

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA EM
PASTAGENS E TERMINAÇÃO EM CONFINAMENTO DE
TOURINHOS DA RAÇA NELORE**

Marcella de Toledo Piza Roth
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Fevereiro de 2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA EM
PASTAGENS E TERMINAÇÃO EM CONFINAMENTO DE
TOURINHOS DA RAÇA NELORE**

Marcella de Toledo Piza Roth

Orientador: Prof. Dr. Flávio Dutra de Resende

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2011

Roth, Marcella de Toledo Piza
R845e Estratégias de suplementação na recria em pastagens e
terminação em confinamento de tourinhos da raça nelore / Marcella
de Toledo Piza Roth. -- Jaboticabal, 2012
viii, 142 f.:il; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012
Orientador: Flávio Dutra de Resende
Banca examinadora: Flávio Augusto Portela Santos, Marco
Antônio Alvares Balsalobre, Ricardo Andrade Reis, Roberta Carrilho
Canesin
Bibliografia

1. *Brachiaria brizantha*, 2. capim-tanzânia, 3. desempenho de
bovinos, 4. suplementação. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.085

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

MARCELLA DE TOLEDO PIZA ROTH – filha de Paul Antony Roth e Martha de Toledo Piza Roth, nasceu em Rio Claro – SP, em 12 de maio de 1981. Ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal em março de 2000, onde foi estagiária do Setor de Forragicultura do departamento de Zootecnia no período de dezembro de 2002 à julho de 2004 e posteriormente foi bolsista do CNPq no período de agosto de 2004 a julho de 2005. Graduiu-se em Zootecnia em dezembro de 2005. Em março de 2006 ingressou no curso de pós-graduação, Mestrado em Zootecnia, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Flávio Dutra de Resende e co-orientação de Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis. Concluiu o mestrado em 2008, quando iniciou o doutorado na mesma instituição sob a orientação do Prof. Dr. Flávio Dutra de Resende.

*“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação,
mas se não fizer nada, não existirão resultados...”*

Mahatma Gandhi

Ofereço...

A Deus,

A Nossa Senhora,

Ao Espírito Santo,

e

Ao meu anjo da guarda,

Por que sempre cuidaram de mim,

Iluminaram meu caminho, e

Permaneceram ao meu lado me protegendo, e me dando forças,

Para que eu tivesse certeza de que nunca estive sozinha!!!

Dedico...

... A minha família, sem vocês eu não teria chegado até aqui...

*Aos meus pais Paul e Martha, minha irmã Anna Paula e minha avó Cecília,
BEM, MÃE, DÉ e VÓVIS vocês sempre serão tudo pra mim...*

*Ao meu marido Gustavo,
muito obrigada pela ajuda, carinho e amor de sempre, além, é claro de muita paciência
muito obrigada pela dedicação constante e empenho em me ajudar a ser uma pessoa
melhor...*

*Muito obrigada também ao FILEÉ e PICANHA, vocês nem imaginam o tanto que me
ajudam...*

*GUZINHO e duplinha...
...vocês também são meu tudo, sempre...*

Agradeço especialmente também...

*Aos primos Carol, Jú e Diogo e aos sobrinhos Tó e Fefê,
Por aceitarem pacientemente minha ausência...*

*A minha madrinha, gigi, vovô Almeida, tia Marília, tio João, Vó Nani (in memoriam),
Aos meus sogros Maria Alice e Eustáquio,
Aos cunhados Inára e Wallace e sobrinha Letícia
Por fazerem parte da minha vida*

*Amo muito todos vocês,
Muito obrigada!!!*

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual Paulista FCAV –Jaboticabal pela oportunidade de realização de mais uma etapa da minha formação profissional.

Ao Polo regional, APTA de Colina, pela disponibilização do local e materiais além de funcionários e pesquisadores, indispensáveis a realização deste trabalho.

A FAPESP por ter concedido o financiamento dos meus estudos.

