrogênio e das lâminas de irrigação na qualidade fisiológica das sementes de mamoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.216-221, 2009.

MULLER, M. D. S. et al. Produtividade do panicum maximum cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. **Revista Scientia Agricola**, v.59, n.3, p.427-433, jul./set. 2002.

NERY, M. C. et al. Produção de sementes forrageiras. **Boletim Técnico**, Lavras, n.88, p.1-47, 2012.

OLIVEIRA, A.P. et al. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.49-55, 2003.

OLIVEIRA, S. A. DE; SÁ, M. E. DE. Produtividade de Brachiaria decumbens em função das doses the preceding crop and nitrogen and phosphorus fertilizatio. **Científica, Jaboticabal**, v.34, n.2, p.178-187, 2006.

PERES, R. M. et al. Manejo de campos de produção de sementes de Brachiaria humidicola "Comum": I - Efeito de doses de nitrogênio. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.67, n.1, p.27-34, 2010.

PIRES, W. **Manual de pastagem**: formação, manejo e recuperação: o que plantar. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006, p. 59-119.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

RAIJ, B. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 284p.

SÁ, M.E. Importância da adubação na qualidade de semente. In: SÁ, M.E.; BUZZETI, S. (Ed.). **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.65-98.

SANGOI, L. et al. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1564-1570, 2007.

SÁVIO, F. L.; SILVA, G. C.; TEIXEIRA, I. R. Produção de biomassa e conteúdo de silício em gramíneas forrageiras sob diferentes fontes de silicato. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.103-110, jan./mar. 2011.

SILVA, S. C. Condições edafo-climáticas para a produção de panicum sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONIÃO, 12., 1995, Piracicaba. 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.129-146.

SILVA, C. C. F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.657-661, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

TEIXEIRA, R. N.; VERZIGNASSI, J. R. **Colheita de sementes de *Brachiaria humidicola* pelo método de sucção**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2010. 17p.

VALLE, C.B. et al. Gênero brachiaria In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010.

VERZIGNASSI, J. R. et al. **Tecnologia de sementes de forrageiras tropicais: demandas estratégicas de pesquisa**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 17p.

VIANA, M. C. M. et al. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.7, p.1497-1503, 2011.