

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**Avaliação do capim-marandu submetido à aplicação
de doses de nitrogênio e inoculante com *Azospirillum***

Acadêmico: Fernando Lourenço Santana da Silva

Cassilândia-MS

Agosto de 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**AVALIAÇÃO DO CAPIM-MARANDU SUBMETIDO À
APLICAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E INOCULANTE
COM *AZOSPIRILLUM***

Acadêmico: Fernando Lourenço Santana da Silva

Orientadora: Prof. Dra. Ana Carolina Alves

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Agosto de 2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

" Avaliação dos capim-marandu submetido à aplicação de doses de nitrogênio e inoculante com *Azospirillum* "

ACADÊMICO: **Fernando Lourenço Santana da Silva**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra. – Ana Carolina Alves**

APROVADO pela comissão examinadora em: 27 de agosto de 2015.

Zootecnista João Paulo Mariano Alves

Zootecnista Ramon Cellin Rochetti

Profa. Dra. Ana Carolina Alves - Orientadora

EPÍGRAFE

“É provável que, na historia dos séculos vindouros, nossa época venha a ser considerada muito importante pelo domínio das novas energias elétricas, químicas, etc, mas eu não me surpreenderia se, para os observadores do futuro, o maior acontecimento de nossos tempos fosse considerado exatamente o seguinte: o aparecimento na face da terra, da consciência de que havia uma humanidade e uma obra humana a cumprir.”

Pierre Teilhard de Chardin

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia socorro presente na hora da angústia.

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, aos meus amados pais Elioenai Santana da Silva e Maria Claudia Lourenço, meus irmãos Flavia Lourenço Santana e Leonardo Lourenço Santana, e à minha namorada Juliana Bonfim Cassimiro.

Dedico aos meus avós Maria Santana da Silva, Natalício Gama da Silva e Isabel Venância de Sousa e Josefino Lourenço em (*in memoriam*)

Dedico a todos os professores que tive em toda a minha formação, pois foram pessoas essenciais em minha formação.

E por fim dedico ao Caio Cesar Burin e Victor Hugo Guzeloto, que foram além de amigos, irmãos que estiveram sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Sou grato à Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem ele nada sou. Mesmo sem merecer, Deus tem me presenteado todos os dias e chegar até aqui, é a prova de sua bondade.

Agradeço aos meus pais, Elioenai Santana da Silva e Maria Claudia Lourenço, meus maiores exemplos, agradeço cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto. Obrigado por estarem ao meu lado sempre!

Aos meus irmãos, Flavia Lourenço Santana da Silva e Leonardo Lourenço Santana da Silva, pelo incentivo, ainda que a distância, obrigado pelas suas orações e pelas palavras de ânimo, e a minha namorada Juliana Bonfim Cassimiro, que sempre esteve ao meu lado me incentivando e me ajudando.

À professora Dra. Ana Carolina Alves, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho, orientadora dedicada que com sabedoria soube dirigir-me os passos e os pensamentos para o alcance de meus objetivo, e a todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

Agradeço aos meus amigos Caio Cesar Burin e Victor Hugo Guzeloto que sempre me ajudaram e me apoiaram para realização deste curso.

Agradeço a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	1
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4
CONCLUSÃO.	9
REFERÊNCIAS	9

AVALIAÇÃO DO CAPIM-MARANDU SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO E INOCULANTE COM AZOSPIRILLUM

Fernando Lourenço Santana da SILVA¹, Caio Cesar BURIN¹, Juliana Bonfim CASIMIRO¹,
Victor Hugo GUZELOTO¹ Prof. Dra. Ana Carolina ALVES¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- UEMS- Unidade Universitária de Cassilândia- MS, Brasil, fernando_lourenco_santana@hotmail.com.

