

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto, recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso

JOSÉ MESSIAS DE REZENDE

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Produção Animal

ARAGUAÍNA

2015

JOSÉ MESSIAS DE REZENDE

**Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã
(*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto,
recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso**

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação
em Ciência Animal Tropical da Universidade
Federal do Tocantins.**

Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino

**Co-orientador: Prof. Dr. Antônio Clementino dos
Santos**

ARAGUAÍNA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- R467d Rezende, José Messias de.
Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de Capim-Piatã (Urochloa brizantha cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto, recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso. / José Messias de Rezende. – Araguaína, TO, 2015.
73 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciência Animal Tropical, 2015.
Orientador: Emerson Alexandrino
Coorientador: Antônio Clementino dos Santos
1. Desempenho animal. 2. Taxa de lotação. 3. Comportamento. 4. Tempo de pastejo. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã
(*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto,
recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso

Por

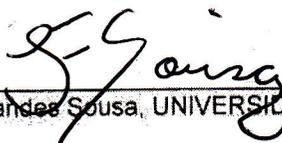
JOSÉ MESSIAS DE REZENDE

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre, junto ao Programa de Pós-
graduação em Ciência Animal Tropical da
Universidade Federal do Tocantins.

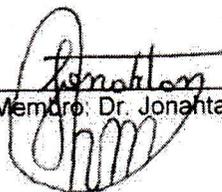
Aprovada em 14 de Março de 2015.



Presidente: Prof. Dr. Emerson Alexandrino, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS



Membro: Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS



Membro: Dr. Jonathan Chaves Melo

Araguaína, 14 de Março de 2015

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente;

À minha família que sempre me incentivou nos momentos mais difíceis e que, em ocasiões adversas, de desânimo, deram-me apoio e conselhos para que pudesse seguir com vigor, sendo meus pais, O Sr. Ivo Sobrinho de Resende e a Sr^a. Carmem Lúcia Resende, meu irmão, Weslei Resende, minha esposa “Maylla Rezende e meu filho Ítalo Rezende, meus maiores motivadores e incentivadores e terão minha eterna gratidão por quão grande foram seus esforços para que eu pudesse chegar a mais uma conquista em minha vida;

Ao meu orientador Dr. Emerson Alexandrino, eterna gratidão pela atenção e dedicação, às vezes não só como orientador, mas também como amigo, desde os tempos de IC;

À professora Dr^a. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz, por ter me apresentado ao projeto da família NEPRAL;

À Universidade Federal do Tocantins – UFT, em especial à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia-MVZ, Campus de Araguaína, por ter propiciando-me a formação em nível superior;

Ao Centro Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico-CNPq pela concessão da bolsa de mestrado, dando suporte financiamento às necessidades diárias para condução do experimento;

A todos meus professores de Pós-graduação, fazendo-se menção a todos por meio do coordenador do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical na pessoa do professor Dr. Luciano Fernandes Sousa;

Aos meus colegas de turma, Jovita Turmina, Raquel Martins, Tatielle Duarte e Thiago Barbalho;

Aos funcionários da “Fênix”, Rafael, “Seu João”, “Seu Pedro”, Valquírio, “Seu Domingos”, e em especial ao Fan “companheiro na condução do experimento”;

Aos funcionários da UFT; ACM, “Seu Ulisses”, Flavio, “Seu Anísio”;

A todos do Núcleo de Ensino em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal-NEPRAL (Dr. Jonahtan Chaves, Joaquim José de Paula, André Augusto Marinho, Wagner Soares, Ana Kassia Ribeiro, Denise Vieira e Kaio Figueiredo).

A todos amigos, meu muito obrigado!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

Sumário

RESUMO.....	6
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	10
Referências.....	12
2. CAPÍTULO 1	14
POTENCIAL PRODUTIVO DO CAPIM-PIATÃ E VIABILIDADE ECONÔMICA DE TRÊS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DO PASTO NO PERÍODO DAS ÁGUAS.....	14
Resumo	14
Abstract.....	15
2.1 Introdução.....	16
2.2 Material e Métodos	18
2.3 Resultados e Discussão	27
2.4 Conclusões	40
Referências.....	41
3. CAPÍTULO 2	45
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO INTERMITENTE DE CAPIM-PIATÃ, MANEJADO COM BASE NA ALTURA DO PASTO, RECEBENDO TRÊS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE O PERÍODO CHUVOSO.....	45
Resumo	45
Abstract.....	46
3.1 Introdução.....	47
3.2. Material e Métodos	48
3.3 Resultados e Discussão	56
3.4 Conclusões	67
Referências.....	68

RESUMO

REZENDE, J. M. **Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto, recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso.** 2015. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2015.

Objetivou-se avaliar três estratégias de suplementação, sobre as características produtivas do pasto e seu reflexo na produção animal. Avaliou-se também o efeito das estratégias de suplementação no comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia - Campus de Araguaína-TO. Foram utilizados 18 bovinos de corte, machos inteiros, com peso vivo inicial de $291 \pm 28,23$ kg de PV. Os animais foram mantidos em 4,8 hectares de pastagem de capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã), de Janeiro a Maio de 2014. A pastagem foi dividida em 24 piquetes de 0,2 hectares, manejada sob pastejo intermitente, sendo o manejo do pastejo realizado com base na altura do dossel forrageiro compreendido entre 35 a 40 cm, com período de descanso variável, sendo aplicados 60 kg/ha de P_2O_5 no início do experimento e 50 kg/ha de NK a cada ciclo de pastejo. Os animais do tratamento controle receberam mistura mineral à vontade (MM), e os animais dos tratamentos energético (SE) e protéico-energético (SPE) recebiam diariamente 2 gramas de suplemento para cada quilograma de peso vivo. O ganho médio diário (GMD) foi maior para os animais suplementados com SPE e SE em relação à MM, sendo os ganhos de 1,097; 0,974 e 0,831 kg/animal/dia, respectivamente. Maior ganho de peso total e por área e maior carga animal foi observado para as estratégias de SPE e SE. A taxa de lotação foi de 4,78; 4,56 e 3,84 UA/ha, para as estratégias de SPE, SE e MM, respectivamente. O ganho de peso adicional dos animais recebendo SPE e SE foi de 0,266 e 0,143 kg/animal/dia, respectivamente, em relação à MM. O tempo de pastejo (TP), ruminação (TR) e outras atividades (OA) foram modificados pelas estratégias de suplementação e também pela condição do pasto (entrada ou saída), sendo observado maior TP e menor TR e OA na condição de saída, com TP médio 105,56 minutos a mais e TR e OA de 53,33 e 52,22 minutos a menos, em relação à condição de entrada, independentemente da estratégia de

suplementação. Um maior número de refeições com menor tempo por refeição foi verificado na condição de entrada em detrimento à saída, com valor médio de nove refeições com duração de 48,32 minutos. A maior taxa de bocados-TB (bocados/minuto) foi observada na condição de entrada, com valor médio de 41,84 bocados/minuto, porém o número total de bocados foi maior na condição de saída, com valor médio de 20287,98 bocados. Em razão da maior TB, o número de bocados e o tempo por estação alimentar (segundos) foram maiores na condição de entrada, com valor médio de 9,70 bocados com tempo de 13,84 segundos por estação alimentar. Em virtude da menor quantidade de forragem na condição de saída, os animais aumentaram o número total de estações alimentares, e conseqüentemente, percorreram uma maior área à procura de sítios favoráveis de pastejo. A suplementação estratégica de bovinos em pastejo é uma alternativa economicamente viável para a recria no período das águas e a escolha da estratégia de suplementação deve levar em consideração os objetivos a serem alcançados, a qualidade da forragem disponível e os resultados econômicos desejados.

Palavras-chave: Desempenho animal, Taxa de lotação, Comportamento, Tempo de pastejo, Taxa de bocados

ABSTRACT

Beef cattle performance in intermittent grazing of Piata (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) managed based on the height of the leaf covered, taking three feeding systems during the rainy season

The objective this study was to evaluate three supplementation strategies on yield characteristics of the pasture and its reflection in animal production. Was also evaluated the effect of supplementation strategies in feeding behavior of grazing cattle. The experiment was conducted at the Federal University of Tocantins, in the School of Medicine and Animal Science Veterinary and Animal husbandry – University Campus of Araguaína-TO. 18 beef cattle were used, males, with initial weight of 291 kg. The animals were kept in 4.8 ha of Piata grass (*Urochloa brizantha* cv. Piatã), from January to May 2014. The pasture was divided into 24 plots of 0.2 hectares, managed under intermittent grazing with period variable rest being applied 60 kg/ha P₂O₅ at baseline and 50 kg/ha of NK each grazing cycle. The control treatment of animals received mineral supplementation at will, and the animals of energy treatments (ES) and protein-energy (PES) received 2g daily supplement for each kilogram of body weight. The average daily gain (ADG) was higher for the animals supplemented with SPE and SE in relation to MS, and of 1,097; 0.974 and 0.831 kg/animal/day, respectively. Highest total weight gain and by area and increased stocking rate was observed for the PES and ES strategies. The stocking rate was 4.78; 4.56 and 3.84 AU / ha, to the strategies of PES, SE and MS, respectively. The additional weight gain of the animals receiving PES and ES was 0.266 and 0.143 kg / animal / day, respectively, compared to MS. Due to the supplementation, grazing behavior has changed. The grazing time (PT), rumination (TR) and other activities (OA) were modified by supplementation strategies, and observed higher PR and lower TR and OA in the output condition, with average TP 105.56 minutes more and TR and AO 53.33 and 52.22 minutes less with respect to the input condition, regardless of supplementation strategy. A more meals with less time per meal was found in a condition of entry over the output averaged nine meals with an average time of 48.32 minutes. The highest rate of TB-bits (bits / second) was observed in a condition of entry, with an average of 41.84 bits / second, but the total number of output bits was higher in condition, with an average of value

20287.98 bits. Due to increased TB, the number of bits and the time per feeding station (s) were higher in the input condition, with an average of 9.70 bits with time of 13.84 seconds per feeding station. Due to the MMaller amount of forage in the condition close to the end of the busy period, the animals increases the total number of feeding stations, and consequently cover a greater area looking for grazing favorable sites. The strategic supplementation of grazing cattle is an economically viable alternative for growing in the rainy season and the choice supplementation strategy must take into account the objectives to be achieved, the quality of available forage and the desired economic results.

Keywords: Animal performance, Stocking rate, Behavior, Grazing time, Bite rate

1. INTRODUÇÃO

Apesar de destaque no cenário internacional devido ao efetivo bovino, à produção e exportação de carne bovina, das extensas áreas de pastagens, das condições edafoclimáticas propícias para a produção de alimentos e da tradição do brasileiro em criar gado de corte, o Brasil detém uma das menores produtividades quando comparado aos principais países produtores de carne bovina no mundo. Entretanto, a pecuária de corte brasileira tem demonstrado grande evolução nos índices produtivos, destacando-se no período de 1995 a 2006 incremento de 28% no efetivo bovino, 48% em equivalente carcaça e 825% nas exportações (USDA, 2007), números notáveis, principalmente porque no mesmo período não houve evolução nas áreas de pastagens (IBGE, 2010).

Na evolução da bovinocultura de corte brasileira nas últimas décadas, a região Norte se destaca, pois enquanto a taxa de crescimento anual média do efetivo bovino brasileiro foi de aproximadamente 7,0% entre 1995 a 2004, na região Norte foi quase seis vezes superior (ANUALPEC, 2004). Esse crescimento acelerado foi obtido pela expansão de novas fronteiras agrícolas, em detrimento principalmente da grande quantidade de áreas desmatadas da Floresta Amazônica e do Cerrado. Até 2004, a área desmatada estimada era cerca de 67 milhões de hectares (HOMMA, 2005), mais do que a soma das áreas dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Atualmente, a região Norte detém 21,3% do rebanho bovino brasileiro, com 40164,211 cabeças, ocupando o segundo lugar em termos de efetivo, atrás apenas da região Centro-Oeste que detém 31,04% do efetivo bovino, considerando-se todas as aptidões (ANUALPEC, 2013).

Fazendo-se uma análise crítica dos sistemas de produção de carne bovina nessa região, nota-se que após um período médio de cinco anos, para cada hectare desmatado é adicionado 0,6 animais ao sistema, os quais são abatidos após os 42 meses de idade. Similarmente, observa-se elevada idade ao primeiro parto de fêmeas, que normalmente ocorre após os 48 meses de idade. O ponto central do problema levantado é a longa duração do período de recria, resultado direto da falta do planejamento alimentar dessa fase de criação. Em termos gerais, esse planejamento deverá envolver tanto o manejo da pastagem como a sua suplementação para corrigir as diferentes carências nutricionais do pasto ao longo das estações do ano.

No período das águas tem-se observado que o desempenho da fase de recria é positivo, mas existem inconsistências sobre o benefício da suplementação e/ou do nutriente limitante, assim como o seu efeito sobre a capacidade de suporte das pastagens. Por isso, ganhos adicionais de normalmente 200g/animal/dia em resposta a suplementação (ZERVOUDAKIS et al., 2002, RAMALHO, 2006, PORTO et al., 2009) resultando em ganhos de peso da ordem de 890g/animal/dia durante esse período, é inferior ao desempenho encontrado em pastagens tropicais devidamente manejadas (MELO, 2014; PAULA NETO, 2013). Ainda no período das águas, tem-se apontado a proteína como nutriente limitante para o desempenho de bovinos em pastejo (PORTO et al., 2009), mas alguns trabalhos tem destacado que suplementos energéticos, principalmente em pastagens bem manejadas respondem tão bem quanto os suplementos protéicos (RAMALHO, 2006). Assim, lacunas devem ser preenchidas para que se faça o planejamento alimentar de bovinos em pastejo de forma estratégica, principalmente na região Norte, onde quase não existem pesquisas sobre o tema apresentado.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar em pastagens bem manejadas de capim-Piatã sob lotação intermitente o efeito da suplementação e de nutrientes de suplementos sobre características produtivas, estruturais e o valor nutritivo do pasto, bem como o comportamento ingestivo, desempenho individual, capacidade de suporte das pastagens e produtividade de bovinos em pastejo, além da viabilidade biológica e econômica da suplementação em áreas de pastagens manejadas intensivamente para obter a bovinocultura de ciclo curto.

Referências

ANUALPEC, 2004. **Anuário da Pecuária Brasileira**. ED. FNP – Consultoria e Comércio, Editora Argos, 376p. São Paulo, SP, 2004.

ANUALPEC, 2013. **Anuário da Pecuária Brasileira**. Informa Economics FNP - Consultoria e Comércio, 2013.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 115 – 135, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**: censo agropecuário, 1996. www.sidra.ibge.gov.br/bda/ 04 de setembro, 2010.

MELO, J. C. **(Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado sob lotação intermitente em função da altura do pasto por bovinos na Amazônia Legal**. 2014, 106p. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2014.

PAULA NETO, J.J. **Manejo do pastejo do capim-HD364 (*Brachiaria* híbrida cv. Mulato II) em lotação contínua por bovinos de corte em clima tropical úmido na Amazônia**. 2013, 94p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2013.

PORTO, M. O.; Paulino, M. F.; Valadares Filho, S. C.; Sales, M. F. L.; Leão, M. I.; Couto, V. R. M. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1553-1560, 2009.

RAMALHO, T. R. A. **Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais**. 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

USDA. Livestock and poultry: world markets and trade. **United States Department of Agriculture**. Foreign Agricultural Service. circular series. DL&P 1-07. April 2007. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2007/livestock_poultry_04-2007.pdf>. Acesso em: 05/05/2007.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; CECON, P. R. Desempenho de novilhas e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das Águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n. 2, p. 1050-1058, 2002.