A Empresa Bellman Nutrição Animal Ltda pelo fornecimento dos suplementos utilizados no experimento.

Ao Pesquisador e Professor Dr. Flávio Dutra de Resende por ter acreditado em mim, e mais uma vez ter aceitando me orientar, pela ajuda constante e amizade. É um privilégio continuar a ser sua orientada e conviver com sua família. Muito obrigada também a Ana, Higor e Ana Flávia pelo carinho de sempre.

Aos membros da banca de qualificação que muito contribuíram Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis, Prof. Dra. Ana Cláudia Ruggieri, Dr. Ricardo Dias Signoretti e amiga Dra. Roberta Carrilho Canesin muito obrigada.

Ao Prof. Dr. Fernando Baldi pela enorme ajuda com a estatística, obrigada.

Aos professores e pesquisadores que fizeram parte da banca de defesa Prof. Dr. Flávio Augusto Portela Santos, Dr. Marco Antônio Alvares Balsalobre, Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis e Dra. Roberta Carrilho Canesin muito obrigada.

A todos os funcionários e pesquisadores da APTA de Colina, principalmente Delei, Sr. Alcino, João Carvalho, Lôri, Ivan, Oswaldo, Toinzinho, Tais, Rodolfo, Regina e Gustavo, que contribuíram muito com a realização desse experimento.

Aos alunos de pós-graduação e graduação, que fizeram parte dessa fase e com certeza contribuíram muito Anna Paula e Matheus (Fedô), Letícia, Rodolfo, Wellington, Braminha, Rafael, João, Talita, Glenia, Lucas e Natã.

Ao amigos Izabelle, Gustavo, Pedrinho e Ana Luiza pelo carinho.

Aos amigos que mesmo distantes torceram por mim, Xisp, Durva, Thiago, Anne, Lavínia, Cissa, Diego, Gelson e Ricardo.

A todos vocês que de alguma forma marcaram esses momentos da minha vida... MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	viii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. Introdução.....	1
2. Condições da forragem nas diferentes épocas do ano.....	2
3. Sistemas de recria.....	5
4. Suplementação em diferentes condições climáticas.....	6
4.1 Suplementação na seca e transição seca/águas.....	8
4.2 Suplementação nas águas.....	11
4.3 Suplementação na transição águas/seca.....	12
5. Reflexos da suplementação sobre fases subseqüentes do desenvolvimento animal.....	14
6. O uso do confinamento na fase de terminação.....	15
7. Esquema do experimento.....	18
8. Objetivos.....	19
9. Referências.....	19
CAPÍTULO 2 – SUPLEMENTAÇÃO DE BEZERROS, PÓS-DESMAME, DA RAÇA NELORE DURANTE A ÉPOCA SECA.....	27
RESUMO.....	27
1. Introdução.....	28
2. Material e Métodos.....	29
3. Resultados e Discussão.....	36
4. Conclusões.....	51
5. Referências.....	51
CAPÍTULO 3 – DESEMPENHO DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE, MANTIDOS EM PASTAGENS DE <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia, DURANTE A ÉPOCA DAS ÁGUAS.....	56
RESUMO.....	56
1. Introdução.....	57
2. Material e Métodos.....	58
3. Resultados e Discussão.....	66
4. Conclusões.....	90
5. Referências.....	91

CAPÍTULO 4 – ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A RECRIA DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS.....	96
RESUMO.....	96
1. Introdução.....	97
2. Material e Métodos.....	98
3. Resultados e Discussão.....	105
4. Conclusões.....	116
5. Referências.....	117
CAPÍTULO 5 – EFEITOS DAS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A RECRIA DE TOURINHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS SOBRE O DESEMPENHO NO CONFINAMENTO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA.....	119
RESUMO.....	119
1. Introdução.....	120
2. Material e Métodos.....	121
3. Resultados e Discussão.....	126
4. Conclusões.....	139
5. Referências.....	139

ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO NA RECRIA EM PASTAGENS E TERMINAÇÃO EM CONFINAMENTO DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE

RESUMO – O experimento foi desenvolvido na APTA, Colina – SP, com objetivo de estudar o desempenho de tourinhos da raça Nelore durante a recria em pastagens e terminação em confinamento. Foram utilizados 84 animais com peso inicial de 205 kg e 8 meses de idade. Durante a seca os animais foram mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob lotação contínua, submetidos a dois suplementos (proteico ou proteico e energético). No verão os animais foram submetidos a dois suplementos (mineral ou proteico). No outono os animais foram submetidos a três suplementos (mineral, proteico ou proteico e energético). No verão e outono foram utilizados módulos de pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sob lotação intermitente. Cada subgrupo, totalizando doze tratamentos, foi confinado com dieta única na terminação sendo abatidos com 500 kg. Na recria as características das forragens foram mantidas semelhantes, sendo as diferenças atribuídas ao tipo de suplementação. Durante a seca o suplemento proteico e energético resultou em maior ganho em peso (0,501 kg/dia) comparado com proteico (0,368 kg/dia). Animais que receberam suplemento proteico no verão apresentaram maior peso no início do outono (343 kg) comparado com suplemento mineral (326 kg). O peso inicial no confinamento foi influenciado pelas estratégias de suplementação na recria sendo maior nos animais que consumiram suplemento proteico e energético no outono (404 kg) seguidos por suplemento proteico (393 kg) e suplemento mineral (370 kg), o que refletiu no tempo de confinamento, sem alterar desempenho (0,910 kg/dia) e mantendo semelhantes as características de carcaça.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, capim-tanzânia, confinamento, desempenho de bovinos, suplemento proteico, suplemento proteico e energético

SUPPLEMENTATION STRATEGIES AT GROWING IN PASTURES AND FEEDLOT FINISHED NELLORE BULLS

SUMMARY - The experiment was conducted at APTA, Colina - SP, to study the performance of Nellore bulls rearing stages on pasture and feedlot finishing. 84 Nellore cattle, with initial body weight of 205 kg and 8 months old were used. In dry season the animals were kept on *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in continue stoking and submitted to two supplements (protein or protein and energy). In the second phase (summer) the animals were submitted to two supplements (mineral or protein). In the third phase (fall) the animals were submitted to three supplements (mineral, protein or protein and energy). In phases II and III modules pastures of *Panicum maximum* cv. Tanzania in discontinue stoking were used. Each subgroup, totalizing twelve treatments, was later confined to single diet for finishing with 500 kg. During the growing stages the characteristics of pasture, were kept similar, being the differences attributed to the type of supplementation. During the dry season the animals that consumed energy and protein supplement showed greater weight gain (0,501 kg/day) compared to protein (0,368 kg/day). The protein supplementation in the summer increased body weight (343 kg) compared to mineral (326 kg). The initial body weight in confinement was influenced by the rearing strategies, when animals fed with protein and energetic supplement in the fall season presented higher weight (404 kg) then the animals fed with protein supplement (393 kg) and mineral (370 kg). This caused difference in confinement time but not in the weight gain (0,910 kg/day) and carcass characteristics.

Key words: *Brachiaria brizantha*, cattle performance, confinement, protein supplement, protein and energy supplement, tanzania grass

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina caracterizam-se pela dependência quase exclusiva de pastagens, que, apesar de fornecer vantagem comparativa no mercado internacional, por viabilizar custos de produção relativamente baixos, requer intervenção em manejo do rebanho e das pastagens e utilização de tecnologias (EUCLIDES FILHO & EUCLIDES, 2010).

O elevado potencial de produção de animais em pastagens tropicais tem sido ressaltado e justificado por espécies forrageiras produtivas e adaptadas ao pastejo como os capins do gênero *Brachiaria* e *Panicum* (Da SILVA, 2004). Contudo a sazonalidade da produção forrageira demanda atenção de produtores e pesquisadores, uma vez que resulta em variações significativas nas características quantitativas e qualitativas do dossel forrageiro, e sabe-se que mudanças na composição química e estrutural refletem diretamente no desempenho dos animais, sendo necessário, portanto, o estudo de estratégias de manejo de forragem e nutricional, que minimizem esses efeitos.