RESUMO - O experimento foi conduzido numa área estabelecida de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) em Cassilândia/MS. Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção da parte aérea e raízes e teor de proteína bruta da pastagem submetida à aplicação de doses de nitrogênio e inoculante contendo *Azospirillum brasilense*. Os tratamentos consistiram em aplicação de doses de nitrogênio (0, 100 e 200 kg.ha⁻¹) e de inoculante (0 e 300 mL.ha⁻¹). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2 com quatro repetições. Foram realizados quatro ciclos de avaliações com duração de 30 dias, sendo quantificada a produção de massa seca, proporção de lâmina foliar, bainha foliar e colmo, produção de raiz, e o teor de proteína bruta.

PALAVRAS-CHAVE: Perfilhamento, inoculante, *Brachiaria*, ureia.

ABSTRACT - The experiment was conducted in an established area of *Urochloa brizantha* cv. Marandu, belonging to the Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) in Cassilândia/MS. The objective of this study was to evaluate the shoot and root production and crude protein content of the pasture under the application of nitrogen and inoculant containing *Azospirillum brasilense*. The treatments consisted of application of nitrogen doses (0, 100 and 200 kg ha⁻¹) and inoculant (0 and 300 mL.ha⁻¹). The design was a randomized block in a factorial 3x2 with four replications. It was conducted four evaluation cycles lasting 30 days and quantified the dry matter yield, proportion of leaf blade, leaf sheath and stem, root production, and the crude protein content.

KEYWORDS: Tillering, inoculant, *Brachiaria*, urea.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil a pecuária movimenta bilhões de reais por ano e emprega milhões de pessoas em toda a cadeia, sendo o país um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, onde as pastagens constituem o principal e mais econômico componente da dieta de bovinos. De acordo com dados da Food and Agriculture Organization-FAO, em 2011 o rebanho bovino brasileiro atingiu a marca de 213 milhões de cabeças, ficando com a primeira posição mundial, também em 2010 foi o maior exportador de carne bovina do mundo, ficando a frente de Austrália e dos Estados Unidos.

Atualmente a maior parte do rebanho brasileiro é conduzida exclusivamente no sistema de pastagem com isso o Brasil consegue ter um dos menores custos de produção de carne do mundo, se comparado com outros países produtores, onde os animais são criados basicamente em confinamento e alimentados com subprodutos. O gênero *Urochloa* apresenta contribuição marcante na pecuária, onde somente na região do Cerrado, essa espécie soma 49,4 milhões de hectares, com cerca de 40 milhões de cabeça de bovinos responsável por mais de 35% da produção nacional (REIS et al., 2002). Ainda de acordo com estes autores cerca de 80% das pastagens situadas na região do cerrado encontram-se em algum estado de degradação.

Há inúmeros fatores que levam a degradação das pastagens, entre esses fatores podemos citar a limitação de N, uma vez que esse nutriente é de imensa importância para o crescimento e desenvolvimento da planta (MONTEIRO et al., 1989). Estudos realizados por Heringer e Moojen (2002) concluíram que a adubação nitrogenada na pastagem, proporciona maior rendimento, e um ciclo de produção maior da forragem, além de melhorar a qualidade da mesma. Estudos feitos por Mattos (2001) mostram que o nitrogênio é o principal constituinte das proteínas e compostos orgânicos, além de fazer parte da estruturação da planta e atuar no metabolismo. De Souza Alves et al. (2008) estudando diferentes doses de N em *Brachiaria decumbens* constataram que o incremento nas doses de nitrogênio proporcionou um aumento no teor de proteína bruta. A importância do N para forrageiras também foi constatada por Alexandrino et al. (2004) estudando diferentes doses de N em *Urochloa brizantha* cv. Marandu obtiveram incremento na taxa de aparecimento foliar com o suprimento de N.