2. CAPÍTULO 1

POTENCIAL PRODUTIVO DO CAPIM-PIATÃ E VIABILIDADE ECONÔMICA DE TRÊS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DO PASTO NO PERÍODO DAS ÁGUAS

Resumo

Avaliou-se o efeito de três estratégias de suplementação sobre as características agronômicas, o valor nutritivo, a produção de bovinos de corte e a viabilidade econômica da recria intensiva bovinos em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, adubadas e manejada em lotação intermitente no período chuvoso, suplementados com mistura mineral (MM) ad libitum e suplementos energéticos (SE) ou protéico-energéticos (SPE), fornecidos na quantidade de 2 gramas por quilograma de peso vivo. As estratégias de manejo foram avaliadas em delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas no tempo, onde nas parcelas foram distribuídas as estratégias de suplementação e, nas subparcelas, os ciclos de pastejo com duas repetições de piquete. A produção de forragem esteve dentro dos parâmetros esperados para não restrição e consumo voluntário. Maior ganho médio diário foi observado para os animais em suplementação SPE e SE em relação à MM, com valores médios de (1,097; 0,974 e 0,831 kg/animal/dia), respectivamente. O fornecimento de mineral em áreas de pastagens adubadas e bem manejadas proporciona elevadas lotações (3,84 UA/ha), ganho de peso diário (0,831 kg/animal/dia) e consequente produtividade (21,75 arrobas/ha/período- dados não apresentados), no entanto, a suplementação na quantidade de 2 g/kg de peso vivo, incrementa todos esses índices em 19,46%; 17,73% e 34,23%, respectivamente. A suplementação de pastagens no período das águas é uma alternativa para a produção de bovinos em pastejo de capim-Piatã, mesmo para áreas bem manejadas, onde o fornecimento de suplemento energético ou protéico-energético na quantidade de 2 gramas por quilograma de peso vivo via suplemento, é viável.

Palavras-chave: Massa de seca de forragem, Proteína bruta, Ganho médio diário, Carga animal, Taxa de lotação

Abstract

We evaluated this study the effect of three supplementation strategies on agronomic characteristics of forage production, the nutritional value and the production of beef cattle with average weight of 291 kg, recreated in pasture *Urochloa brizantha* cv. Piata managed under rotational stocking the rainy season. We evaluated mineral supplement (MM) ad libitum; energy supplement (ES) with average protein content of 10,87% CP in DM and; protein-energy supplement (PES) with content of 30,32% CP in DM. Management strategies were evaluated in a randomized complete block design with split plot, where in the plot the supplementation strategies were distributed and the subplots, grazing cycles with two replications picket. Forage production was within the expected parameters for an unrestricted voluntary consumption. Higher average daily gain was observed for the animals in PES and ES in relation to MM, with average values of (1.097, 0.974 and 0.831 kg / animal / day), respectively. The PES and ES supplementation strategies favored an increase in stocking rate (SR), total weight gain and stocking rate over the animals consuming only MS. There of 15,79 increases and 19.67% for TL in strategies ES and PES respectively, compared to MS. Supplementation in the rainy season is an economically viable alternative to cattle grazing grass Piata well managed.

Keywords: Dry mass of forage, Crude protein, Average daily gain, Stocking, Stocking rate

2.1 Introdução

Animais mantidos exclusivamente em pastagens durante o período chuvoso apresentam ganho de peso diário entre 0,388 a 0,962 kg por animal/dia, a depender do manejo do pastejo (CARLOTO, et al., 2011; DE ALMEIDA et al., 2002; FLORES et al., 2008; MELO, 2014; PAULA NETO, 2013; RAMALHO, 2006; SANTOS et al., 2009), onde o potencial genético de produção de bovinos em pastejo é limitado principalmente pela restrição na ingestão de energia ou proteína.

Por fim, animais em pastagens suplementadas apenas com mineral proporcionam ganho de peso bem abaixo do esperado, em função da carência de nutrientes específicos essenciais para os animais expressarem seu potencial (FIGUEIREDO et al., 2008). Desse modo, o fornecimento de suplementos energéticos ou protéico-energéticos torna-se essencial no suprimento das deficiências de nutrientes da forragem aos animais.

A disponibilidade de compostos nitrogenados para as bactérias ruminais não se apresenta como principal fator limitante no desempenho de bovinos na estação chuvosa, e diante disso, a energia seria preterível nessa época Oliveira et al., (2007). Com isso, a utilização de suplementos energéticos, em pastagens bem manejadas, de alto valor nutritivo, poderia aumentar a eficiência de uso da forragem, e conseqüentemente, potencializar o desempenho do animal em função de um melhor balanceamento dos nutrientes da dieta, aumentando o consumo de matéria seca do animal (HELLBRUGGE et al., 2008).

Por outro lado, o fornecimento de suplementos protéico-energéticos poderia aumentar a disponibilidade de proteína metabolizável, aumentando a relação proteína:energia, melhorando o desempenho dos animais em pastejo (Poppi & McLennan, 1995). De acordo com Minson (1990), mesmo em pastagens bem manejadas, com altos níveis de proteína, há variações significativas na fração efetivamente degradada, sendo assim, necessário o fornecimento adicional de proteína via suplementação. Além disso, cerca de 40% do total de proteína das pastagens tropicais encontram-se na forma de proteína insolúvel em detergente neutro, o que comprometeria o uso da energia latente, pela deficiência de compostos nitrogenados na dieta, e portanto, a suplementação durante as águas obrigatoriamente requer aporte de proteína (PAULINO et al., 2002).

Trabalhos com suplementação na ordem de 2g/kg de PV em bovinos em pastejo, em sua grande maioria, apontam ganho adicional de 150 g/dia, proporcionando aos animais em pastejo desempenho individual de 850g/dia, sem destaque ainda no efeito da capacidade de suporte das pastagens. No entanto, alguns trabalhos (PAULA NETO, 2013; MELO, 2014) em sistemas intensivos, apenas atentando-se para o manejo do pastejo, apontam ganho médio diário próximo a 900g/dia, não justificando o uso de suplementos. Diante do exposto, pretende-se avaliar a viabilidade biológica e econômica da suplementação e do suplemento sobre o desempenho individual de animais em pastejo, e ainda, se existe efeito sobre a produtividade da recria intensiva de bovinos em pastejo de *Urochloa brizantha* (cv. Piatã), manejados em lotação intermitente.

2.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Universitário de Araguaína-TO, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, localizado a 07°12'28", Latitude Sul e 48°12'26", Longitude Oeste, com altitude de 236 metros em uma pastagem de Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) estabelecida no ano agrícola de 2009/2010.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948) é AW – Tropical de verão úmido com estação seca e chuvosa bem definidas e período de estiagem no inverno. Apresenta temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar média anual de 76% e precipitação anual de 1800 milímetros. Durante o experimento a precipitação acumulou 1197 milímetros (Figura 1.1).

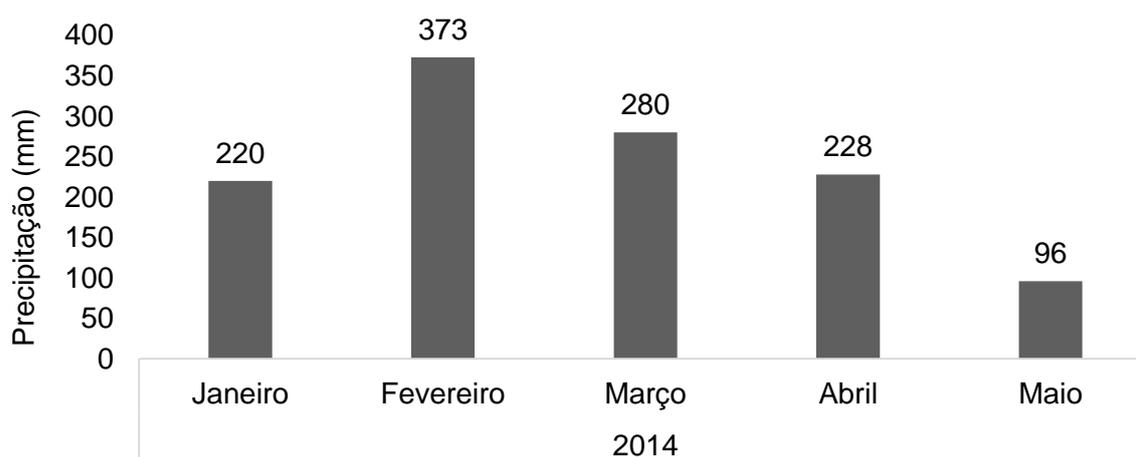


Figura 1.1- Precipitação mensal mensurada durante o período experimental de Janeiro a Maio de 2014, na estação agro-meteorológica "82659", correspondente à cidade de Araguaína-TO.
Fonte: INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

O solo da área experimental é o Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2013), o qual representa 16,8% dos solos da região destinados principalmente para a produção pecuária. As análises de solo foram realizadas no laboratório de solos da UFT, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, realizado para a correção e adubação de manutenção, seguindo as recomendações propostas no Manual de Fertilizantes de Minas Gerais 5ª aproximação de acordo com Ribeiro et al. (1999), (Tabela 1.1).

Tabela 1.1- Análise química do solo da área experimental em pastos de Capim-Piatã

Características	pH (H ₂ O)	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
	1:2,5	g/kg	----- mg/dm ³			----- cmolc/dm ³			-----
Média	4,72	2,47	0,75	2,16	0,00	0,71	0,80	0,20	2,20

MO= matéria orgânica; P= Fósforo; K= Potássio; Na= Sódio; Mg= Magnésio; Al=Alumínio; H+Al= Hidrogênio+Alumínio

A área experimental foi implantada no ano agrícola de (2009/2010), anualmente vem recebendo em média 1,3 t. ha⁻¹ de calcário e 40; 45 e 40 kg/ha de NPK, respectivamente.

No período pré-experimental foi necessário a realização de um corte de uniformização da área a ser utilizada no experimento e logo em seguida realizou-se a calagem na quantidade de 1,2 ton/ha de calcário dolomítico com PRNT= 89%. A adubação fosfatada foi realizada superficialmente na dose de 60 kg/ha de P₂O₅, via formulado 5-25-15, apenas para manutenção da área. A Adubação nitrogenada (N) e potássica (K₂O) foi na dose de 50 kg/ha, via formulado 20-0-20, a cada desfolhação, à exceção do primeiro ciclo de avaliação, pois, em virtude da adubação fosfatada ter sido realizada com formulado (5-25-15), contendo além do fósforo, o nitrogênio e o potássio que foram incluídos na quantidade utilizada no primeiro ciclo experimental.

Os tratamentos experimentais foram compostos por três estratégias de suplementação do pasto. Foram avaliados os tratamentos mistura mineral (MM), fornecido à vontade; suplemento energético (SE) e suplemento protéico-energético (SPE). Os SE e SPE foram fornecidos na quantidade relativa à 2 gramas por quilo de peso vivo do animal, diariamente, no período compreendido entre 10-11 horas para que não comprometesse o pastejo dos animais. Os pastos foram manejados com altura de entrada de 35 a 40 cm e saída em torno de 25cm, em sistema de lotação intermitente, com carga animal variável para ajustes na pressão de pastejo, sempre que necessário, pois em períodos de maior crescimento da forrageira a utilização de carga adicional foi necessária para melhor aproveitamento da forragem e controle da estrutura.

Como animais de prova foram utilizados 18 novilhos inteiros azebuados, característicos para corte em fase de recria com peso vivo inicial de 291±28,23 kg de PV, mais oito animais reguladores para o ajuste de carga. Cada tratamento foi representado por seis animais, subdivididos em dois lotes de três animais para cada

repetição de tratamento representado por um piquete subdividido em quatro divisões.

Na Tabela 1.2 são apresentados a composição dos alimentos, o custo em reais por quilograma, a percentagem de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) estimados, assim como a composição químico-bromatológica calculada para os suplementos.

Tabela 1.2- Composição centesimal dos ingredientes, custo por quilograma, percentagem de PB e NDT estimados e composição químico-bromatológica calculada dos suplementos

Ingredientes	Tratamentos			R\$/kg
	¹ MM	² SE	³ SPE	
⁴ Mistura mineral	100	7,0	7,0	1,13
Ureia	-	-	3,0	1,76
S. amônia	-	-	0,33	1,32
Sorgo	-	32,0	-	0,3
Milho	-	61,0	65,8	0,48
F. de soja	-	-	23,87	1,2
Total	100	100	100	1,03
PB (%MS)	0	8,4	24,9	-
NDT (% MS)	0	76,93	76,87	-
R\$/kg	1,13	0,45	0,72	-
MS	-	87,33	86,82	-
CZ	-	14,49	21,44	-
PB	-	10,87	30,32	-
FDN	-	11,74	13,51	-
FDA	-	4,52	4,47	-
EE	-	1,78	1,30	-
CT	-	72,84	46,94	-
CNF	-	60,89	30,34	-
NDT	-	75,06	68,97	-
DIVMS	-	85,42	86,87	-

¹MM= Suplemento mineral; ²SE= Suplemento energético; ³SPE= Suplemento protéico-energético

⁴Níveis de garantia por kg do produto: Cálcio 158,4-160 g; Cobalto 200 mg; Cobre 1500 mg; Enxofre 23,1 g; Flúor 738,9 mg; Fósforo 80 g; Iodo 150 mg; Magnésio 10 g; Manganês 1140,1 mg; Selênio 18,10 mg; 134,44 g; Solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2%= 90% e Zinco 4266 mg

Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos completos casualizados em esquema de medidas repetidas no tempo, onde nas parcelas foram distribuídas as estratégias de suplementação, e nas subparcelas os ciclos de pastejo. Os tratamentos foram compostos por duas repetições de piquetes de 0,8

hectares, divididos em quatro subpiquetes de 0,2 hectares cada, para realização do pastejo, com área total de 4,8 hectares em uso experimental.

O período experimental iniciou-se em 08 de Dezembro (corte de uniformização) e, a partir de 02 de Janeiro deu-se início aos protocolos experimentais, e término em 15 de Maio de 2014. No entanto, devido a ocorrência de ataque de lagartas "*Mocis latipes*" vulgarmente conhecida como curuquerê dos capinzais, no início do segundo ciclo de avaliação, os animais foram remanejados para uma área adjacente de *Brachiaria* no dia 02 de fevereiro, para a realização das intervenções necessárias para o controle do inseto, retornando à área experimental no dia 13 de fevereiro, sendo os mesmos manejados no quarto subpiquete de seus respectivos tratamentos por um período de cinco dias, e após isso, deu-se continuidade ao experimento (Tabela 1.3).

Tabela 1.3- Início e término dos protocolos experimentais para mensuração da produção de forragem e avaliação do desempenho animal de acordo com cada ciclo de pastejo

Ciclo	Data	Dias
1	02 de Janeiro a 01 de Fevereiro, 2014	30
(Intervenção)	02 a 18 de Fevereiro, 2014	(16)
2	19 de Fevereiro a 19 de Março, 2014	28
3	19 de Março a 17 de Abril, 2014	29
4	17 de Abril a 15 de Maio, 2014	28
Período experimental	-	115

O manejo do pastejo proporcionou período de pastejo médio em torno de dez dias e a saída dos animais quando fora rebaixado o pasto a uma altura média de 25 cm. O período de descanso também foi variável, tendo a altura do pasto como parâmetro para definir o momento de entrada dos animais, pois apesar da altura de entrada não diferir entre os tratamentos, outros fatores podem influenciar no tempo gasto para que a planta recomponha sua parte aérea. De maneira geral, o período médio de descanso foi em torno de 25 dias e de ocupação de 10 dias (Tabela 1.4). Os dados referentes às avaliações do pasto e valor nutritivo da forragem foram agrupados conforme cada ciclo de pastejo.