O consumo exclusivo de forragem comumente não atende as exigências para maximizar a produção animal, e dessa forma, de acordo com SANTOS et al. (2007) a utilização de suplementos concentrados pode otimizar o desempenho de animais em pastagens e acelerar o sistema de produção de carne, em função do abate de animais mais jovens e pesados, que atendam as exigências do mercado moderno.

Nesse contexto tem-se o uso de suplementos como estratégia fundamental no sistema de produção de bovinos de corte, porém, devem ser levadas em consideração, prioritariamente, as características do alimento basal utilizado, tais como valor nutritivo, estrutura e massa de forragem, e posteriormente fornecer suplementos que complementem a forragem objetivando atendimento direto das exigências dos animais em função das metas produtivas almejadas (DETMANN et al., 2010).

Na suplementação da dieta de animais em pastejo, de acordo com REIS et al. (2010) é importante a adoção de um plano nutricional ascendente, que permita o

atendimento das exigências de manutenção e ganho de acordo com peso do animal, sendo que a utilização de altas quantidades de concentrado na época seca implicam na necessidade de proporcionar ao animal condições nutricionais na época das águas, fase seguinte, que permitam ganhos de peso semelhantes ou superiores a fim de não comprometer os resultados obtidos durante a seca.

Porém, nos estudos realizados com intuito de definir estratégias de suplementação ao longo da vida produtiva de bovinos de corte foram utilizados animais provenientes de cruzamento industrial (FERNANDES et al., 2003, RESENDE et al., 2008). Levando em consideração que 80 % do rebanho nacional é constituído por animais zebuínos, principalmente da raça Nelore, (EUCLIDES FILHO & EUCLIDES, 2010) entende-se a necessidade de definir estratégias de suplementação que atendam as exigências produtivas desses animais.

2. Condição da forragem nas diferentes épocas do ano

O Brasil possui vasta extensão territorial, com 172,3 milhões de ha de pastagens (IBGE, 2006), e ampla variação das condições climáticas ao longo do ano, apresentando também grandes diferenças na luminosidade, fotoperíodo, temperatura e disponibilidade de água no solo em função da região (SANTOS & CAVALCANTE, 2010).

Na região central é predominante a ocorrência de áreas com pastagens cultivadas, e em quase sua totalidade representadas por espécies tropicais, gramíneas C4, que possuem melhor adaptabilidade ao clima, sendo observados principalmente os gêneros *Brachiaria* e *Panicum* (MACHADO et al., 2010).

No mesmo estágio de desenvolvimento, as forrageiras tropicais apresentam menor valor nutritivo, quando comparadas as de clima temperado, contudo, permitem elevada produção de matéria seca, possibilitando ganho por área igual ou superior, em virtude da maior capacidade de suporte (REIS et al., 2010).

Os teores de todos os nutrientes das plantas variam muito ao longo do ano, sendo observados valores de 3,5 a 13 % de proteína bruta (PB), de 63 até 75 % de fibra em detergente neutro (FDN) e de 2,5 a 6,0 % de lignina, acarretando em variações

entre 48 e 60 % na digestibilidade de matéria seca das gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* (VALADARES FILHO et al., 2010). Essas variações ocorrem não somente em função de temperatura, luminosidade, teor e disponibilidade de nutrientes do solo e umidade mas também em função do manejo empregado, ou seja, algumas dessas variações podem ocorrer em função da interação com os animais presentes na área de pastagem.