Tendo em vista a imensa importância do N no desenvolvimento da planta, vem se estudando várias técnicas para reposição desse nutriente, onde possa incrementar a produtividade aliado ao custo benefício. Uma dessas técnicas é fixação biológica de nitrogênio (FBN) onde se faz o uso de inoculantes contendo bactérias, que promovem crescimento e maior produtividade de plantas, sendo as principais bactérias pertencentes ao gênero *Azospirillum* spp. Estes produtos vêm sendo utilizados em outras culturas como soja e milho, devido aos altos custos dos fertilizantes nitrogenados, e por se tratar de um produto orgânico, tornando uma agricultura mais sustentável e menos poluente. Sabe-se que além de fixar nitrogênio também são capazes de produzir fito-hormônios como o ácido-indolacético (AIA), estimulando assim o desenvolvimento radicular, aumentando a densidade e o crescimento das raízes laterais e a sua área superficial. (OKON; LABANDERA GONZALEZ,

1994; VANDE BROEK; VANDERLEYDEN 1995). Estudos realizados por Peres et al. (2013) em milho safrinha usando dose de 400 mL ha⁻¹ de *Azospirillum brasilense*, associado com 30,9 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura proporcionou maior produtividade de grãos. Pesquisas realizadas por Hungria et al. (2010) aplicando em sementes *Azospirillum brasilense* em cultivares de milho e de trigo, obtiveram aumento de 27% e 31 % na produção respectivamente, tendo também um aumento na absorção de vários macro e micronutrientes.

Diante do contexto, objetivou-se avaliar o efeito de doses e número de aplicações de um produto a base de bactérias promotoras do crescimento (*Azospirillum* spp.) em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, sobre a produção de massa seca (PMS), proporção da lâmina foliar (LF), bainha foliar, colmo (C), produção de raiz e teor de proteína bruta (PB).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de pastagem estabelecida com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia. O período experimental compreendeu os meses de janeiro a maio de 2015. A precipitação pluviométrica está apresentada na Figura 1.

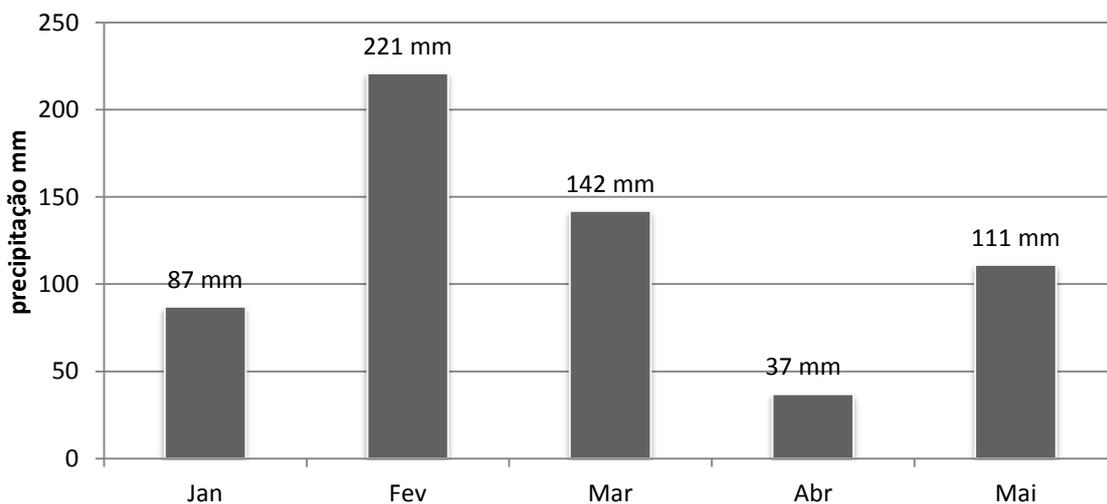


Figura 1. Chuva acumulada mensal da estação automática de Cassilândia MS, 2015

Os tratamentos foram doses de nitrogênio: 0, 100 e 200 kg.ha⁻¹ associadas a doses de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* (Masterfix gramíneas®): 0 e 300 mL.ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema

fatorial de 3x2 (três doses de N e duas doses do inoculante), totalizando assim 24 parcelas de 9m² (3,0 × 3,0 m) cada uma. Foram realizados quatro cortes de avaliação a cada 30 dias, A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro aplicações, e aplicada após cada corte, utilizando como fonte a ureia. O inoculante também foi aplicado após cada corte quando se iniciava o perfilhamento da pastagem.