Tabela 1.4- Período de descanso, período de ocupação e adubação nitrogenada e a potássica ao longo do período experimental em pastos de Capim-Piatã

Suplemento	Ciclos	PD	PO	¹ N e K ₂ O
MM	1	27,0	11,75	62,0; 86,0
	2	24,5	10,0	50,0
	3	25,0	8,0	50,0
	4	25,0	10,0	50,0
	Média	25,38	9,94	50,0
SE	1	23,0	10,5	50,0
	2	24,75	10,5	50,0
	3	26,5	11,0	50,0
	4	26,0	10,88	50,0
	Média	25,06	10,72	50,0
SPE	1	29,0	9,5	50,0
	2	24,25	10,5	50,0
	3	26,5	10,85	50,0
	4	22,2	10,87	50,0
	Média	25,49	10,37	50,0

PO= Período de ocupação; PD= Período de descanso de pastos de Capim-Piatã, manejados sob pastejo intermitente, com animais recebendo mistura mineral, suplemento energético ou protéico-energético, no período chuvoso. ¹N e K₂O= kg.ha⁻¹ de Nitrogênio e Potássio aplicados por ciclo

A determinação da altura do pasto foi dada pela distância entre o solo e a curvatura média das lâminas foliares mais elevadas do dossel forrageiro, usando-se régua graduada. Foram medidos 60 pontos ao acaso em cada subpiquete, sendo a média utilizada para direcionar o ponto de amostragem para estimar a massa de forragem.

Com base na altura pré e pós-pastejo foram avaliadas as características agrônômicas sendo mensuradas a massa seca total (MST), taxa de crescimento cultural (TCC), massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo+bainha (MSC) e massa seca de material morto (MSMM). Para coleta da forragem foi utilizado um quadro de amostragem com dimensões de 1,0 x 0,6m (0,6m²), e toda a forragem contida em seu interior foi colhida rente ao solo e pesada em laboratório. Foram coletadas duas amostras de forragem de cada subpiquete, e posteriormente, obteve-se a média representativa para cada piquete. Dessa forma, a média de massa de forragem para cada tratamento foi obtida pela soma da produção de massa das duas repetições de piquete de cada tratamento.

Em cada amostra foram retiradas duas alíquotas representativas, uma para a determinação da massa seca de lâmina foliar, colmo+bainha, material morto,

e a soma deles, determinando a massa seca total. Para a determinação da massa seca, as amostras de cada componente morfológico foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Com os dados de massa seca de lâmina foliar e de colmo+bainha foi determinada a relação folha/colmo. A segunda alíquota foi utilizada para a determinação do índice de área foliar, no qual foram cortadas de diversas lâminas foliares aleatórias (50 e 100 segmentos de 05 e 10 cm de comprimento para a condição de pós e pré-pastejo, respectivamente), as quais foram pesadas e multiplicadas pela área foliar desses segmentos para a obtenção da área foliar específica, multiplicada pela massa de lâmina foliar contida em um m² de solo (ALEXANDRINO et al., 2005).

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi mensurada a cada ciclo de pastejo, no pós-pastejo, contando-se os perfilhos contidos no interior de um quadro de amostragem de 1,0 x 0,25m (0,25m²) posicionado de acordo com a altura média do pasto em 3 posições de cada sub-piquete avaliado. A estimativa da densidade populacional dos perfilhos foi a média de três pontos por subpiquete, expressa em perfilhos/m².

A determinação do valor nutritivo da forragem foi realizada em amostras de forragem retirada por meio de pastejo simulado (JOHNSON, 1978), para todos os períodos de avaliação, tanto para o pré quanto para o pós-pastejo. As amostras colhidas para as análises foram secas em estufas de ventilação forçada, até peso constante, sendo em seguida processadas em moinhos tipo Willey, com peneira de malha 1 milímetro.

Foram determinados o teor de matéria seca (MS), cinzas (CZ), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) conforme Silva e Queiroz (2002) e, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme método de Van Soest et al. (1991). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos conforme recomendação de Sniffen et al. (1992), e os carboidratos não fibrosos (CNF), pela diferença entre os carboidratos totais e fibra em detergente neutro e o NDT, calculado segundo Van Soest (1994), em que $NDT = DIVMS - \text{cinzas} + 1,25 EE + 1,9$.

Para determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi empregada à técnica de Tilley & Terry (1963), adaptada por HOLDEN (1999). Foram colocados 200 mg de amostra de forragem em filtro-náilon (F57-ANKOM®), lacrados

a quente, com solução tampão e líquido ruminal em seringas graduadas. As amostras foram incubadas por 48 horas a 39°C, em meio anaeróbio. Após um período de 48 horas de fermentação, as amostras foram lavadas em detergente neutro e os dados processados em planilhas do excel determinando-se a DIVMS para forrageiras e suplementos fornecidos. Para a coleta do líquido ruminal foram utilizados três novilhos fistulados com peso vivo médio de aproximadamente 400 kg. O animal foi mantido em pastagem de Capim-Piatã recebendo suplementos energético, protéico-energético ou mistura mineral *ad libitum*, de acordo com cada tratamento durante um período de dez dias para que se realizassem as coletas.

Para avaliar o desempenho animal foram utilizadas seis repetições (animais) por tratamento, animais machos inteiros com peso vivo médio inicial de 291 kg de PV, sendo a pesagem destes ao final de cada ciclo. Para a realização da pesagem, os animais foram conduzidos no final da tarde ao centro de manejo e pesados após jejum de sólidos e líquidos de 12 horas (apenas para a primeira e última pesagem do período experimental), sendo as demais pesagens realizadas sem que o animal passasse por período de jejum. Ao final do experimento, foram calculadas as médias de ganho de peso para cada ciclo de pastejo. Além dos animais de prova, mais oito animais reguladores ficaram disponíveis para o controle da altura do pasto durante o período de pastejo, os quais permaneceram em pastagem de capim-Piatã adjacente à área experimental e quando utilizados para controle da altura foram computados no cálculo da taxa de lotação.

Foram calculados o ganho de peso diário (GMD) (g/animal/dia) - média do ganho médio diário dos ciclos, dividido pelo número de ciclos; a taxa de lotação (TL)- carga animal/450 kg e a carga animal (kg.ha⁻¹ de PV) - multiplicando-se o (número de animais testes x PV médio) acrescido do (número de animais reguladores x PV médio) no período.

As variáveis-respostas foram submetidas ao teste de normalidade e homocedasticidade das variâncias e foram agrupadas de acordo com o período de pesagens dos animais. As variáveis relacionadas com as características agrônômicas, estruturais do dossel, composição química e desempenho foram analisadas através de um modelo em que as estratégias de suplementação, os ciclos de pastejo e interação estratégias de suplementação vs ciclo foram considerados como efeitos fixos e, o bloco como efeito aleatório. As análises foram

realizadas utilizando o PROC MIXED (modelos mistos) do SAS® (Statistical Analysis System, 1996). As médias foram calculadas utilizando LSMEANS e, sua comparação realizada em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A escolha da matriz de covariância foi feita usando o Critério de Informação de Akaike (AIC e BIC) (WOLFINGER, 1993).

Ao término do experimento realizou-se também cálculos demonstrativos de alguns indicadores zootécnicos, onde foram calculados o **ganho em peso total** (kg/animal): dado pelo ganho médio diário multiplicado por 115 dias; **taxa de lotação** (animais/ha): obtida multiplicando-se a taxa de lotação UA/ha por 450 kg e dividindo-se pelo peso vivo médio equivalente $0,7/UA$; **a produtividade** (kg/ha): ganho em peso total multiplicado pela taxa de lotação (animais/ha); **produtividade (arrobas)**: produtividade (kg/ha)/30; **custo animal** (R\$/animal/ciclo): custo animal (R\$/ha/ciclo)/TL (animais/ha); **custo animal (R\$/ha/ciclo)**: custo animal (R\$/animal/ciclo)/TL; **reposição de animais** (R\$/ciclo e arrobas/ciclo): receita por ciclo (R\$/ciclo)= peso de carcaça dividido por 15 e multiplicado pelo preço da arroba; **Valor líquido** (R\$/animal/período): receita por ciclo (R\$/ciclo) subtraindo-se o custo animal (R\$/animal/ciclo); **Valor líquido (R\$/ha/período)**: líquido (R\$/animal/período) multiplicado pela TL; **Valor líquido (R\$/animal/ano)**= valor líquido (R\$/animal/período)/12 meses; **Valor líquido (R\$/ha/ano)**= valor líquido (R\$/animal/ano) multiplicado pela taxa de lotação.

O preço da arroba considerado para o período de venda dos animais foi de R\$ 110,00 (maio de 2014). Os custos com adubação nitrogenada, potássica e fosfatada de manutenção (R\$/ha/ano) foram: custo do formulado 20-0-20 (0,95 R\$/kg); custo do superfosfato simples (0,77 R\$/kg) cotado na região de Araguaína, incluindo preço do frete. Foram considerados as aplicações de 60 kg de P_2O_5 e 50 kg N/ha/ciclo de pastejo nas três estratégias de suplementação. Diante disso, considerou-se uma aplicação de 250 kg N/ha para os 210 dias de chuvas na região. O valor do salário mínimo considerado foi referente à Janeiro de 2014, com valor de R\$ 724,00. A tabela 1.5, apresenta todos os custos considerados para a determinação dos indicadores econômicos.

Tabela 1.5- Custos com reposição, correção da fertilidade do solo/adubação, nutrição, sanidade, mão-de-obra, depreciação, status produtivo, consultoria e outros custos para cada estratégia de suplementação

Mistura Mineral							
Índices	Unidade	Quant.	R\$/unidade	Total	Total/área	Total/animal	%Área
Reposição	Animais	4,99	468,75	2339,06	2339,06	468,75	52,10
Correção+adubo	Nível	1,00	1516,76	1516,76	1516,76	303,96	33,8
Nutrição	Saco	4,99	11,70	58,36	58,36	11,70	1,30
Sanidade	Unidade	4,99	13,00	64,87	64,87	13,00	1,40
MDO	Unidade	4,99	18,10	90,32	90,32	18,10	2,00
Depreciação	ha	1,00	20,86	20,86	20,86	4,18	0,50
Status produtivo	ha	1,00	168,00	168,00	168,00	33,67	3,70
Consultoria	Unidade	1,00	9,95	119,37	119,37	23,92	2,70
Outros	-	1,00	110,00	110,00	110,00	22,04	2,50
Total	-	-	-	4487,61	4487,61	899,32	100,00
Suplemento Energético							
Reposição	Animais	5,93	557,006	3303,04	3303,04	557,006	73,6
Correção+adubo	Nível	1,00	1516,76	1516,76	1516,76	255,778	33,8
Nutrição	Saco	5,93	39,33	233,227	233,227	39,33	5,2
Sanidade	Unidade	5,93	13	77,09	77,09	13	1,7
MDO	Unidade	5,93	18,1	107,333	107,333	18,1	2,4
Depreciação	ha	1,00	20,8647	20,8647	20,8647	3,51849	0,5
Status produtivo	ha	1,00	168	168	168	28,3305	3,7
Consultoria	Unidade	1,00	12,8253	153,904	153,904	25,9534	3,4
Outros	-	1,00	110	110	110	18,5497	2,5
Total	-	-	-	5690,23	5690,23	959,566	126,8
Suplemento Protéico-energético							
Reposição	Animais	6,22	536,145	3334,82	3334,82	536,145	74,3
Correção+adubo	Nível	1,00	1516,76	1516,76	1516,76	243,853	33,8
Nutrição	Saco	6,22	61,272	381,112	381,112	61,272	8,5
Sanidade	Unidade	6,22	13	80,86	80,86	13	1,8
MDO	Unidade	6,22	18,1	112,582	112,582	18,1	2,5
Depreciação	ha	1,00	20,8647	20,8647	20,8647	3,35445	0,5
Status produtivo	ha	1,00	168	168	168	27,0096	3,7
Consultoria	Unidade	1,00	13,2839	159,407	159,407	25,6281	3,6
Outros	-	1,00	110	110	110	17,6849	2,5
Total	-	-	-	5884,41	5884,41	946,046	131,2

2.3 Resultados e Discussão

De acordo com os resultados, a altura observada no decorrer do período experimental esteve dentro dos limites pré-estabelecidos para o manejo do Capim-Piatã com valores médios de 39,67 e 24,86 cm para as condições de pré e pós-pastejo, respectivamente (Tabela 1.6). Não foi verificado efeito da suplementação para a altura do pasto e, apesar das variações de alturas observadas, em termos gerais, a altura do pasto esteve próximo à meta alvo de manejo do pastejo pretendida.

Tabela 1.6- Altura (ALT) e relação folha/colmo (F/C) na condição pré ou pós-pastejo em pastos de Capim-Piatã (*Urochloa brizantha*), para os tratamentos mineral, energético e protéico-energético

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Altura Pré-pastejo						
1	39,26	36,46	36,18	37,30B	0,0001	4,29
2	40,05	41,96	41,16	41,06A		
3	40,77	41,41	42,50	41,56A		
4	38,55	39,22	38,51	38,76B		
Média	39,65a	39,76a	39,59a	39,67	0,9664	
Altura Pós-pastejo						
1	24,67	22,95	23,33	23,65B	0,0381	5,42
2	25,95	25,66	25,51	25,71A		
3	25,19	26,07	25,61	25,62A		
4	24,27	24,69	24,60	24,52AB		
Média	25,02a	24,84a	24,76a	24,86	0,8538	
F/C Pré-pastejo						
1	1,00	1,25	1,25	1,20A	0,8514	23,79
2	1,00	1,25	1,00	1,08A		
3	1,50	1,25	1,25	1,33A		
4	1,25	1,50	1,50	1,41A		
Média	1,21a	1,31a	1,25a	1,26	0,9228	
F/C Pós-pastejo						
1	0,57Ba	0,40Ca	0,33Ca	0,41	0,0008	16,59
2	0,52Ba	0,56ABa	0,60Ba	0,56		
3	0,47Ca	0,45BCa	0,30Ca	0,41		
4	0,70Aa	0,63Aa	0,80Aa	0,71		
Média	0,56	0,51	0,51	0,52	0,4915	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%=coeficiente de variação

Não foi verificada resposta significativa para a relação folha/colmo (F/C) no pré-pastejo. No entanto, para a condição de pós-pastejo a relação F/C foi influenciada ($P < 0,0008$) somente pelos ciclos de avaliação para todos os tratamentos (Tabela 1.6). É importante destacar que a F/C é uma variável de grande importância para o sistema de produção de bovinos em pastejo pois esta variável está diretamente relacionada com o consumo de forragem (CASAGRANDE et al., 2010).

Além disso, a relação F/C pode ser utilizada como um índice de valor nutritivo da forragem e, ao lado da altura do pasto e da disponibilidade de biomassa, condiciona a facilidade de apreensão da forragem pelo animal e, portanto, seu comportamento durante o pastejo (ALDEN & WHITAKER, 1970; STOBBS, 1973a).

A MST variou de forma dependente ($P < 0,05$) entre os tratamentos e os ciclos de pastejo apenas para a condição de pré-pastejo (Tabela 1.7). Verifica-se uma inconstância na quantidade de massa seca acumulada ao longo dos ciclos de produção para cada tratamento na condição de pré-pastejo. Quando se verifica a produção de massa no decorrer de cada ciclo, observa-se que apenas no terceiro período de avaliação houve um menor acúmulo de MST para os tratamentos mineral e protéico-energético no pré-pastejo. Não foi observado efeito do tratamento e também do ciclo de pastejo para a produção de massa seca total no pós-pastejo.