Em revisão feita por NASCIMENTO JÚNIOR et al. (2010), foi destacado que todas as respostas apresentadas pelas plantas em função de modificações no ambiente geradas por meio do manejo do pastejo e/ou variações em época do ano tem importantes reflexos sobre a estrutura do pasto, interferindo nos processos de acúmulo, composição morfológica, padrões de busca e apreensão pelo animal e consumo de forragem, influenciando a produtividade e a eficiência geral do processo produtivo.

Contudo, dependendo da época do ano, independente do manejo, as plantas apresentam maiores ou menores porcentagens de nutrientes, o que pode acarretar em diferença no desempenho dos animais que as consomem. De acordo com PAULINO et al., (2008) em virtude da extensa variabilidade da composição química das gramíneas tropicais durante o ano, torna-se de fundamental importância no estabelecimento de estratégias para a exploração de bovinocultura de curta duração em pasto, o conhecimento do valor nutricional do pasto, notadamente das frações nitrogenadas e o conteúdo e características da FDN da forragem, podendo a estação de crescimento das plantas ser dividida em quatro etapas: seca, transição de seca para águas, águas e transição de águas para seca.

Os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: os de menor digestibilidade, com os carboidratos fibrosos que constituem a estrutura da parede celular, e os de maior digestibilidade, componentes do conteúdo celular, que envolvem substâncias como açúcares solúveis, lipídios e proteínas (DERESZ et al., 2006).

Durante a época das águas, o pasto encontra-se no estágio de desenvolvimento vegetativo, apresentando maior relação folha:colmo, o que resulta em maiores teores de PB e menor proporção de frações fibrosas, acarretando em maior digestibilidade e

possivelmente em otimização do desempenho animal, já que é na folha que se encontram os compostos mais digestíveis das plantas (DETMANN et al, 2010).

Além disso, nessa época, devido as condições climáticas, o crescimento da planta é priorizado, resultando em maior quantidade de massa por unidade de área, o que resulta em maior oferta de alimento aos animais.

Os teores de fibra que permanecem mais baixos durante a época das águas e com maior fração digestível, devido a menor proporção de lignina associada, também interferem positivamente no consumo e digestibilidade da forragem refletindo em maior desempenho animal (REIS et al., 2010).

As vantagens qualitativas e quantitativas observadas durante o verão reduzem gradualmente com a transição para o outono, podendo este ser considerado um período intermediário de crescimento e valor nutritivo de plantas, onde as mudanças de clima, como redução no fotoperíodo, temperatura e pluviosidade, são os principais responsáveis.

Durante o inverno ocorrem reduções ainda maiores na temperatura, pluviosidade e fotoperíodo quando comparado ao outono, que resultam em reduções drásticas no crescimento da planta, caracterizando a forragem com menor proporção de conteúdo celular, e conseqüentemente menos PB e mais componentes fibrosos com maior teor de lignina.

Os altos teores de FDN, especialmente a sua fração indigestível – FDNi, e os baixos valores de proteína e digestibilidade das gramíneas tropicais podem limitar o consumo voluntário dos bovinos em pastejo, e refletir em aumento na defasagem nutricional o que pode comprometer o nível de resposta dos animais (PAULINO et al., 2008).

Com o início das chuvas e chegada da primavera, fase de transição entre seca e águas, ocorre aumento no valor nutritivo da forragem, pelo aumento nos teores de PB e redução nos teores de fibra e lignina, e aumento nas taxas de crescimento das plantas, conseqüentemente, novamente, maior quantidade de massa ofertada aos animais (DETMANN et al, 2010).

Com base na variação das condições da forragem ao longo do ano fica evidente a necessidade de fornecer alimentos suplementares aos animais mantidos em pastagens, quando se deseja maximizar o desempenho animal e antecipar o abate.

O princípio de formulação de rações baseia-se numa mistura equilibrada de ingredientes, que contenham proporções adequadas dos nutrientes exigidos por uma categoria animal para determinado desempenho. Deste modo deve-se avaliar o pasto como a base da dieta durante a recria dos bovinos de corte no Brasil, porém não como ingrediente único, e nesse contexto tem-se que estudar quais nutrientes melhor o completam para atender as exigências dos animais.