Para avaliação da produção de massa seca (PMS), e proporção lâmina foliar, bainha foliar e colmo, foi realizado o corte da forragem ao nível do solo em cada parcela, em uma área de 0,5 x 0,5, selecionada ao acaso, a cada 30 dias, compreendendo os meses de Janeiro a maio. Após cada coleta do material foram realizado corte de uniformização a 20 cm do solo em toda área do experimento, simulando o pastejo animal. Posteriormente, foi realizada a separação do material em lâmina foliar, bainha foliar e colmo e senescência. O material foi colocado em sacos de papel e levado à estufa com circulação de ar forçada a 65°C por 72 horas para a secagem. Após a secagem, foi feita a pesagem da massa seca, e dos componentes da planta.

Estas amostras, após a secagem e pesagem, foram moídas em moinho tipo Croton, com peneira de malha de 1 mm, e realizada a análise do teor de nitrogênio pelo método micro Kjeldahl (AOAC, 1984), para determinação da porcentagem de proteína bruta na pastagem. A avaliação da produção de raiz foi realizada a cada 30 dias. Para coleta foi usado um cilindro de 10 cm de diâmetro x 20 cm de altura onde foram retiradas três amostras de cada parcela. Em seguida as raízes foram lavadas, e levadas para a estufa com circulação de ar forçada, regulada a 65°C por 72 horas para a secagem do material e posteriormente pesadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando analisado os três tratamentos de doses de N em relação à produção de massa seca da parte aérea, observou-se que houve melhora na produção com aumento das doses aplicadas, sendo observada para maior dose de N (200 kg ha⁻¹) a maior produção (Tabela 1). Também houve aumento significativo em relação à porcentagem de colmo quando a dose aplicada de N foi a maior. Esse efeito do N pode ser atribuído à sua grande influência sobre os processos fisiológicos da planta (HERRERA; HERNANDEZ, 1985). Fagundes et al. (2005) também obtiveram incrementos na produção de forragem de *Urochloa decumbens* com aumento das doses de N ao longo das épocas de avaliação. Estudos realizados por de

Albuquerque et al. (2010) com capim-braquiária concluiu que a dose de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio é suficiente para promover aumentos na produção no verão.

A aplicação de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* não teve efeito sobre: a PMS da parte aérea; porcentagem de LF, C e SEN; relação LF/C; e produção de massa seca de raiz.

Tabela 1. Produção de massa seca da parte aérea (PMS) (Kg de MS.ha⁻¹), porcentagem de lâmina foliar (%LF), porcentagem de colmo (%C), porcentagem de senescência (% SEN), relação entre lâmina foliar e colmo (LF/C) e produção de raiz (Raiz) (kg de MS.m⁻³) em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a dose de nitrogênio (Dose N) e dose de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* (Dose I)