Tabela 1.7- Massa seca total (MST) na condição pré ou pós-pastejo em pastos de Capim-Piatã (*Urochloa brizantha*), para os tratamentos mineral, energético e protéico-energético

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
MST (kg.ha ⁻¹ de MS) Pré-pastejo						
1	6959,50Aa	5519,75Ca	5272,50Ba	5917,25	0,0003	23,79
2	6658,75Aa	6271,75BCa	6494,75Aa	6475,08		
3	6292,50ABab	7817,25Aa	5924,75Bb	6678,17		
4	5659,25Ba	6724,00Ba	6186,75Aa	6190,00		
Média	6392,50	6583,18	5969,68	6315,10	0,4373	
MST (kg.ha ⁻¹ de MS) Pós-pastejo						
1	3980,69	3271,01	3475,66	3575,79A	0,2181	15,43
2	3506,25	3160,15	3665,49	3443,96A		
3	3615,74	3178,40	4293,02	3695,72A		
4	3903,36	3548,24	3413,76	3621,78A		
Média	3751,51a	3289,45a	3711,98a	3550,65	0,0720	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

A quantidade de massa seca de lâmina foliar (MSLF) pode interferir diretamente no desempenho dos animais em pastejo, pois é a parte preferencialmente selecionada pelos animais sendo a porção da planta com maior valor nutritivo das forrageiras. Houve efeito ($P < 0,05$) do tratamento vs ciclo de pastejo para a MSLF apenas na condição de pré-pastejo (Tabela 1.8). Apesar das variações observadas com os ciclos de pastejo, o efeito da suplementação ocorreu apenas no quarto ciclo de pastejo para a condição de pós-pastejo.

Para a condição de pós-pastejo, a MSLF residual variou apenas entre os ciclos de avaliação, sendo o último período de avaliação, responsável pela maior produção de MSLF, devido à menor quantidade de chuva por se aproximar do período de transição águas-seca, aumentando o teor de matéria seca da forragem. Não houve grandes variações na MSLF dentro de cada período para os tratamentos, à exceção do terceiro ciclo em que os tratamentos mineral e protéico-energético, apresentaram uma menor produção de massa seca de lâmina foliar.

A massa seca de colmo (MSC) apresentou mesmo padrão de resposta que a MSLF, havendo efeito entre tratamentos vs ciclos de pastejo apenas para a condição de pré-pastejo (Tabela 1.8). No entanto, essa variação apresenta pouco efeito prático quando se compara a suplementação no pré-pastejo, e na condição de pós-pastejo, não sendo observado efeito de suplementos e ciclos, sendo essa resposta um indicativo de controle do alongamento de colmo com o manejo.

A massa seca de material morto (MSMM) foi influenciada pelas estratégias de suplementação, sendo as respostas diferenciadas entre os ciclos de pastejo para a condição de pré-pastejo (Tabela 1.8). O maior acúmulo de MSMM no pré-pastejo se deu para os tratamentos mineral e energético, à exceção do quarto ciclo de pastejo em que apresentaram respostas similares, não diferindo entre si. Na condição de pós-pastejo, o efeito da suplementação para a MSMM ocorreu apenas entre os tratamentos, não sendo verificado efeito dos ciclos de pastejo. A maior MSMM foi verificada nas áreas com animais recebendo mineral, o que pode inferir que possivelmente, na condição de menor oferta de forragem, a suplementação permite uma maior exploração da forragem.

Tabela 1.8- Massa seca de lâmina foliar (MSLF), colmo (MSC) e material morto (MSMM) na condição pré ou pós-pastejo em pastos de Capim-Piatã (*Urochloa brizantha*), para os tratamentos mineral, energético e protéico-energético

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
MSLF (kg.ha ⁻¹ de MS) Pré-pastejo						
1	2868,50Aa	2686,75Ba	2551,50Aa	2669,00	0,0005	17,92
2	2326,25Ba	2706,25Ba	2620,75Aa	2551,08		
3	2786,25Aa	3474,25Aa	2756,25Aa	3005,58		
4	2530,50ABab	3189,75Aa	2025,75Bb	2582,00		
Média	2593,50	3014,25	2488,56	2763,42	0,3003	
MSLF (kg.ha ⁻¹ de MS) Pós-pastejo						
1	858,34	666,80	590,39	674,54B	0,0040	17,86
2	770,7	757,05	807,13	778,30B		
3	755,9	857,68	783,95	799,19B		
4	973,7	896,05	1043,64	971,14A		
Média	837,02a	794,39a	806,28a	811,50	0,5565	
MSC (kg.ha ⁻¹ de MS) Pré-pastejo						
1	2548,50Aa	2078,75Aa	1866,00ABa	2087,60	0,0234	23,98
2	2073,00Ba	2234,00Aa	2081,00Aa	2129,33		
3	1943,00Bab	2477,00Aa	1470,75Bb	1963,58		
4	1759,25Ba	2125,25Aa	1819,25ABa	1901,25		
Média	2014,14	2228,75	1809,25	2062,35	0,3207	
MSC (kg.ha ⁻¹ de MS) Pós-pastejo						
1	1363,79	1630,32	1779,33	1591,15A	0,0648	17,58
2	1573,39	1357,82	1458,71	1463,30A		
3	1600,97	1671,62	1929,67	1734,08A		
4	1536,70	1503,47	1321,62	1453,93A		
Média	1518,71a	1540,80a	1622,33a	1553,99	0,1406	
MSMM (kg.ha ⁻¹ de MS) Pré-pastejo						
1	1543,00Aa	754,25Bb	855,25Bb	952,40	0,0075	33,83
2	1065,00Ab	1331,75ABb	1792,75ABa	1396,50		
3	1563,25Ab	1866,00Ab	2285,25Aa	1904,83		
4	1369,00Aa	1408,75ABa	1455,25ABa	1411,00		
Média	1362,50	1340,18	1597,12	1468,26		
MSMM (kg.ha ⁻¹ de MS) Pós-pastejo						
1	1515,98	973,87	1105,93	1135,12A	0,4636	21,42
2	1333,14	1045,28	1399,65	1259,36A		
3	1258,84	986,68	1054,50	1100,00A		
4	1392,91	1148,72	1048,50	1196,71A		
Média	1355,11a	1038,64b	1152,15b	1174,43	0,0050	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Com exceção do teor de proteína bruta (PB), as demais variáveis relacionadas ao valor nutritivo da forragem não apresentaram efeito significativo

($P > 0,05$) entre os tratamentos e os ciclos de pastejo, tanto para a condição de pré quanto para o pós-pastejo (Tabela 1.9).

As características quali-quantitativas da forragem possivelmente não foram os principais fatores limitantes ao desempenho animal durante o período experimental, visto que a disponibilidade e o valor nutritivo da forragem estão dentro dos valores recomendados na literatura para que o animal apresente desempenho positivo em sistema de pastejo (EUCLIDES, 1992).

Comparando-se a MST e o valor nutritivo da forragem ao longo do período experimental (Tabelas 1.7 e 1.9), verifica-se uma alta produção do Capim-Piatã, mesmo com teor de MS pouco abaixo de 20%, possivelmente como resultado do sistema de manejo do pastejo adotado, pois o pastejo intermitente, além de promover uma melhor eficiência no uso da forragem, pode também propiciar uma maior produção de forragem pelo fato da planta estar sempre sendo estimulada a renovar seus tecidos, principalmente devido ao estímulo da adubação nitrogenada que foi realizada sempre que os animais pastejavam os piquetes.

As diferenças em relação ao valor nutritivo da forragem para a maioria das variáveis dão-se apenas da condição de pré para a condição de pós-pastejo (Tabela 1.9), sendo óbvia essa diferença pelo fato de que na condição de pós-pastejo, nota-se grande participação dos componentes colmo e material morto com a evolução do pastejo e, portanto, de reduzido valor nutritivo.

Tabela 1.9- Valores de matéria seca (MS), Cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), em pastejo simulado de Capim-Piatã, na condição de pré e pós-pastejo

Componentes (%MS)	Tratamentos			Média	Pr>F	CV(%)
	MM	SE	SPE			
Pré-pastejo						
MS	18,91	19,15	18,77	18,94	0,2401	0,65
CZ	10,50	10,73	10,81	10,68	0,6475	0,08
PB	13,34b	14,35a	13,10b	13,60	0,0061	4,48
FDN	64,69	65,18	65,93	65,27	0,3753	2,57
FDA	28,55	28,50	28,91	28,65	0,7982	4,67
EE	2,67	2,56	2,53	2,59	0,7763	16,17
CT	73,66	72,40	73,85	73,30	0,2632	1,45
CNF	7,01	7,07	7,14	7,07	0,7438	30,23
NDT	61,47	60,70	58,99	60,42	0,5619	5,92
DIVMS	66,72	66,42	64,73	65,96	0,3817	3,50
Pós-pastejo						
MS	19,18	19,15	19,16	19,16	0,7983	0,51
CZ	11,87	12,37	12,53	12,26	0,0597	0,06
PB	10,71	10,29	10,77	10,59	0,3815	8,94
FDN	68,41	68,88	68,65	68,65	0,7954	1,99
FDA	30,80	31,55	31,68	31,34	0,3265	4,03
EE	1,72	1,71	1,44	1,62	0,4505	19,16
CT	75,54	74,95	75,18	75,22	0,3297	2,26
CNF	6,28	6,11	6,57	6,32	0,1792	32,67
NDT	52,56	52,20	53,11	52,63	0,6301	4,87
DIVMS	60,38	60,53	61,94	60,95	0,3817	3,50

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

O teor de PB do Capim-Piatã não variou dentro de cada ciclo de avaliação para os tratamentos estudados, no entanto, verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) entre os ciclos para cada um dos tratamentos na condição de pré-pastejo (Tabela 1.10). O menor valor de PB bruta foi observado durante o último período de avaliação para todos os tratamentos, reflexo diretamente relacionado à resposta da planta à adubação nitrogenada, que possivelmente foi menor nesse período devido à menor quantidade de chuva verificada durante o quarto ciclo de avaliação. Nesse período, na região Norte, inicia-se a transição entre o período chuvoso (águas) e período chuvoso-não chuvoso (águas-seca). Portanto, a planta diminui sua eficiência de absorção de N à condição de baixa disponibilidade de água no solo, o que justifica o menor teor de PB encontrado na forragem para o último ciclo de avaliação.

Apesar do decréscimo observado no último ciclo de pastejo, o teor de PB está dentro do mínimo exigido para novilhos na fase de recria, buscando-se ganhos acima de 0,800kg/animal/dia (FLORES et al., 2008). O maior teor de PB foi observado para o terceiro ciclo de avaliação, fato que pode estar relacionado aos fatores climáticos favoráveis, principalmente, em detrimento da alta disponibilidade hídrica observada nesse período.

Tabela 1.10- Proteína bruta na base da matéria seca, em pastos de Capim-Piatã, na condição de pré-pastejo para os tratamentos com animais recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr > F	CV%
	MM	SE	SPE			
		%PB				
1	13,84ABa	14,08ABa	12,53Aa	13,48	0,0010	4,48
2	12,90ABa	14,36ABa	13,24Aa	13,50		
3	14,78Aa	16,65Aa	14,36Aa	15,26		
4	11,85Ba	12,30Ba	12,26Ba	12,14		
Média	13,34	14,35	13,10	13,59	0,0061	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade.

As estratégias de suplementação interferiram no GMD, sendo as respostas influenciadas pelos ciclos de pastejo (Tabela 1.11). O maior GMD foi observado para os animais consumindo SPE e SE, com valores médios de 1,097 e 0,974 kg/animal/dia, respectivamente. A estratégia de suplementação com MM apresentou as maiores variações para o GMD, apresentando os menores ganhos ao longo do período experimental, à exceção do terceiro ciclo, o qual não diferiu dos demais, que pode estar relacionado ao aumento no teor de PB da pastagem que foi maior durante esse ciclo. No entanto, essas variações foram sempre de forma crescente, no qual o GMD numericamente, aumentou de forma gradativa até o terceiro ciclo e, no último ciclo de pastejo apresentou significativa redução no GMD, possivelmente em virtude do pasto já apresentar um menor valor nutritivo, em função da aproximação do período de estiagem. Fica evidente o efeito da suplementação SE e SPE quando há diminuição na qualidade da forragem, pois ao passo que os animais consumindo MM reduziram seu GMD, as estratégias de SE e SPE mantiveram mesmo padrão de resposta para ganhos no transcorrer de todos os ciclos. E, em virtude do melhor desempenho individual apresentado para os animais sob SPE e SE, estes, também apresentaram maior ganho de peso total com valores

médios de 126,16 e 112,01 kg de PV/animal no período, em relação ao MM que apresentou GPT de 95,57 kg de PV/animal no período.

Tabela 1.11- Ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT), taxa de lotação (TL), taxa de crescimento cultural (TCC), índice de área foliar (IAF) e densidade populacional de perfilhos (DPP) em pastos de Capim-Piatã sob três estratégias de suplementação no período chuvoso

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
GMD (kg.animal.dia ⁻¹)						
1	0,800ABb	1,122Aa	1,188Aa	1,037	0,0233	29,14
2	0,881ABb	0,976Aab	1,261Aa	1,039		
3	0,988Aa	0,869Aa	0,952Aa	0,936		
4	0,654Bb	0,928Aab	0,988Aa	0,857		
Média	0,831	0,974	1,097	0,967	0,0080	
GPT (kg.animal ¹ .período)						
Média	95,57	112,01	126,16	111,24	-	-
TL (UA.ha ⁻¹)						
1	3,22Bb	4,03Aa	5,30Aa	4,18	0,0075	5,53
2	3,83ABa	4,36Ba	4,32Aa	4,17		
3	4,02ABa	5,02ABa	4,72Aa	4,59		
4	4,27Aa	4,83ABa	4,78Aa	4,63		
Média	3,84	4,56	4,78	4,39	0,0001	
TCC (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)						
1	102,7	77,54	61,96	80,740A	0,1008	30,23
2	108,71	107,30	97,56	104,52A		
3	92,30	159,96	56,27	102,84A		
4	60,55	109,51	95,62	88,56A		
Média	91,07a	113,58a	77,85b	94,17	0,0320	
IAF Pré-pastejo						
1	5,00	6,25	5,50	5,70A	0,7477	15,87
2	4,00	6,00	6,00	5,33A		
3	5,50	6,50	7,00	6,33A		
4	5,75	8,00	7,00A	6,91A		
Média	5,07a	6,68a	6,37a	6,22	0,2222	
IAF Pós-pastejo						
1	2,22	1,48	1,10	1,60B	0,0007	20,35
2	1,54	1,61	1,55	1,57B		
3	1,84	1,67	1,74	1,75B		
4	2,16	2,23	2,61	2,33A		
Média	1,94a	1,75a	1,75a	1,81	0,4207	
DPP (perf/m ²) Pós-pastejo						
1	1375,56Aa	832,25Bb	1329,17ABa	1178,99	0,0001	14,43
2	1155,56Aa	968,67Ba	1113,67Ba	1079,30		
3	1218,33Aa	871,00Ba	1183,33Ba	1090,89		
4	1578,33Aa	2030,83Aa	1710,00Aa	1773,06		
Média	1331,95	1175,69	1334,04	1276,92	0,0377	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

Houve efeito ($P < 0,05$) entre os tratamentos vs ciclos de pastejo para a taxa de lotação (TL) e a carga animal (Tabela 1.11). Dentro dos ciclos de avaliação não houve grandes variações na TL quando se compara os tratamentos, a ressaltar, o primeiro ciclo para o tratamento recebendo suplemento mineral que apresentou menor TL. Entre os ciclos de pastejo, o tratamento recebendo suplementação protéico-energética não apresentou variações significativas ao longo de todo o período, no entanto, os tratamentos mineral e energético apresentaram maiores oscilações na TL, sendo a menor lotação observada no primeiro ciclo para os animais recebendo suplemento mineral e no segundo ciclo para os animais recebendo suplemento energético.