3. Sistemas de Recria

A recria pode ser definida como a fase entre a desmama até o momento em que o animal é encaminhado para reprodução ou terminação, no caso de machos, ou fêmeas de descarte destinadas a produção de carne, é o período de ganho eficiente, uma vez que o animal tem menor exigência de manutenção e alto potencial de crescimento muscular, com baixa deposição de gordura (MEDEIROS et al., 2010).

O sistema extensivo de produção de carne, tradicionalmente utilizado pelos pecuaristas no Brasil (BRITO et al., 2008), baseia-se na recria de animais exclusivamente no pasto com o mínimo ou nenhum emprego de tecnologia, ou seja, animais consumindo somente pasto a mercê da sazonalidade da produção de forragens. Sendo assim comumente observa-se animais perdendo peso, principalmente durante a seca, o que resulta em baixos índices produtivos na propriedade.

Dessa forma, no Brasil, o período de recria tende a ser longo, podendo passar de três anos, com índices de ganho de peso variados (BERCHIELLI & CARVALHO, 2011). Porém, em programas de produção contínua de carne, torna-se essencial eliminar as fases negativas de desenvolvimento, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano, a fim de que se alcancem condições de abate, peso e, ou, acabamento de carcaça, mais precocemente. Para isto, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais (EUCLIDES et al., 1998).

No processo de desenvolvimento da pecuária de corte brasileira, os sistemas tradicionais de produção estão se transformando em sistemas empresariais com o objetivo de aumentar a produtividade e a rentabilidade do setor pecuário (BRITO et al., 2008).

De acordo com MEDEIROS et al. (2010) a recria nas condições de Brasil é feita com baixo custo mesmo com desempenhos médios e baixos, entretanto a produtividade e o nível de desempenho podem ser incrementados com o uso de suplementação no pasto, uso de aditivos, melhoria na genética dos animais e no manejo do pasto.

Nesse contexto, a utilização de suplementos para bovinos de corte em pastejo tem sido uma das principais estratégias para intensificar os sistemas de produção, tornando-se fundamental para a competitividade e sustentabilidade do setor pecuário (PAULA et al., 2011).

4. Suplementação em diferentes condições climáticas

A suplementação é uma ferramenta importante para melhorar a eficiência de utilização do pasto (ZINN & GARCES, 2006). Os suplementos são comumente utilizados para adicionar nutrientes extras ou suprir nutrientes limitantes (POPPI & McLENNAN, 2007).

Geralmente a suplementação conota a provisão de alimentos com alta densidade nutricional para animais consumindo dietas que possuem forragem como base (PAULINO et al., 2008).

Segundo a IN número 12 do MAPA (2004) que compila e regula as características mínimas dos suplementos destinados a bovinos os suplementos minerais possuem na sua composição, macro e/ou micro elementos minerais, podendo apresentar, no produto final, um valor menor que quarenta e dois por cento de equivalente proteico e tem no mínimo 40 g de fósforo/kg de produto. O suplemento mineral proteico possui na sua composição, macro e/ou micro elementos minerais, pelo menos 20 % PB e deve fornecer, no mínimo, 30 g PB/100 kg PC e o suplemento mineral proteico e energético possui na sua composição, macro e/ou micro elementos

minerais, pelo menos 20 % PB, além de fornecer, no mínimo, 30 g PB/100 kg PC e 100 g NDT/100 kg PC.