		PMS (Kg.ha ⁻¹)	%LF	%C	%SEN	LF/C	RAIZ (Kg/m ³)
Dose N (Kg ha ⁻¹)	0	1627,66 c	18,05	50,89 b	31,06 a	3,09	1,00 b
	100	2675,77 b	19,76	49,22 b	31,02 a	2,7	1,21 b
	200	3143,81 a	20,56	55,53 a	23,90 b	3,1	1,58 a
Dose I (mL ha ⁻¹)	0	2454,75	19,15	52,39	28,46	3,04	1,26
	300	2510,08	19,77	51,38	28,86	2,89	1,27
Meses	Fev	2144,21 b	23,06 a	45,21 c	31,73 ab	2,04 a	1,48 b
	Mar	2767,76 a	21,03 ab	61,84 a	17,12 c	3,19 a	1,91 a
	Abr	2463,50 ab	17,64 bc	54,85 b	27,52 b	3,47 a	0,72 c
	Mai	2554,18 ab	16,10 c	45,62 c	38,27 a	3,16 a	0,94 c
Fc	N	38,53**	1,922ns	6,511**	7,138**	1,731ns	9,574**
	I	0,147ns	0,33ns	0,467ns	0,049ns	0,539ns	0,001
	Mês	3,217*	8,713**	29,148**	24,815*	10,074**	24,237**
	N*I	1,622ns	1,312ns	0,691ns	0,009ns	1,941ns	0,503
	N*Mês	0,984ns	1,06ns	1,158ns	0,41ns	3,963**	1,648
	I*Mês	0,499ns	0,729ns	1,345ns	1,331ns	0,715ns	0,291
CV (%)		28,5	26,98	13,98	30,45	32,97	42,37

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **, *, ns: significativo a 0,01 e 0,05% e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Quando analisado a porcentagem de senescência (%SEN) em relação às doses de N, observa-se que na maior dose obteve-se a menor taxa de senescência. Esse fator está provavelmente ligado aos benefícios da aplicação de N, Paciullo et al. (1998) destaca que o N além de estimular o crescimento dos primórdios foliares, também aumenta o número de folhas vivas por perfilho, e reduz a senescência foliar. Estudos realizados por Fagundes et al. (2006) em *Urochloa brizantha* conclui que o percentual de senescência decresceu com o aumento das doses de nitrogênio.

Analisando a produção de raiz, obteve-se melhor resultado quando a maior dose de N foi aplicada, corroborando com os resultados obtidos por Monteiro et al. (1995) concluiu que em *Urochloa brizantha* na omissão de N, ocorreu à limitação do crescimento e a produção da matéria seca da parte aérea e das raízes da forrageira. Estudos de Albuquerque et al. (2009) em *U. brizantha* cv. Marandu concluíram que com o aumento nas doses de N, proporciona maior produção aérea e de raiz, demonstrando ser mais resistente à seca por explorar com maior eficiência o solo.

No mês de fevereiro alcançou-se a mais baixa produção de MS da parte aérea, provavelmente por ser a primeira parcela de N aplicada. Experimento realizado por Albuquerque et al. (2009) em capim-marandu com adubação nitrogenada, obteve melhor produção de matéria seca no período das águas. Somente o bom manejo do solo, não é o suficiente para as forrageiras tropicas, mas uma adequada quantidade de nutrientes, água, temperatura e luminosidade são de extrema importância para um bom desenvolvimento. (HERRERA; HERNANDEZ, 1989).

Observou-se que a produção de massa seca da parte aérea (PMS) obteve o melhor resultado no mês de março, seguido dos meses de abril, maio e fevereiro (Tabela 1). Este resultado pode ser explicado pelas condições climáticas do período avaliado. Ao total do período de março ocorreu precipitação de aproximadamente 142 mm, já nos dois meses seguintes, a soma da precipitação não ultrapassou 148 mm (Figura 1). Outro fator que deve ser considerado é que nos períodos de abril e maio há redução do fotoperíodo comparada com o mês de março, e as temperaturas médias também são menores, diminuindo assim a produção de MS da parte aérea dos períodos subsequentes. Conseqüentemente a porcentagem de senescência foi menor no mês de março. Os resultados obtidos nos períodos de baixa incidência de chuvas mostraram o quanto à adubação nitrogenada é de grande importância para *U. brizantha* cv. Marandu, tendo ocorrido apenas uma pequena diminuição de crescimento e desenvolvimento nessas épocas..