De modo geral a maior TL foi observada para os animais que receberam suplementação energética e protéico-energética e, pode ser em parte justificada, pelo alto valor nutritivo da forragem, pois pode ter ocorrido efeito substitutivo da forragem pelo concentrado, mesmo sendo uma suplementação considerada de baixo consumo, pois houve aumento na capacidade suporte dos pastos em cerca de 20%, mesmo com os valores agrônômicos de MST e MSLF apresentando-se, em média, igual para todos os tratamentos, o que seria um indicativo de que houve redução no consumo de forragem pelos animais recebendo suplementação energética ou protéico-energética, já que o consumo de suplemento de 2g/kg de PV foi em média de 729g/dia, o que representa somente 7-8% do consumo do animal, quase três vezes inferior ao aumento na TL.

Geralmente em pastos de alta qualidade, o animal reduz seu consumo de forragem e a substitui pelo concentrado, em decorrência de um controle quimeostático, o qual é sensível à quantidade de energia digerível que é ingerida (EUCLIDES, 2001). Aumentos na TL com a suplementação da dieta dos animais em pastejo também foram observados em outros trabalhos (FRIZZO et al., 2003; COSTA, 2006; REIS et al., 2009).

A maior ou menor remoção de colmos pode estar relacionada à TCC, em que, onde há uma maior TCC, proporcionalmente um maior percentual de colmos é removido em função da possibilidade de um bocado mais profundo, visto a quantidade de forragem disponível, aumentando assim a possibilidade de remoção de colmos no momento da apreensão de forragem.

Inversamente ao discutido anteriormente, numa condição em que a TCC é baixa, espera-se que proporcionalmente, haja uma maior relação folha/colmo, aumentando a possibilidade de maior remoção de folhas em detrimento a colmos. A taxa de crescimento cultural (TCC) variou apenas entre os tratamentos, sendo verificadas maiores TCC para as estratégias de suplementação com mistura mineral e energética, com valores médios acumulados de 91,07 e 113,58 kg/ha/dia de MS conforme apresentado na Tabela 1.11, mas que não podem ser elucidadas com os resultados apresentados, e não interferiram negativamente na capacidade de suporte das pastagens.

As estratégias de suplementação não interferiram no IAF tanto no pré como no pós-pastejo, (Tabela 1.11), apresentando IAF médio de 6,22 na condição de pré-pastejo. Os valores de IAF no presente trabalho estão de acordo com os encontrados por Cabral et al. (2012) que com a mesma adubação de 200 kg.ha⁻¹ de N encontraram IAF de 6,25, praticamente iguais aos encontrados neste trabalho, no qual observou-se valor médio de 6,22 na condição de pré-pastejo durante o período das águas.

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi significativa para os tratamentos e os ciclos de pastejo ($P < 0,0001$). À exceção do primeiro ciclo, a DPP não diferiu estatisticamente com o avançar do período de avaliação dentro de cada ciclo (Tabela 1.11). A diferença verificada na DPP no primeiro ciclo de avaliação para o suplemento energético pode ter ocorrido devido esta área ter sido a última a receber o corte de uniformização, dessa forma, a planta passa por um período de estresse e até recompor suas reservas orgânicas, possivelmente investe mais no crescimento vertical (aumento no tamanho dos perfilhos) já existentes, do que no crescimento horizontal (aumento na quantidade de perfilhos).

Observa-se que nos períodos em que a altura pré-pastejo foi menor, houve um maior aparecimento de perfilhos à exceção do suplemento energético (Ciclos 1;4). Possivelmente tal fato tenha ocorrido em função da menor altura das plantas, que pode estar relacionado a lei de compensação tamanho/densidade de perfilhos (SBRISSIA & DA SILVA, 2008), onde plantas com baixa massa de perfilhos (leves) são contrabalanceados pela maior densidade de perfilhos, sendo essa relação definida principalmente pela radiação que atinge a base da planta.

Nos ciclos em que houve esse maior perfilhamento, a intensidade de pastejo foi maior “pós-pastejo” (Tabela 1.11). Apesar de não ter sido observado efeito da altura na condição de pós-pastejo, a maior intensidade de pastejo, com menor resíduo, pode ter influenciado o perfilhamento, pois plantas manejadas com menor altura pós-pastejo promovem um maior perfilhamento.

Em função da maior TL, a maior carga animal foi observada para os tratamentos com suplementação energética ou protéica-energética com valores médios de 2051,50 e 2151,75 kg.ha⁻¹ de PV (Tabela 1.12). Não houve diferenças na carga animal para todos os tratamentos, ao longo dos ciclos de pastejo. Contudo, dentro dos ciclos, a menor carga foi observada nos ciclos 1 e 3.

No primeiro ciclo, apenas o tratamento recebendo suplementação protéico-energética apresentou carga acima de 2000 kg.ha⁻¹ de peso vivo. Para o primeiro ciclo de avaliação, apesar da média mensal pluviométrica correspondente ao mês de Janeiro ter apresentado níveis satisfatórios de precipitação, houve um período de veranico (interrupção da frequência de chuvas por um determinado período dentro da estação chuvosa) que correspondeu ao final do mês de dezembro até um terço do mês de Janeiro, possivelmente, comprometendo a resposta da planta às adubações com N.

Nesse período e, diante dessa condição adversa, a suplementação protéico-energética possivelmente promoveu um melhor balanço entre o requerimento diário dos animais e o que era disponibilizado como dieta alimentar via pastejo e tipo de suplemento, e isso pode ter levado o animal a consumir menor quantidade de forragem que aliado ao suplemento atenderam seus requerimentos diários em relação aos demais suplementos, permitindo aumentos na capacidade de suporte e, conseqüentemente, maior carga final no ciclo 1. Lima et al. (2012), trabalhando a suplementação protéica de novilhos nelore no período de transição águas-seca, verificaram mesmo comportamento, em que animais recebendo suplementação protéica mantiveram seus ganhos ao passo que em animais recebendo apenas sal mineral houve redução, demonstrando o efeito benéfico da PB nessas condições.

Tabela 1.12- Carga animal, de bovinos recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo mistura mineral, energética ou protéico-energética

Ciclos	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Carga (kg.ha ⁻¹ de PV)						
1	1449,50Ab	1813,00Ab	2386,00Aa	1882,83	0,0043	5,34
2	1726,00Aa	1962,50Aa	1945,00Aa	1877,83		
3	1810,00Ab	2258,50Aa	2125,00Aab	2064,50		
4	1922,50Aa	2172,00Aa	2151,00Aa	2081,83		
Média	1727,00	2051,50	2151,75	1976,75	0,0001	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

No entanto, apesar dos ganhos por animal e por área, na maioria das vezes, serem sempre positivos, deve-se sempre levar em consideração a viabilidade econômica da suplementação, pois nem todos os trabalhos que apresentam dados positivos para desempenho animal, apresentam custos finais economicamente viáveis.

A estratégia de suplementação no período chuvoso é fundamental quando se deseja reduzir o período de recria. Diante dos resultados apresentados fica evidente que a suplementação da dieta de bovinos em pastejo pode promover ganhos adicionais bem expressivos em relação a animais que recebem apenas suplementação à base de mistura mineral.

O uso da suplementação da dieta melhorou o desempenho de bovinos nelore recriados em pastagem de Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã), manejados sob pastejo intermitente.

Apesar do maior preço/kg dos ingredientes farelo de soja e uréia utilizados na formulação do SPE, este, foi o que proporcionou os melhores resultados, com a melhor receita líquida (Tabela 1.13). Contribuíram para esse resultado o melhor desempenho dos animais recebendo esse tipo de suplementação, o que pode ser atribuído ao fornecimento extra de proteína, mesmo em condições de forragens que apresentam alto valor nutritivo, pois nem toda proteína presente na forragem está prontamente disponível para que ocorra uma rápida degradação.

Os indicadores econômicos apresentados neste trabalho foram calculados primeiramente considerando-se o período experimental e posteriormente, esses valores foram diluídos nos doze meses do ano. Os indicadores aqui demonstrados são meramente circunstanciais, podendo ser alterado em função da

época do ano, devido a variação no preço dos produtos e da região de inserção da propriedade rural que pode alterar os custos quando da aquisição de insumos.

Tabela 1.13- Indicadores zootécnicos e econômicos de acordo com as estratégias de suplementação

Índices	MM	SE	SPE
Peso vivo inicial (kg)	262,0	311,3	299,7
Peso vivo final (kg)	357,6	423,3	425,8
GMD (kg/dia)	0,831	0,974	1,097
Período de avaliação (dias)	115	115	115
Taxa de lotação (animais/ha/ano)	4,99	5,93	6,22
GPT (kg/animal/ano)	95,6	112,0	126,2
Produtividade (kg/ha)	476,9	664,2	784,7
Produtividade (@/ha)	15,90	22,14	26,16
Rendimento de Carcaça (%)	50	50	50
Peso de Carcaça (@)	178,78	211,67	212,91
Custo Animal (R\$/animal/ciclo)	R\$ 899,32	R\$ 959,57	R\$ 946,05
Custo Animal (R\$/ha/ciclo)	R\$ 4.487,61	R\$ 5.690,23	R\$ 5.884,41
Reposição (R\$/ciclo) ¹	R\$ 430,57	R\$ 402,56	R\$ 409,90
Reposição (@/ciclo) ²	3,91	3,66	3,73
Valor da @ (R\$) ³	R\$ 110,00	R\$ 110,00	R\$ 110,00
Receita ciclo (R\$/animal)	R\$ 1.311,07	R\$ 1.552,25	R\$ 1.561,36
Líquido (R\$/animal/período) ⁴	R\$ 411,75	R\$ 592,68	R\$ 615,31
Líquido (R\$/ha/período) ⁴	R\$ 2.054,64	R\$ 3.514,60	R\$ 3.827,24
Receita Líquida (R\$/animal/ano)	R\$ 34,31	R\$ 49,39	R\$ 51,28
Receita Líquida (R\$/ha/ano)	R\$ 171,22	R\$ 292,88	R\$ 318,94

1= Custo por animal de reposição/ciclo de 28 dias; 2= Custo por animal de reposição em arrobas/ciclo; 3= Valor da arroba no período de Maio de 2014; 4= Receita líquida considerando-se apenas o período experimental de 115 dias.

2.4 Conclusões

Mesmo apresentando resultados inferiores, a estratégia de suplementação apenas com MM promoveu ganhos de 0,831 kg/animal/dia, reflexo da boa qualidade de forragem disponível aos animais e em função da atenção dada ao manejo da pastagem. As estratégias de SPE e SE proporcionaram ganhos adicionais de 0,266 e 0,143 kg/animal/dia, respectivamente, em relação à MM, promovendo redução no período de recria e terminação de bovinos em pastejo.

A suplementação estratégica de bovinos em pastejo é uma alternativa economicamente viável para a recria no período das águas e a escolha da estratégia de suplementação deve levar em consideração os objetivos a serem alcançados, a qualidade da forragem disponível e os resultados econômicos desejados.

Referências

ALDEN, W.G.; WHITAKER, I. A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, 21:755-766, 1970.

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Crescimento e Desenvolvimento do Dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2164-2173, 2005.

CABRAL, W. B.; SOUZA, A. L.; ALEXANDRINO³, E.; TORAL, F. L. B.; DOS SANTOS, J. N.; CARVALHO, M. V.P. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.846-855, 2012.

CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. dos S.; PAULA, C.C.L. de. Desempenho animal e características de pasto de capim-Xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p.97-104, 2011.

CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A. C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; GOMIDE, J. A.; REIS, R. A.; VALENTE, A. L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2108-2115, 2010.

COSTA, D. F. A. **Respostas de bovinos de corte à suplementação energética em pastos de capim-marandu submetidos a intensidades de pastejo rotativo durante o verão**. 2006, 99p. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.

DE ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; REGAZZI, A. J.; BRÂNCIO, P. A.; DA FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, M. P. Produção Animal em Pastos Consorciados sob três Taxas de Lotação, no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.852-857, 2002 (suplemento).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 353 p, 2013.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 21(2):691-702, 1992.

EUCLIDES, V. P. B. **PRODUÇÃO INTENSIVA DE CARNE BOVINA EM PASTO** palestra apresentada durante o II Simcorte - Simpósio de Produção de Gado de Corte: o encontro do boi verde amarelo, Viçosa MG, 14 a 17 de junho de 2001.

FIGUEIREDO, D. M.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; DE MORAES, E. H. B. K.; VALADARES FILHO, S. C.; DE SOUSA, M. G. Fontes de proteína em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2222-2232, 2008.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1355-1365, 2008.

FRIZZO, A.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; MONTAGNER, D. B.; FREITAS, F. K.; DOS SANTOS, D. T. Suplementação Energética na Recria de Bezerras de Corte Mantidas em Pastagem de Inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.643-652, 2003.

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F. B.; MIZUBUTI, I. Y.; DO PRADO, I. N.; DOS SANTOS, B. P.; PIMENTA, E.P. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 723-730, 2008.

HOLDEN, L.A. 1999. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Journal Dairy Science**, 2(8):1791-1794, 1999.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANEJTE, L.T. (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureau, 1978. p.96-102.

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: conunestudio de los climas de latierra*. Fundo de Cultura Econômica. México. 479p, 1948.

LIMA, J. B. M. P.; RODRÍGUEZ, N. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; GRAÇA, D. S.; SALIBA, E. O. S. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.4, p.943-952, 2012.

MELO, J. C. **(Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado sob lotação intermitente em função da altura do pasto por bovinos na Amazônia Legal.**

2014, 106p. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2014.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.

OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; GARCEZ NETO, A.F. Limitações nutricionais das forrageiras tropicais, seletividade e estratégias de suplementação de bovinos de corte. In: OLIVEIRA, R.L.; Barbosa, M.A.A.F (Ed.). **Bovinocultura de corte: desafios e tecnologias**. Salvador: EDUFBA, 2007. p.357-380.

PAULA NETO, J.J. **Manejo do pastejo do capim-HD364 (*Brachiaria* híbrida cv. Mulato II) em lotação contínua por bovinos de corte em clima tropical úmido na Amazônia**. 2013, 94p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2013.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002 (Suplemento).

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278- 290, 1995.

RAMALHO, T. R. A. **Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais**. 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009 (supl. especial)

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.; V.H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

SANTOS, P.A.F.; DOREA, R.R.J.; NETO, A.D.R.L. **Uso Estratégico da Suplementação Concentrada em Sistema de Produção Animal em Pastagem**. Simposio Sobre manejo da Pastagem, 25 2009, Piracicaba. Anais do 25 Simposio Sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba, FEALQ, 2009. p. 163- 180.

SAS Institute. SAS/STAT. 1996. User's Guide Statistics, 6.4. ed. SAS Institute, Cary, NC, USA, 1996.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SNIFFEN, C. J; O'CONNOR, J. D; VAN SOEST, P. J. et al. a net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 1. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 24, p. 809-819, 1973.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

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

WOLFINGER, R.D. 1993. **Covariance structure selection in general mixed models. Communications in Statistics. Simulation and Computation** 22: 1079-1106, 1993.

3. CAPÍTULO 2

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO INTERMITENTE DE CAPIM-PIATÃ, MANEJADO COM BASE NA ALTURA DO PASTO, RECEBENDO TRÊS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE O PERÍODO CHUVOSO

Resumo- Avaliou-se com este trabalho o efeito de três estratégias de suplementação sobre o comportamento ingestivo de novilhos de corte com peso vivo médio inicial de 291 kg, recriados em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã manejado em lotação intermitente no período chuvoso. Foram fornecidos mistura mineral (MM) *ad libitum*, suplemento energético (SE) - com teor de protéico médio de 10,87% de PB na MS e, suplemento protéico-energético (SPE) - com teor de 30,32% de PB na MS. As estratégias de manejo foram avaliadas em delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, onde nas parcelas foram distribuídas as estratégias de suplementação e, nas subparcelas, os ciclos de pastejo, com duas repetições de piquete. O comportamento ingestivo foi avaliado durante o período de 24 horas tanto para a condição de entrada quanto para a condição de saída dos animais do piquete. O tempo de pastejo, ruminação e outras atividades foram modificados pelas estratégias de suplementação. Um maior número de refeições com menor tempo por refeição foi verificado na condição de entrada em detrimento à saída. A taxa de bocados, o número de bocados total e por estação alimentar não foram influenciadas pelas estratégias de suplementação dentro de cada condição (entrada ou saída), observando-se diferenças apenas quando comparadas as estratégias de suplementação vs condição de pastejo. Em virtude da menor quantidade de forragem na condição próxima ao término do período de ocupação, os animais aumentam o número total de estação alimentar, e consequentemente, percorrem uma maior área à procura de sítios favoráveis de pastejo.