De acordo com POPPI & McLENNAN (2007) existem duas formas principais de utilizar suplementos, a primeira forma é de baixo custo, onde nutrientes limitantes, normalmente o nitrogênio não proteico (NNP), são usados para atender os requerimentos de N no rúmen, com objetivo principal de suprir as necessidades de manutenção dos animais. Essa forma caracteriza-se por possibilitar ganho de peso adicional de 200 a 300 g/animal/dia, e que resulta em custo-benefício alto, já que esses animais, comumente representados por bezerros pós desmama, estariam em déficit de ganho, provavelmente com perda de peso. Porém, para atender pecuaristas que almejam antecipar a idade de abate faz-se necessário uma segunda forma de suplementação, que possibilite maior ganho de peso, para tanto podem ser utilizados suplementos proteicos e/ou energéticos. Deve ser considerado maior risco nesse tipo de técnica, devendo ser observado com cautela o custo-benefício, uma vez que os animais receberão quantidades significativas de alimento suplementar, de alto custo, para garantir aumento no consumo de energia metabolizável que promoverá maiores ganhos por animal/dia.

Segundo SIQUEIRA et al. (2008) assim como ocorrem oscilações na oferta e qualidade do pasto durante o ano, a demanda de nutrientes dos animais também varia, e muitas vezes essa relação é conflitante, ou seja, aumento da demanda do animal com diminuição da oferta de pasto. Desta forma, é necessário aliar a quantidade e a qualidade da forragem com a demanda animal, ao longo do ano.

Pode ser verificada variação da composição dos pastos, influenciando o desempenho de animais nas diferentes épocas do ano (Figura 1), onde o mesmo tipo de suplemento, farelo proteico, fornecido na mesma quantidade, ou seja, em igual porcentagem de peso corporal, por exemplo, 5 g/kg PC, proporcionou taxas de ganho de peso variando de 500g na seca, 1200g nas águas e 800g na transição águas/seca, enfatizando a necessidade de estudar estratégias diferentes de suplementação com base em época do ano e taxa de ganho desejado.

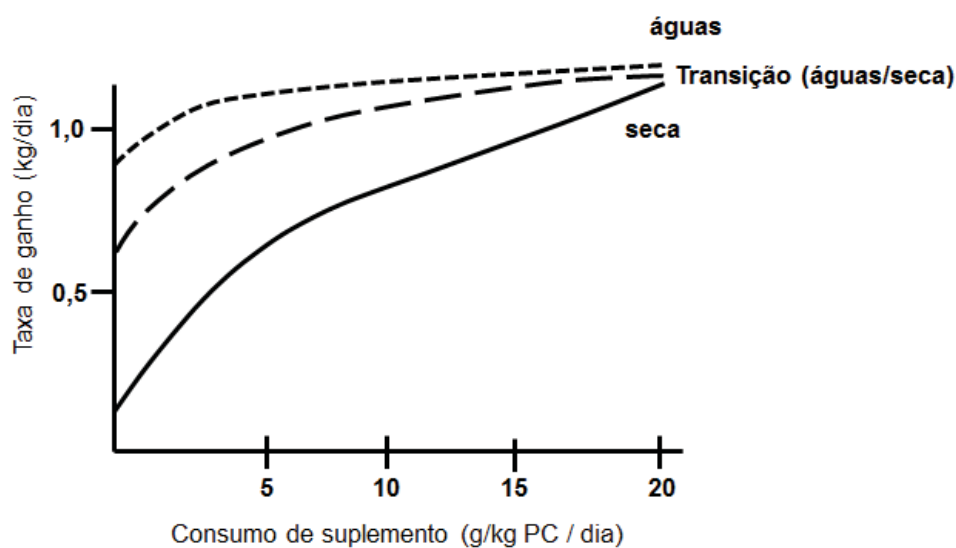


Figura 1. Respostas em ganho de peso (kg/dia) a um suplemento com farelo proteico (g/kg PC/dia) para novilhos consumindo pasto de baixa qualidade nas diferentes estações do ano (Adaptado de POPPI & McLENNAN, 2007)

4.1. Suplementação na seca e na transição seca/águas

Na produção de bovinos em pastagens durante a época seca uma alternativa seria o diferimento, vedação do pasto realizada antes do final das chuvas, a fim de garantir disponibilidade (quantidade) de forragem necessária para o consumo e desempenho dos animais. A qualidade dessa forragem não pode ser aumentada, pois a planta encontra-se em estado de dormência, e embora os animais selecionem as porções mais digestíveis, ainda não obtém energia e proteína necessárias para ganho de peso, ocorrendo comumente a perda de peso. Nesse contexto, segundo PAULINO et al. (2002), a suplementação constitui em opção para que os animais em pastejo possam manter nível adequado de consumo dos nutrientes necessários para atender as exigências de manutenção ou ganho.