A porcentagem de LF e C e a produção de raiz foram melhores no período de março, onde ocorreram boas condições climáticas para o bom desenvolvimento da parte aérea da forrageira. A relação LF/C foi influenciada pela interação entre doses de N e meses (Tabela 2). Analisando o mês de maio obteve-se maior relação (LF/C) quando aplicado a maior dose de N. Rodrigues et al. (2008) trabalhando com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés submetido a doses de nitrogênio concluiu um resultado oposto, onde observou-se que, nas maiores doses de N, a relação folha/colmo diminuiu, devido ao maior crescimento das plantas e ao processo de alongamento dos colmos. Segundo Wilson (1982) a relação folha/colmo está relacionada

com a facilidade com que os animais colhem a forragem preferida (folhas). De acordo com Van Soest (1994) o valor nutritivo da forragem é melhor quando a relação folha/colmo é maior, pois as folhas são a fração da planta forrageira rica em proteína bruta e com menor teor de fibra, sendo assim mais digestível ao animal. Assim, pode-se concluir que em *Urochloa brizantha* o aumento de doses de N proporcionou um aumento de folha em relação a colmo, mesmo em período de escassez hídrica.

Tabela 2. Relação lâmina foliar/colmo (LF/C) em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a doses de N de fevereiro a maio de 2015.

Dose de N	Fev	Mar	Abr	Mai
0	2,08 a C	3,68 a B	3,99 a A	2,59 b BC
100	1,99 a B	3,00 a AB	3,34 a A	2,46 b AB
200	2,02 a B	2,89 a B	3,06 a B	4,43 a A

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **, *, ns: significativo a 0,01 e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Houve interação entre doses de nitrogênio e os meses para o teor de proteína bruta

Tabela 3.

Tabela 3. Porcentagem de proteína Bruta (PB) em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida à dose de nitrogênio (Dose N) e dose de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* (Dose I)

		%PB
Dose N (Kg ha ⁻¹)	0	6,023 c
	100	7,138 b
	200	8,053 a
Dose I (ml ha ⁻¹)	0	7,057
	300	7,086
Meses	Fev	5,915 c
	Mar	7,533 ab
	Abr	6,904 b
	Mai	7,933 a
Fc	N	46,88 **
	I	0,029 ns
	Mês	26,30 **
	N*I	0,906 ns
	N*Mês	3,54**
	I*Mês	1,571 ns

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **, *, ns: significativo a 0,01 e 0,0 5% e não significativo pelo teste F, respectivamente.

A análise de variância revelou interação ($P < 0,01$) para os efeitos de dose de N e meses avaliados sobre o teor de proteína bruta (Tabela 4). Quando analisado os três tratamentos de doses de N, observou-se que no mês de fevereiro não houve diferença entre elas. Para o mês de março e maio na maior dose obteve-se o melhor resultado de teor de proteína bruta (PB). Para o mês de abril houve diferença estatística entre as doses de N e a testemunha.

Tabela 4. Desdobramento da interação entre doses de N e meses sobre o teor de proteína bruta (PB) em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Dose de N	Fev	Mar	Abr	Mai
0	5,570 a A	6,333 c A	5,793 b A	6,395 c A
100	5,853 a B	7,440 b A	7,370 a A	7,888 b A
200	6,322 a C	8,826 a A	7,548 a B	9,517 a A

Médias seguidas de mesma, letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **, *, ns: significativo a 0,01 e 0,0 5% e não significativo pelo teste F,

Estudo de Mesquita e Neres (2008), com *Panicum maximum* concluiu que doses crescentes de N elevaram o teor de PB, corroborando com estudo realizados por Heinemann et al. (2004). Barbosa et al. (2003) estudando a composição bromatológica do capim Mombaça sobre a influência de diferentes doses de adubação nitrogenada e com intervalo de corte de 35 dias, constaram aumento do teor de PB, de acordo com os níveis de adubação nitrogenada, sendo a maior dose a de melhor resultado. Freitas et al. (2007) trabalhado com *Panicum maximum* sobre diferentes doses de N, concluíram que com o acréscimo das doses de N, também ocorreu o aumento dos teores de PB, ainda de acordo com os autores isso ocorreu provavelmente, devido à maior presença de aminoácidos livres, que contém N em sua estrutura, e de pequenos peptídeos no tecido da planta em resposta ao maior aporte de N aplicado, além disso em todas as doses de N utilizadas obtiveram teores de proteínas superiores a 7%. De acordo com Van Soest (1994) a produção animal é limitante quando teores de PB são inferiores a 7%, conseqüentemente o menor consumo voluntária e redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo. Com base nessas afirmações pode-se constatar que doses de 200 Kg ha de N aplicados nos períodos entre março a maio em *Urochloa brizantha*, foram positivamente satisfatórios, pois o teor de PB manteve-se acima dos 7 %, mesmo sendo períodos onde a precipitação foi menor, com exceção do mês de