Palavras-chave: Tempo de pastejo, Taxa de bocados, Estações alimentares, Refeições

Abstract- Reviewed up with this study the effect of three supplementation strategies on eating behavior of steers with initial live weight of 291 kg, recreated in pasture *Urochloa brizantha* cv. Piatã managed under rotational stocking the rainy season. We evaluated mineral supplement (MM) ad libitum; energy supplement (ES) with average protein content of 10.87% CP in DM and; protein-energy supplement (PES) with content of 30.32% CP in DM. Management strategies were evaluated in a randomized complete block design with split plot, where in the plot the supplementation strategies were distributed and the subplots, grazing cycles with two replications picket. The ingestive behavior was assessed during the 24 hour period for both the input condition and for the output condition of the picket animals. The grazing time, rumination and other activities were modified by supplementation strategies. A more meals with less time per meal was found in a condition of entry over the exit. The bite rate, the total number of bits and feeding station were not affected by supplementation strategies within each condition (input or output), observing differences only when compared to supplementation strategies vs pasture conditions. Due to the smaller amount of forage in the condition close to the end of the busy period, the animals increases the total number of feeding stations, and consequently cover a greater area looking for grazing favorable sites.

Keywords: Grazing time, Bite rate, Feeding stations, Meals

3.1 Introdução

A utilização da suplementação na dieta de bovinos em pastejo é uma estratégia de manejo de pastagens com propósito de elevar sua capacidade de suporte e melhorar o desempenho individual dos animais em pastejo, pelo suprimento de alguns nutrientes limitantes nas pastagens e, principalmente, pelo fornecimento adicional de energia ou proteína, a depender do tipo de suplemento em uso (CABRAL et al., 2011).

O estudo do comportamento ingestivo pode direcionar modelos que melhor se ajustem ao sistema de alimentação para bovinos em pastejo, buscando detectar as principais estratégias por eles utilizadas com ou sem suplementação, na busca, seleção e apreensão da forragem. Nesse sentido, vários trabalhos (BAGGIO et al., 2009; BRÂNCIO et al., 2003; CARVALHO et al., 2009; PALHANO et al., 2006; THUROW et al., 2009; ZANINE et al., 2007a) têm sido realizados na tentativa de melhor definir os mecanismos comportamentais dos ruminantes que compõem esse processo, buscando sempre, ajustar a quantidade e qualidade da dieta disponibilizada com os requerimentos nutricionais exigidos pelos animais em pastejo.

Assim como para outras espécies de seres vivos, os ruminantes controlam seu consumo de alimentos, regulando-o de acordo com suas necessidades nutricionais e, o comportamento ingestivo é ajustado de acordo com as mudanças do meio em que é inserido, fracionando seu tempo ao longo do dia entre três atividades principais, sendo o pastejo, ruminação e tempo em outras atividades (interações sociais ou ócio) (HODGSON, 1985).

Com uso de suplementos em sistemas de pastejo, grande parte dos trabalhos apresentados na literatura, relatam haver mudanças comportamentais do animal em relação às atividades de pastejo, ruminação e outras atividades, e que essas mudanças podem exercer influência sobre o desempenho final dos animais (CABRAL et al., 2011; MANZANO et al., 2007; PATIÑO PARDO et al., 2003).

Diante do contexto, o objetivou-se avaliar as atividades comportamentais de novilhos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã com manejo do pastejo orientado na altura do dossel forrageiro, submetidos a três estratégias de suplementação.

3.2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Universitário de Araguaína-TO, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, localizado a 07°12'28", Latitude Sul e 48°12'26", Longitude Oeste, com altitude de 236 metros em uma pastagem de capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) estabelecida no ano agrícola de 2009/2010.

O clima da região segundo a classificação de Köppen (1948) é AW – Tropical de verão úmido com estação seca e chuvosa definidas, e período de estiagem no inverno. Apresenta temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar média anual de 76% e precipitação média anual de 1800 milímetros. Durante o período experimental a precipitação acumulou 1197 milímetros conforme distribuição apresentada na Figura 2.1.

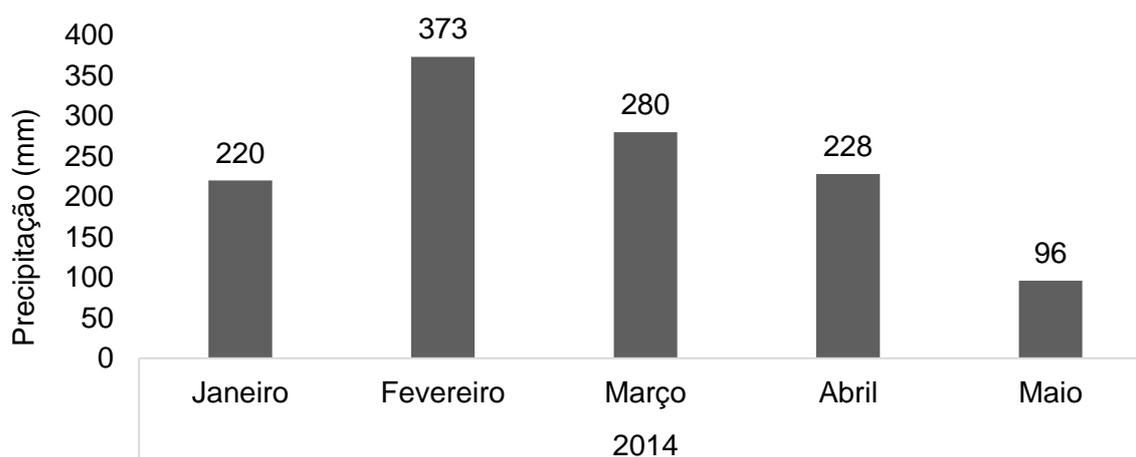


Figura 2.1- Precipitação mensal mensurada durante o período experimental de Janeiro a Maio de 2014, na estação agro-meteorológica "82659", correspondente à cidade de Araguaína-TO.

Fonte: INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

O solo da área experimental é o Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2013), o qual representa 16,8% dos solos da região destinados principalmente para a produção pecuária. As análises de solo foram realizadas no laboratório de solos da UFT, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, o qual foi realizada para correção e adubação de manutenção (Tabela 2.1), seguindo as recomendações propostas no Manual de Fertilizantes de Minas Gerais 5ª aproximação de acordo com Ribeiro et al. (1999).

Tabela 2.1- Análise química do solo da área experimental, em pastos de capim-Piatã

Características	pH (H ₂ O)	MO	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
	1:2,5	g/kg	----- mg/dm ³			----- cmolc/dm ³			-----
Média	4,72	2,47	0,75	2,16	0,00	0,71	0,80	0,20	2,20

MO= matéria orgânica; P= fósforo; K= potássio; Na= sódio; Mg= magnésio; Al=alumínio; H+Al= hidrogênio+alumínio. MM¹= Suplemento mineral; SE²= Suplemento energético; SPE³= Suplemento protéico-energético

A área experimental foi implantada no ano agrícola de (2009/2010), anualmente vem recebendo em média 1,3 t.ha⁻¹ de calcário e 40; 45 e 40 kg/ha de NPK, respectivamente.

No período pré-experimental foi necessário a realização de um corte de uniformização da área a ser utilizada no experimento e logo em seguida realizou-se a calagem na quantidade de 1,2 ton/ha de calcário dolomítico com PRNT= 89%. A adubação fosfatada foi realizada superficialmente na dose de 60 kg/ha de P₂O₅, via formulado 5-25-15, apenas para manutenção da área. A Adubação nitrogenada (N) e potássica (K₂O) foi na dose de 50 kg/ha, via formulado 20-0-20, a cada desfolhação, à exceção do primeiro ciclo de avaliação, pois, em virtude da adubação fosfatada ter sido realizada com formulado (5-25-15), contendo além do fósforo, o nitrogênio e o potássio que foram incluídos na quantidade utilizada no primeiro ciclo experimental.

Os tratamentos experimentais foram compostos por três estratégias de suplementação do pasto. Foram avaliados os tratamentos mistura mineral (MM), fornecido à vontade; suplemento energético (SE) e suplemento protéico-energético (SPE). Os SE e SPE foram fornecidos na quantidade relativa à 2 gramas por quilograma de peso vivo do animal, diariamente, no período compreendido entre 10-11 horas para que não comprometesse o pastejo dos animais. Os pastos foram manejados com alturas entre 35 a 40 cm, em sistema de lotação intermitente, com carga animal variável para ajustes na pressão de pastejo, sempre que necessário, pois em períodos de maior crescimento da forrageira a utilização de carga adicional foi necessário para melhor aproveitamento da forragem e controle da estrutura.

Foram utilizados 18 novilhos inteiros azebuados, característicos para corte em fase de recria com peso vivo inicial de 291±28,23 kg de PV, mais oito animais reguladores para o ajuste de carga. Cada tratamento foi representado por seis animais, subdivididos em dois lotes de três animais para cada repetição de tratamento.

Na Tabela 2.2 são apresentados a composição dos alimentos, o custo em reais por quilograma, a percentagem de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) estimados, assim como a composição químico-bromatológica calculada para os suplementos.

Tabela 2.2- Composição centesimal dos ingredientes, custo por quilograma, percentagem de PB e NDT estimados e composição químico-bromatológica calculada dos suplementos

Ingredientes	Tratamentos			R\$/kg
	¹ MM	² SE	³ SPE	
⁴ Mistura mineral	100	7,0	7,0	1,13
Ureia	-	-	3,0	1,76
S. amônia	-	-	0,33	1,32
Sorgo	-	32,0	-	0,3
Milho	-	61,0	65,8	0,48
F. de soja	-	-	23,87	1,2
Total	100	100	100	1,03
PB (%MS)	0	8,4	24,9	-
NDT (% MS)	0	76,93	76,87	-
R\$/kg	1,13	0,45	0,72	-
MS	-	87,33	86,82	-
CZ	-	14,49	21,44	-
PB	-	10,87	30,32	-
FDN	-	11,74	13,51	-
FDA	-	4,52	4,47	-
EE	-	1,78	1,30	-
CT	-	72,84	46,94	-
CNF	-	60,89	30,34	-
NDT	-	75,06	68,97	-
DIVMS	-	85,42	86,87	-

¹MM= Mistura mineral; ²SE= Suplemento energético; ³SPE= Suplemento protéico-energético

⁴Níveis de garantia por kg do produto: cálcio 158,4-160 g; cobalto 200 mg; cobre 1500 mg; enxofre 23,1 g; flúor 738,9 mg; fósforo 80 g; iodo 150 mg; magnésio 10 g; manganês 1140,1 mg; selênio 18,10 mg; 134,44 g; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2%= 90% e zinco 4266 mg

Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos completos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, onde nas parcelas foram distribuídas as estratégias de suplementação, e nas subparcelas a condição de pastejo. Os tratamentos foram compostos por seis repetições de piquetes de 0,8 hectares, divididos em quatro subpiquetes de 0,2 hectares cada, para realização do pastejo, com área total de 4,8 hectares em uso experimental.

O período experimental iniciou-se em 08 de Dezembro (corte de uniformização) e, a partir de 02 de Janeiro deu-se início aos protocolos experimentais, e término em 15 de Maio de 2014. No entanto, devido a ocorrência de ataque de lagartas "*Mocis latipes*" vulgarmente conhecida como curuquerê dos capinzais, no início do segundo ciclo de avaliação, os animais foram remanejados para uma área adjacente de *Brachiaria* no dia 02 de fevereiro, para a realização das intervenções necessárias para o controle do inseto, retornando à área experimental no dia 13 de fevereiro, sendo os mesmos manejados no quarto subpiquete de seus respectivos tratamentos por um período de cinco dias, e após isso, deu-se continuidade ao experimento (Tabela-2.3).

Tabela 2.3- Início e término dos protocolos experimentais para mensuração da produção de forragem e avaliação do desempenho animal de acordo com cada ciclo de pastejo

Ciclo	Data	Dias
1	02 de janeiro a 01 de fevereiro, 2014	30
Intervenção	02 a 18 de Fevereiro, 2014	16
2	19 de fevereiro à 19 de março, 2014	28
3	19 de março à 17 de abril, 2014	29
4	17 de abril à 15 de maio, 2014	28
Média	-	115

O manejo do pastejo proporcionou período de pastejo médio em torno de dez dias e a saída dos animais quando fora removido próximo a 60% da altura do dossel na condição de pré-pastejo. O período de descanso também foi variável, tendo a altura do pasto como parâmetro para definir o momento de entrada dos animais, pois apesar da altura de entrada não diferir entre os tratamentos, outros fatores podem influenciar no tempo gasto para que a planta recomponha sua parte aérea. De maneira geral, o período médio de descanso foi em torno de 25 dias e de ocupação de 10 dias (Tabela-2.4). Os dados referentes às avaliações do pasto, e valor nutritivo da forragem foram agrupados conforme cada ciclo de pastejo.

Tabela 2.4- Período de descanso, período de ocupação e adubação nitrogenada e potássica ao longo do período experimental em pastos de Capim-Piatã

Suplemento	Ciclos	PD	PO	¹ N e K ₂ O
MM	1	27,0	11,75	62,0; 86,0
	2	24,5	10,0	50,0
	3	25,0	8,0	50,0
	4	25,0	10,0	50,0
	Média	25,38	9,94	50,0
SE	1	23,0	10,5	50,0
	2	24,75	10,5	50,0
	3	26,5	11,0	50,0
	4	26,0	10,88	50,0
	Média	25,06	10,72	50,0
SPE	1	29,0	9,5	50,0
	2	24,25	10,5	50,0
	3	26,5	10,85	50,0
	4	22,2	10,87	50,0
	Média	25,49	10,37	50,0

PO= Período de ocupação; PD= Período de descanso de pastos de Capim-Piatã, manejados sob pastejo intermitente, com animais recebendo mistura mineral, energética ou protéico-energética, no período chuvoso. ¹N e K₂O= kg.ha⁻¹ de Nitrogênio e Potássio aplicados por ciclo

A determinação da altura do pasto foi dada pela distância entre o solo e a curvatura média das lâminas foliares mais elevadas do dossel forrageiro, usando-se um cano PVC como régua graduada. Foram medidos 60 pontos ao acaso em cada subpiquete, sendo a média utilizada para direcionar o ponto de amostragem para estimar a massa de forragem.

Com base na altura média do dossel forrageiro, foram coletadas duas amostras de forragem por subpiquete com auxílio de uma moldura com dimensões de 0,6 m² (1,0 x 0,6m), colhida rente ao solo. As amostras foram pesadas para obtenção da massa seca total de forragem e, posteriormente, retirou-se uma alíquota de aproximadamente 0,400kg para separação dos componentes morfológicos lâmina foliar, colmo (colmo+bainha) e material morto.

Após separação, cada componente foi pesado de forma separada, em balança de precisão e, em seguida, acondicionadas em estufa de ventilação forçada a 55°C até atingir peso constante, que dava-se em aproximadamente 72 horas, para a estimativa da massa seca de cada componente. Dessa forma, a média de massa de forragem para cada tratamento foi obtida pela soma da produção de massa das duas repetições de piquete de cada tratamento.

A oferta de lâminas foliares por tratamento foi calculada dividindo-se a massa seca de lâminas pré-pastejo por 29 dias, somada com a taxa de acúmulo diário de forragem, obtido por diferença entre o total produzido menos as perdas por senescência ($MST_{\text{pré-pastejo}}$ menos $MSMM_{\text{pré-pastejo}}$) dividido pelo período médio de 29 dias correspondente a cada ciclo de pastejo. O valor obtido foi multiplicado por 100 e dividido pela carga animal mantida em cada tratamento.

A determinação do valor nutritivo da forragem foi realizada em amostras de forragem retirada por meio de pastejo simulado (JOHNSON, 1978), para todos os períodos de avaliação, tanto para o pré quanto para o pós-pastejo. As amostras colhidas para as análises foram secas em estufas de ventilação forçada, até peso constante, sendo em seguida processadas em moinhos tipo Willey, com peneira de malha 1 milímetro.

Dando-se prosseguimento aos protocolos, as amostras foram analisadas em Laboratório, estimando-se os teores de proteína bruta (PB), segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) através de método sequencial com auxílio do equipamento "Fiber Analyser Ankon 200", conforme Van Soest et al. (1991).

As avaliações do comportamento animal foram realizadas no segundo e quarto ciclos de pastejo por observação direta, por um período de 24 horas, subdividido em quatro períodos apenas para a realização de trocas de turno entre os avaliadores, na condição de entrada e saída em cada piquete experimental, realizadas com todos os animais de prova. Os animais foram identificados com brincos numerados e para facilitar a visualização no período noturno, foram pintados em diferentes partes do corpo (cernelha, lombo e anca), de acordo com a numeração do brinco de cada animal dentro de cada repetição avaliada.

Todas as variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo foram mensuradas individualmente para todos os animais, com auxílio de dois observadores para cada três animais. Dentro do período correspondente de avaliação das atividades do animal por 24 horas; as atividades tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo em outras atividades (OA) foram registradas em planilhas a cada intervalo de 10 minutos, e posteriormente, calculados em minutos por dia.

As atividades referentes a cada animal foram designadas em TP – corresponde a atividade de procura, seleção e colheita de forragem na pastagem; TR - período em que o animal permanece mastigando o bolo alimentar retornado do rúmen e; OA – período destinado pelo animal à interação social com os demais, em deslocamento, descansando, bebendo água ou visitando o cocho.

O número de refeições (NR) dado pela contagem (caracterizado como uma sequência de pastejo com no mínimo duas observações sucessivas de 20 minutos na atividade de pastejo) e o tempo de duração da refeição (TR) foram obtidos por sequência de pastejo com tempo mínimo de 20 minutos e; o número de intervalos entre refeições (IR) e a duração do intervalo entre refeições (DI), foram obtidos considerando-se a interrupção do pastejo por qualquer outra atividade, também pelo período mínimo de 20 minutos (BAGGIO et al., 2008).

Para as avaliações da taxa de bocados e estações alimentares foram registradas oito observações por animal nos períodos com maior observação das atividades de pastejo (quatro pela manhã e quatro à tarde) pois, essas mensurações eram dificultadas pela baixa visibilidade no período noturno. Segundo Penning & Rutter (2004) a taxa de bocado (TB - bocados/minuto) é considerada o tempo gasto pelos animais para a realização de 20 bocados, e foi registrada com auxílio de cronômetro digital. Entende-se por estação alimentar o tempo despendido pelos animais para procura e utilização da forragem, sem mover suas patas dianteiras, em um semicírculo imaginário disponível à sua frente (RUYLE & DWYER, 1985).

Com essas observações foi possível calcular: 1- o número total de bocados, produto entre taxa de bocado e tempo de pastejo; 2- número de bocados por estação alimentar, quociente entre número de bocados diários pelo número de estações alimentares diárias; 3- tempo de permanência na estação alimentar, expresso em segundos; 4- número total de estações alimentares, quociente entre tempo de pastejo e tempo de permanência na estação alimentar; 5- número total de passos, produto entre o número total de estações alimentares e número de passos entre estações alimentares (BAGGIO et al., 2009).

Dessa forma, as variáveis relacionadas à produção de forragem, estrutura do dossel, composição química e comportamento ingestivo foram analisadas através de um modelo em que os tratamentos, condição de pastejo e interação tratamento

vs condição do pastejo foram considerados como efeitos fixos e o bloco como efeito aleatório.

As análises foram realizadas utilizando o PROC MIXED (modelos mistos) do SAS® (Statistical Analysis System, 1996), específico para casos de medidas repetidas no tempo em que o tempo é um fator a ser testado como causa de variação. As médias foram calculadas utilizando LSMEANS e, sua comparação realizada em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A escolha da matriz de covariância foi feita usando o Critério de Informação de Akaike (AIC e BIC) (WOLFINGER, 1993).

3.3 Resultados e Discussão

Todos os animais foram submetidos às mesmas condições de pastejo para todas as estratégias de suplementação (Tabela 2.5). Ao longo do período de avaliação do comportamento ingestivo as alturas reais do pasto praticamente não diferiram dentro de cada condição (entrada ou saída) para os tratamentos, permitindo que o pasto suportasse a permanência de todos os animais testes.

Houve variação na massa seca de forragem para ambas as condições, entrada e saída (Tabela 2.5). Apesar de apresentarem variações na massa de forragem, os valores apresentados não foram limitantes ao consumo no horizonte pastejável, com massa de forragem acima de 2 tMS.ha⁻¹, que é descrita como mínimo necessário à não restrição do consumo por disponibilidade (MINSON, 1990) e também acima de 4,6 e 1,1 tMS.ha⁻¹ de massa seca de forragem e massa seca verde de lâminas foliares, respectivamente, considerados por Euclides et al. (1992), como não restritivos à seleção pelos animais em pastejo.

A massa seca e a oferta de lâminas foliares também apresentaram mesmo padrão de resposta observado pra massa seca de forragem, apresentando valores relativamente próximos dentro de cada condição (entrada ou saída) em que foram avaliadas (Tabela 2.5). Diferenças consideráveis, em relação à massa de lâminas são observadas apenas frente às condições de pastejo, em que a massa seca de lâminas disponível na condição de saída representou 34,8% do que havia na condição de entrada.

Não houve variações discrepantes entre as estratégias de suplementação dentro de cada condição de pastejo avaliado, em relação à composição química da forragem (Tabela 2.5). Os teores de PB e FDN estão de acordo aos encontrados por Melo (2014), trabalhando com a mesma cultivar de *Urochloa brizantha* do presente estudo, com três alturas de entrada 30, 40 e 50 cm, onde encontrou valores médios de 11,6 e 61,9% de PB e FDN, respectivamente, para a altura de manejo intermediária de 40 cm.

Tabela 2.5 - Características do dossel no período de avaliações do comportamento ingestivo e padrões de deslocamento animal

Características do dossel	Condição	Tratamentos		
		MM ¹	SE ²	SPE ³
Altura real do dossel (cm)	Entrada	39,3	40,59	39,84
	Saída	25,11	25,17	25,06
Massa seca de forragem (kgMS.ha ⁻¹)	Entrada	6159,00	6497,87	6340,75
	Saída	3704,80	3354,19	3539,62
Massa seca de lâminas (kgMS.ha ⁻¹)	Entrada	2428,37	2948,00	2323,25
	Saída	872,20	826,55	925,38
Oferta de lâminas (kgMS/100kg PV)	Entrada	12,80	13,47	11,85
	Saída	6,08	5,14	5,46
Proteína bruta (%)	Entrada	12,38	13,33	12,75
	Saída	10,75	10,35	10,97
Fibra em detergente neutro (%)	Entrada	65,59	66,76	66,93
	Saída	68,60	68,42	67,64
Fibra em detergente ácido (%)	Entrada	29,90	29,39	29,71
	Saída	31,47	31,26	31,37

MM¹= Mistura mineral; SE²= Suplemento energético; SPE³= Suplemento protéico-energético

As atividades comportamentais tempo de pastejo, ruminação e outras atividades diferiram ($P < 0,05$) entre as estratégias de suplementação e a condição de pastejo (Tabela 2.6). A suplementação reduziu o tempo de pastejo nas duas condições avaliadas, sendo as reduções mais expressivas observadas para a estratégia de SPE e, em função disso, os animais desse tratamento despenderam um maior tempo para as demais atividades. Apesar de ter apresentado efeito, a diferença do tempo de pastejo entre o MM e SE foi apenas de 19,17 e 31,67 minutos para as condições de entrada e saída, respectivamente. Considerando um consumo instantâneo médio de forragem para bovinos entre 19 a 38 g/minuto de MS (DAMASCENO et al., 2003; GONÇALVES et al., 2009), as diferenças encontradas entre as estratégias de suplementação para o TP podem estar relacionadas à taxa de ingestão de forragem. Os animais recebendo MM apresentaram tempo de pastejo sempre superior aos SE e SPE, independentemente da condição de pastejo, com tempo adicional de (4,14 e 10,99% na condição de entrada) e, (5,52 e 9,86% na condição de saída). Ou seja, animais recebendo SE ou SPE provavelmente

apresentam uma maior taxa de ingestão devido ao maior balanço de nutrientes presente no rúmen que estimulariam um maior consumo instantâneo.

Cabral et al. (2011) também encontraram redução no tempo de pastejo e aumento no tempo destinado a outras atividades quando testou o efeito da suplementação protéica sobre as atividades diurna de pastejo de bovinos suplementados com sal mineral com 0% de PB e suplementos múltiplos com 20 e 40% de PB. Em função do maior tempo de pastejo, os animais suplementados com mineral apresentaram um menor tempo de ruminação na condição de entrada e saída e, quando não estavam à procura de sítios de pastejo, destinou grande parte de seu tempo às demais atividades.

Analisando-se o desdobramento da condição (entrada ou saída) dentro de cada estratégia de suplementação, verifica-se que à medida que a quantidade de forragem ofertada diminui, aumenta-se o tempo de pastejo. Em pastejo intermitente, as características do dossel forrageiro sofrem grandes variações entre o início e o final do período de ocupação, reduzindo além da altura, os componentes morfológicos de maior interesse aos bovinos, as folhas. Consequentemente, os animais passam um maior tempo à procura de melhores sítios para realizar o pastejo, visto que a estrutura do pasto exerce grande influência sobre as atividades comportamentais dos animais em pastejo.

O tempo de ruminação diferiu ($P < 0,05$) entre as estratégias de suplementação (Tabela 2.6). Os animais recebendo suplementação protéico-energética, tiveram um maior tempo de ruminação para as condições de entrada e saída, apresentando resposta intermediária os animais que receberam suplemento energético e, o menor tempo ruminação foi observado para os animais recebendo mistura mineral. Maior tempo de ruminação está relacionado ao maior consumo de forragem e também à quantidade de fibra presente na dieta (Miranda et al., 1999; Queiroz et al., 2001). No entanto, no presente trabalho, provavelmente o consumo de forragem foi quem mais influenciou no tempo de ruminação, pois as variações na quantidade de FDN entre MM vs SE ou SPE tanto na condição de entrada quanto na condição de saída não ultrapassaram 1,4% da MS, (Tabela 2.5).

Uma outra explicação seria que a suplementação da dieta de bovinos em pastejo promove uma maior taxa de degradação, pois Costa et al. (2011) observaram aumentos na taxa de degradação de 0,0561 para 0,0569h⁻¹, para

animais não receberam suplementação e aqueles sob suplementação, respectivamente, demonstrando a importância de se disponibilizar uma dieta balanceada nutricionalmente, proporcionando ao animal atingir nível de saciedade muito mais rápido, mesmo com menor ingestão de forragem.

Tabela 2.6- Tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo em outras atividades (OA), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo mistura mineral, energética ou protéico-energética

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Tempo de pastejo (min.)						
Entrada	462,50Ba	443,33Bab	411,67Bb	439,17	<0,0001	9,29
Saída	574,17Aa	542,50Aab	517,50Ab	544,72		
Média	518,33	492,92	464,58	491,94		
Tempo de ruminação (min.)						
Entrada	431,67Ab	522,50Aa	546,67Aa	500,28	0,0007	8,86
Saída	394,17Ab	447,50Bab	499,17Aa	446,94		
Média	412,92	485,00	522,92	473,61		
Tempo em outras atividades (min.)						
Entrada	545,83Aa	474,17Ab	481,67Aab	500,56	0,0022	9,83
Saída	471,67Ba	450,00Aa	423,33Ba	448,33		
Média	508,75	462,08	452,50	474,44		

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

A mistura mineral determinou um maior número de refeições na condição de entrada ($P < 0,05$), não sendo observado diferenças para a condição de saída (Tabela 2.7). Os animais consumindo suplemento protéico-energético fizeram uma menor quantidade refeições na condição de entrada, fato relacionado ao menor tempo de pastejo observado nesse tratamento. Segundo Provenza et al. (2007), sempre há uma motivação para que o animal dê início a uma refeição, que pode ser devido a fatores físicos como enchimento do trato gastrintestinal ou ainda pela demanda por saciedade.

O maior número de refeições observadas para os animais consumindo suplemento mineral pode estar relacionado à tentativa desses em atingir um aporte energético suficiente para suprimir suas demandas nutricionais. A suplementação energética não diferiu dos demais tratamentos para o número de refeições na

condição de entrada, visto que na condição de saída não houve diferença entre os tratamentos. A maior porcentagem de PB do SPE, possivelmente teve efeito sobre o número de refeições na condição de entrada. No entanto, os resultados deste trabalho apresentam resposta contrária aos trabalhos realizados por (GRANZOTO et al., 2011 e MIRANDA et al., 1999) que não verificaram efeito da suplementação com fontes protéicas em relação à suplementação apenas com mineral, justificando o fato, ao fornecimento do alimento em horários programados, o que pode ter estimulado os animais a continuarem a realizar suas refeições nos mesmos horários e com a mesma frequência. No entanto, o número de refeições parece estar mais relacionado à estrutura e oferta de forragem disponível, que propriamente ao horário de fornecimento do concentrado, tendo como base de intervalos para esse fornecimento, o período entre as dez e doze horas da manhã.

De modo geral, considerando-se as duas condições, observou-se um menor número de refeições na condição de saída em detrimento à entrada (Tabela 2.7), à exceção da suplementação protéico-energética que não alterou o comportamento dos animais em relação a ambas condições. Em situações adequadas de alimentação, os animais realizam um maior número de refeições e de menor duração, expressando dessa forma, ciclos mais rápidos de saciedade/fome Carvalho & Moraes (2005).

O tempo por refeição não foi alterado pelas estratégias de suplementação dentro de cada condição (entrada ou saída) (Tabela 2.7). No entanto, houve diferenças ($P < 0,05$) entre as estratégias de suplementação vs condição de avaliação (entrada ou saída), que demonstrou que os animais gastam um maior tempo por refeição na condição de saída, o que é evidente pelo fato de ser ofertado uma menor quantidade de massa de forragem na condição de saída e em função disso, o animal gasta mais tempo à procura de sítios favoráveis de pastejo, pois a oferta de lâminas foliares preferencialmente selecionada pelos animais, reduz consideravelmente no terço final do período de ocupação induzindo o animal a percorrer uma maior área à procura desse componente. Esses resultados estão de acordo aos encontrados por Mello (2014), que também verificou um maior número de refeições com menor intervalo entre refeições para a condição de entrada em relação à saída.