fevereiro onde o teor de PB esteve abaixo do valor recomendado, provavelmente por se tratar da primeira parcela de N aplicada.

Em relação à época, obteve-se maior teor de PB no mês de maio seguido pelo mês de março quando aplicada a maior doses de N. Esse fato está relacionado com as condições climáticas na área, onde no mês de março ocorreram precipitações regulares, em relação ao período de abril, diminuindo assim o teor de PB na forrageira, no mês subsequente a abril, obteve-se precipitações medianas elevando assim o teor de PB na *Urochloa brizantha*.

4 CONCLUSÃO

Doses de 200 kg ha⁻¹ de N proporcionou os melhores teores de proteína bruta, maior produção de massa seca da parte aérea e raiz e menor porcentagem de senescência em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. A aplicação de inoculante não teve efeito sobre a produção da parte aérea, raízes, proporção de lamina foliar, bainha foliar e colmo, senescência, relação lamina foliar e colmo e teor de proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M.; C. M., BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, G. C. F.; CARDOSO, E. O. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações-[doi: 10.4025/actascianimsci.v32i4.8574](https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i4.8574). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 32(4), 375-384, 2010.

ALBUQUERQUE MARANHÃO, C. M.; DA SILVA, C. C. F.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD-[DOI: 10.4025/actascianimsci.v31i2.4305](https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v31i2.4305). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 31(2), 117-122, 2009.

ALEXANDRINO, EMERSON et al. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 14 ed. Washington, 1984. 1141p.

BARBOSA, M. A. A. F.; OLIVEIRA, R. L.; CECATO, U.; MATOS, R. C.; SANTIAGO, M. S. B.; RODRIGUES, A.; COSTA, R. G.; CARVALHO, J. A.; MENEZES, L. F. O. Frações de proteínas e de carboidratos de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça sob diferentes intervalos de corte e níveis de adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: SBZ, 2003. CD ROM.

CAMPOS, D. T. S.; GUIMARÃES, S. L.; SILVA, E. M. B.; POLIZEL, A. C. Produção de capim-marandu inoculado com *azospirillum* spp. Enciclopédia biosfera, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, vol.7, N.13; 2009.

DE SOUZA, A.; JOSINETO, et al., Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2008.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

ESTANISLAU, M.L.L.; CANÇADO, Jr. F.L. Aspectos econômicos da pecuária de corte. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p. 5-16, 2000.

FAGUNDES, J. L., et al., Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia** 35.1 (2006): 21-29.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. D.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. D.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 40(4), 397-403, 2005.

FERREIRA, E.; RESENDE, A.S.; ALVES, B.J.R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S. Destino do 15N-urina bovina aplicado na superfície de um solo Podzólico descoberto, ou sob cultura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais. Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1995. p.109-110, 1995.

FERREIRA, E.; REZENDE, C.P.; GALINDO, L.L.G.; RESENDE, A.S.; TARRÉ, R.M.; MACEDO, R.O.; OLIVEIRA, O.C.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. & BODDEY, R.M. Recuperação do nitrogênio da urina bovina pela pastagem de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt cultivada no sul da Bahia. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL, 17; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCION ANIMAL, 3., Montevideo, 2000. **Anais...** Montevideo, 2000. CD-ROM.