Na condição de saída, em que há redução na disponibilidade de forragem, os animais reduzem o número de refeições e aumentam significativamente o tempo

dessas refeições. Isso pode ser explicado em virtude da menor oferta de forragem diante dessa condição que o animal está sujeito ao pastejo, pois para que se caracterize de fato uma refeição, foi considerado o período mínimo de vinte minutos de pastejo e, em condições de menor disponibilidade de forragem, o tempo gasto para que se caracterizasse uma refeição, elevou-se.

Tabela 2.7- Número de refeições (NR), tempo por refeição (TR), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Número de refeições(Nº/dia)						
Entrada	10,00Aa	9,08Aab	7,92Ab	9,00	0,0166	11,86
Saída	8,17Ba	7,83Ba	8,42Aa	8,14		
Média	9,08	8,46	8,17	8,57	0,0956	
Tempo/refeição (min.)						
Entrada	46,27Ba	47,80Ba	50,90Aa	48,32	<0,0001	17,16
Saída	74,34Aa	69,98Aa	62,40Aa	68,91		
Média	60,30	58,89	56,65	58,62	0,6726	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

Devido ao maior tempo de pastejo e número de refeições, as estratégias de mistura mineral e energética apresentaram maior número de intervalos entre refeições, com menor duração desses intervalos na condição de entrada, não sendo observadas diferenças ($P>0,05$) entre as estratégias de suplementação para a condição de saída em ambas as variáveis (Tabela 2.8). Comparando-se os períodos (entrada vs saída) dentro das estratégias de suplementação, os resultados obtidos demonstram que os maiores intervalos entre as refeições são observados na condição de entrada, justificando-se pela maior oferta de forragem nessa condição. No entanto, a durações desses intervalos não são modificados comparando-se as duas condições, entrada e saída.

Carvalho & Moraes (2005) observaram que em pastos manejados com alta quantidade de massa de forragem têm-se um maior número de intervalos entre refeições e maior tempo é despendido para outras atividades que não o pastejo, corroborando com os resultados do presente trabalho.

O menor número de intervalos entre refeições foi observado para os animais consumindo suplementação protéico-energética, não diferindo a estratégia de suplementação energética das demais, para a condição de entrada. O maior intervalo entre refeições observado para a mistura mineral pode estar relacionado a dois fatores, o enchimento do rúmen e também a uma possível menor taxa de degradação ruminal, pois de acordo com Detman et al. (2001), a atividade dos microrganismos no rúmen é dependente do aporte de nitrogênio amoniacal presente no meio e, a suplementação pode atuar de forma favorável no fornecimento de níveis adequados do N amoniacal, promovendo uma melhoria no ambiente ruminal (HAFLEY et al., 1993).

Não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as estratégias de suplementação vs condição de pastejo (Tabela 2.8) para a duração do intervalo entre refeições. No entanto, o maior número de intervalos na condição de entrada, observados para a estratégia de mistura mineral, refletiu em menor duração de intervalos para que o animal retornasse à atividade de pastejo. Presume-se então, que a interrupção do pastejo nessa estratégia de suplementação tenha ocorrido mais em função do enchimento ruminal do que propriamente por ter atingido a saciedade. Com isso, os animais têm períodos rápidos de saciedade apresentando maior número de refeições, de curta duração, em condições de adequada disponibilidade de forragem.

Tabela 2.8- Intervalo entre refeições (IR) e duração do intervalo entre refeições (DI), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Intervalos entre refeições (número/dia)						
Entrada	9,58Aa	8,50Aab	7,92Ab	8,67	0,0124	13,38
Saída	7,67Ba	7,33Aa	8,08Aa	7,69		
Média	8,63	7,92	8,00	8,18	0,2395	
Duração do intervalo (min.)						
Entrada	108,92Ab	117,61Aab	134,22Aa	120,25	0,0460	13,31
Saída	115,37Aa	122,57Aa	117,93Aa	118,62		
Média	112,15	120,09	126,07	119,44	0,1166	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

As estratégias de suplementação não alteraram a taxa de bocados e nem o número total de bocados dentro de cada condição. Observou-se apenas efeito da condição de ocupação (entrada ou saída), com maior número total de bocados na condição de saída dos animais (Tabela 2.9). Em situações em que haja adequada disponibilidade de massa de forragem, os animais na fase de crescimento apresentam ritmos na taxa de bocados próximos a 35 bocados por minuto, (CARVALHO & MORAES, 2005), o que está de acordo com os resultados deste trabalho.

O cenário de um ambiente de pastejo com adequada disponibilidade de massa de forragem em sistema de pastejo intermitente, seria aquele com relativa abundância de massa de folhas principalmente, mesmo na condição de saída. No entanto, se há baixa disponibilidade de forragem, o número de bocados por minuto pode até dobrar, ou seja, quando a taxa de bocados é elevada, é um indicativo de que o ambiente de pastejo já não é tão favorável, podendo até limitar a ingestão de forragem, o que dificilmente levará o animal a atingir níveis de saciedade (CARVALHO & MORAES, 2005), o que não foi verificado neste trabalho.

Por apresentar um maior tempo de pastejo e maior número de refeições, esperava-se que os animais recebendo mistura mineral apresentassem uma maior taxa de bocados, no entanto, isso não se verificou. Carvalho et al. (2001) verificaram que o total de movimentos mandibulares ao longo do dia praticamente não muda e que os animais alocam os movimentos de apreensão, manipulação e mastigação, de acordo com a massa de bocado apreendida, o que justifica, em partes, os resultados encontrados neste ensaio, cujos animais apresentaram mesma taxa de bocados e, além disso, a estrutura do pasto apresentou-se de forma bem similar ao longo do ensaio e como os animais também eram bem pareados, não se esperava ritmos tão diferentes para a taxa de bocados. Apesar da não observância de diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as estratégias de suplementação dentro de cada condição (entrada ou saída), um maior número de bocados foi observado para a condição de saída, pois os animais tendem a ser mais seletivos quando uma menor quantidade de forragem é ofertada (ZANINE, et al., 2007a; ZANINE, et al., 2007b), pois em condições com menor massa de forragem, a massa do bocado também é reduzida, pois diminui a possibilidade do animal em manipular um bocado grande devido à menor profundidade do bocado diante de menores alturas do pasto.

Carvalho et al. (2001) demonstraram o efeito das sucessivas estruturas à medida que se realiza o pastejo, sobre o consumo de forragem de vacas, e descreveram que os animais colhem a forragem de forma estratificada, no qual em um primeiro momento, a preferência é dada aos estratos superiores onde se encontram a forragem de melhor qualidade, praticamente composta por folhas, e daí em diante, à medida que se aumenta a profundidade do bocado (diminuição da altura), tem-se uma menor massa de bocado.

Tabela 2.9- Taxa de bocados (TB) e número total de bocados (NTB), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Taxa de bocados (bocados/min)						
Entrada	41,94Aa	40,68Aa	42,89Aa	41,84	<0,0001	4,71
Saída	38,10Ba	35,81Ba	37,75Ba	37,22		
Média	40,02	38,25	40,32	39,53		
Número total de bocados (unidade)						
Entrada	19426,23	18007,30	17693,23	18375,59B	0,1019	11,06
Saída	21888,94	19421,23	19553,76	20287,98A		
Média	20657,58a	18714,27a	18623,50a	19331,78		

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

O número de bocados por estação também não foi influenciado ($P>0,05$) pelas estratégias de suplementação dentro de cada condição, contudo, houve diferença ($P<0,05$) das estratégias de suplementação vs condição (entrada ou saída), com maior número de bocados por estação sendo observado na condição com maior disponibilidade de forragem (Tabela 2.10). Por apresentar um maior número de bocados por estação, o tempo que os animais permaneceram nessa estação também foi maior para a condição de entrada em relação à saída em todas as estratégias de suplementação. Resultados semelhantes foram observados por Melo (2014), que verificou número de bocados variando entre 6,1 a 8,2, com tempo médio por estação alimentar em torno de 12,8 segundos.

Tabela 2.10- Número de bocados (NBE) e tempo de bocados por estação alimentar (TBE), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Número de bocados/estação alimentar						
Entrada	9,30Aa	9,43Aa	10,38Aa	9,70	<0,0001	15,25
Saída	5,99Ba	5,22Ba	6,85Ba	6,02		
Média	7,64	7,33	8,62	7,86		
Tempo/estação alimentar-segundos						
Entrada	13,19Aa	13,84Aa	14,48Aa	13,84	<0,0001	12,48
Saída	9,37Bab	8,75Bb	10,97Ba	9,70		
Média	11,28	11,29	12,72	11,77		

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

O deslocamento do animal em função do pastejo pode ser relacionado com as características quali-quantitativa da pastagem. Diante de baixa disponibilidade de forragem e com menor valor nutritivo (próximo do término do período de ocupação), o animal na tentativa de manter sua taxa de ingestão de forragem constante e adequada, percorre uma maior área, fazendo sítios breves de estações alimentares e, conseqüentemente, ao final, um maior número total de estações e de passos será observado na condição de saída (Tabela 2.11).

Tabela 2.11- Número total de estações (NTE) e número total de passos (NTP), de bovinos de corte recriados em pastos de Capim-Piatã, recebendo suplemento mineral, energético ou protéico-energético

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	MM	SE	SPE			
Número total de estações alimentares (unidade)						
Entrada	2344,74Ba	2150,06Ba	1875,59Ba	2123,46B	<0,0001	18,22
Saída	3958,34Aa	4009,97Aa	3126,96Ab	3698,42A		
Média	3151,54a	3080,01a	2501,28b	2910,94		
Número total de passos (unidade)						
Entrada	3068,45Ba	2682,81Ba	2473,44Ba	2741,56B	<0,0001	22,23
Saída	4871,32Aa	4491,29Aa	3969,87Aa	4444,16A		
Média	3969,88	3587,05	3221,66	3592,86		

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação

Segundo Carvalho & Moraes (2005), estações alimentares que apresentem baixa disponibilidade de massa de forragem logo são abandonadas e os animais se reorganizam dentro de uma nova estação alimentar. Essa afirmação está

em consonância com os resultados deste trabalho (Tabela 2.11), pois o maior número total de estações alimentares e de passos, foi observado em condições em que o comportamento do animal foi analisado sob menor disponibilidade forragem, com maior número de abandonos de estações alimentares em virtude da redução na quantidade de massa.

3.4 Conclusões

Os animais modificam seu comportamento ingestivo em detrimento à qualidade e também a disponibilidade de forragem. As atividades de pastejo, ruminação e o número de refeições são influenciadas pelas estratégias de suplementação e também pela condição estrutural do pasto.

A taxa de bocados, o número de bocados total e por estação e o tempo de permanência em cada estação pouco sofre alterações entre as estratégias de suplementação dentro de cada condição (entrada ou saída). Maiores alterações de comportamento relacionado a essas variáveis são mais comumente percebidas apenas quando confrontam-se as condições de pastejo a que a animal é submetido, se de alta ou baixa disponibilidade de massa de forragem, o que modifica seus padrões de procura, seleção e uso da forragem.

Referências

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ROCHA, L.M.; BREMM, C.; SANTOS, D.T.; MONTEIRO, A.L.G. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ANGHINOMI, I.; LOPES, M.L.T.; THUROW, J.M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. N.; DA FONSECA, D. M.; DE ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Comportamento Ingestivo de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

CABRAL, C. H. A.; BAUER, M. O.; AVELINO, C. E.; DE SOUZA, A. L.; BENEZ, F. M. Comportamento ingestivo diurno de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 178-185, 2011.

CARVALHO, P. C. F.; FILHO, H. M. N. R.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). Anais da XXXVIII. **Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, 2001, v. 1, p. 853-871.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. **Anais...** Maringá-PR: UEM, v. 1, p.1-20, 2005.

CARVALHO, P. C. F.; DA TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; MORAES GENRO, T. C.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface plantaanimal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.109-122, 2009 (supl. especial)

COSTA, V. A. C.; DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUE, L. T.; CARVALHO DE CARVALHO, I. P.; VALENTE, T. N. P. Consumo e dinâmica ruminal da fibra em detergente neutro em bovinos em pastejo no período

das águas recebendo suplementação com nitrogênio não-proteico e/ou proteína verdadeira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2805-2814, 2011.

DAMASCENO, J.C.; REGO, F.L.A.; FROHMUT, K.R. et al. Bite characteristics in response to intake rate by steers and sward structure in *Panicum maximum* (Tanzânia grass), *Brachiaria brizantha* and *Arachis pintoi* pastures. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre. **Proceedings...** Porto Alegre, 2003. p.120.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES-FILHO, S. C. V.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S. Suplementação de Novilhos Mestiços durante a Época das Águas: Parâmetros Ingestivos e Digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(4):1340-1349, 2001.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 353 p, 2013.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 21(2):691-702, 1992.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; KUNRATH, T. R.; CARASSAI, I. J.; BREM, C.; FISCHER, V. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1655-1662, 2009.

GRANZOTTO, F.; BRANCO, A. F.; DOS SANTOS, A. L.; BARRETO, J. C.; TEIXEIRA, S.; SERRANO, R. C.; BARBOSA, O. R.; MANO, D. S.; FERELLI, F.; CONEGLIAN, S. M. Suplementos proteicos com e sem fontes de enxofre sobre o comportamento ingestivo de novilhos alimentados com feno de baixa qualidade. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1151-1162, jul/set. 2011.

HAFLEY, J.L., ANDERSON, B.E., KLOPFENSTEIN, T.J. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. **Journal Animal Science**, 71(2):522-529, 1993.

HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 44, n. 1, p. 339-346, 1985.

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia: conunestudio de los climas de latierra*. Fundo de Cultura Econômica. México. 479p, 1948.

MANZANO, R. P.; NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F. P.; ANDREUCCI, M. P.; DA COSTA, R. Z. M. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.550-557, 2007.

MELO, J. C. Capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) **manejado sob lotação intermitente em função da altura do pasto por bovinos na Amazônia Legal**. 2014, 106p. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2014.

MINSON, D.J. 1990. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press. 483p, 1990.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P. R.; PEREIRA, E. S.; CAMPOS, J. M. S.; LANA, R. P.; MIRANDA, J. R. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.614-620, 1999.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; DE MORAES, A.; DA SILVA, S. C.; MONTEIRO, A. L. G. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.

PATIÑO PARDO, R. M.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C. B.; FERREIRA, E. X.; VINHAS, R. I.; MONKS, P. L. Comportamento Ingestivo Diurno de Novilhos em Pastejo Submetidos a Níveis Crescentes de Suplementação Energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behavior. In: THE BRITISH GRASSLAND SOCIETY (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Reading: British, p.151-175, 2004.

PROVENZA, F.D.; VILLALBA, J.J.; HASKELL, J.W. *et al.* The value to herbivores of plant physical and chemical diversity in time and space. **Crop Science**, v.47, p.382-398, 2007.

QUEIROZ, A.C., NEVES, J.S., MIRANDA, L.F. PEREIRA, E.S.; PEREIRA, J. C.; DUTRA, A. R. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.84-88, 2001

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.; V.H. (Ed.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

RUYLE, G.B.; DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v.61, p.335-353, 1985.

SAS Institute. SAS/STAT. 1996. User's Guide Statistics, 6.4. ed. SAS Institute, Cary, NC, USA, 1996.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

THUROW, J. M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z. M. S.; CARVALHO, P. C. F.; MEDEIROS, C. M. O.; MACHADO, M. D. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.818-826, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991

WOLFINGER, R.D. 1993. **Covariance structure selection in general mixed models. Communications in Statistics. Simulation and Computation** 22: 1079-1106, 1993.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; PARENTE, H. N.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; LANA, R. P. Hábito de pastejo de novilhas em pastagens bito do gênero *Brachiaria*. **Acta Science. Animal Science**. Maringá, v. 29, n. 4, p. 365-369, 2007a.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; PARENTE, H. N.; FERREIRA, D. J.; CECON, P. R. Hábito de pastejo de vacas lactantes Holandês x Zebu em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.175-181, 2007b.