FREITAS, KARINA. ROCHA., et al. Avaliação da composição químico-bromatológica do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 3, 2007.

GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering responses to the light environment and to the defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) selected for contrasting leaf length. **Annals of Botany, London**, v. 83, p. 423-429, 1999.

HEINENMAMM, A,B.; FONTES, AJ.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.; PACIULLO, D.S.C.; LEDO, J.S. FREITAS, K.R.ZIMMERMANN, F.J.P.; MOREIRA, P.; COSTA, N. AROEIRA, L.J.M.; VILELA, D. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* cultivadas sob duas doses de N e K. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 875-882, 2002. Suplemento.

HERRERA, R. S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote em alguns indicadores de la calidad de la bermuda cruzada – 1. III. Porcentaje de hojas y rendimientos de matéria seca y proteína bruta. **Pastos y Forrajes**, v. 12, n. 77, p. 77-81, 1989.

HERRERA, R.S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross: 1- Rendimiento de matéria seca, proteína bruta y percentage de hojas. **Pastos y Forrages**, v.8, p.227-237, 1985.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; SOUZA, E. M. S.; PEDROSA, F. O. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. **Plant and Soil, Netherlands**, v. 331, n. 1/2, p. 413-425, 2010.

JEWISS, O. R. Tillering in grasses: its significance and control. **British Grassland Society Journal**, Oxford, v. 27, p. 65-82, 1972.

MACEDO, M. C. M. Pastagem no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ/UFG, 2005. p. 36-84.

MACHADO, A. O.; CECATO, U.; MIRA, R. T.; PEREIRA, L. A. F.; DAMASCENO, J. C. Avaliação da composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 1057-1063, out. 1998.

MONTEIRO, F. A.; WERNER, J.C. Ciclagem de nutrientes minerais em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1., Jaboticabal, 1989. Anais. Jaboticabal: FUNEP, 1989.p.149-192.

MATTOS, W. T. Avaliação de pastagem de capim-braquiária em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre/ Waldissimiler Teixeira de Mattos.- - Piracicaba, SP, 2001, p. 97.

MESQUITA, E. E.; NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 9(2), 2008.

MONTEIRO, F. A.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, D. D.; ABREU, J. D.; DAIUB, J. A. S., SILVA, J. D.; NATALE, W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, 52(1), 135-141 1995.

OKON, Y.; LABANDEIRA-GONZALEZ, C.A. Agronomic applications of *Azospirillum*: na evaluation of 20 years worldwide field inoculation. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 26, p.1591-1601, 1994.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.1069-1075, 1998.

PEDROSO, E.K.; LOCATELLI, A.; GROSSKLAUS, C. Avaliação funcional e carcaça do nelore. In: **IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE – SIMCORTE**. Viçosa, p. 167-184. 2004.

PERES, AMANDA RIBEIRO et al. Doses de inoculante contendo *Azospirillum brasilense* via foliar e doses de nitrogênio em cobertura em milho safrinha. **Seminário Nacional de Milho Safrinha**, v. 12, p. 1-6, 2013.

REIS, JUNIOR. FÁBIO. BUENO. DOS.; TEIXEIRA, KATIA. REGINA. DOS SANTOS .; REIS, V. M. . Fixação biológica de nitrogênio associada a pastagens de *Brachiaria* e outras gramíneas forrageiras. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002 (Periódico Serie Documentos).

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P. D. C.; HERLING, V. R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(3), 394-400, 2008.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. F. F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 4, n. 40, p.774-780, abr. 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VANDE BROEK, A.; VANDERLEYDEN, J. Review: genetics of the *Azospirillum*-plant root association. **Critical Review in Plant Science**, Boca Raton, 14: 445-466.1995.

WILSON, J.R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: Hacker, J.B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Commonwealth Agricultural Bureaux. **Sta Lucia**. pp.111-113, 1982.