Segundo REIS et al. (2004) as estratégias de suplementação nessa época do ano podem variar muito, considerando bezerros pós desmama, os ganhos podem ser de baixos, garantindo manutenção do peso dos animais, a moderados (até 300 g/animal/dia), e podem ser altos (de 600 a 700g/animal/dia), com os quais deseja-se

antecipar a idade ao abate. De acordo com LADEIRA et al. (2007) usar suplementos múltiplos (proteicos e energéticos) pode ser uma alternativa vantajosa, durante a época seca, para todas as categorias animais, resultando em ganhos na ordem de 150 a 300 g/animal/dia com 0,5 até 2 g/kg PC e 700 a 1000 g/animal/dia com 8 até 10 g/kg PC de suplemento.

As respostas a suplementação são maiores na época seca do ano (POPPI & McLENNAN, 2007), sendo devidas, principalmente, a incrementos de 45 a 65 % na taxa de degradação da fibra em detergente neutro potencialmente degradável (FDNpd) da forragem de baixa qualidade quando emprega-se suplementação exclusiva com compostos nitrogenados (PAULINO et al., 2006).

PAULA et al. (2010) trabalhando com tourinhos de corte anelados com 10 meses de idade, durante a época seca, com média de 208,4 kg, suplementados com diferentes fontes de proteína (farelo de soja ou farelo de algodão) consumindo 5 g/kg PC observaram ganho médio diário de 585 g/dia, sem diferença entre tratamentos, o que possibilitou aos animais maior peso no início da época das águas.

Em estudo realizado por SILVA et al. (2010a) em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante as épocas seca e transição seca águas, de agosto a novembro, contende em média 6 % PB, com 40 novilhos da raça Nelore que apresentavam peso inicial de 373,7 kg e 26 meses de idade, que receberam quatro níveis de suplementação (mineral e suplementação proteica e energética nos níveis 3; 6 e 9 g/kg PC), foi observado aumento linear no ganho médio diário de peso com o aumento do nível de suplementação de 400; 507; 542 e 641 g/dia, respectivamente.

Durante o período de transição de seca para águas SALES et al. (2011) avaliaram o desempenho de 25 tourinhos zebuínos com 11 meses de idade e 270 kg peso médio inicial em pastagens de *Brachiaria decumbens* (9 % PB) recebendo mistura mineral ou 2; 4; 5 e 7 g/kg PC de suplemento proteico e energético e observaram que desempenho dos animais comportou-se de forma linear positiva de acordo com os níveis de suplementação refletindo em aumento de 80 % no ganho de peso dos animais que foi de 371; 526; 563; 617 e 694 g/dia, respectivamente.

No final da seca e início da estação das chuvas (transição seca/águas), observa-se o aparecimento de rebrotas nas pastagens. Segundo DETMANN et al. (2005), como consequência dos níveis elevados de compostos nitrogenados não proteicos e/ou dos níveis reduzidos de energia de rápida disponibilidade ruminal, observa-se pouco aproveitamento dos compostos nitrogenados, como resultado da baixa fixação em PB microbiana.

Por outro lado, ocorre alteração de N na forma de proteínas solúveis para formas insolúveis associadas à parede celular, de baixa disponibilidade aos animais (PAULINO et al., 2006). Animais em pastejo nestas condições podem responder ao aumento no fornecimento de proteína (MORAES et al., 2006), que pode ser obtido de forma direta, com utilização de suplementos proteicos, ou indireta, pela utilização de suplementos energéticos, os quais ampliam a síntese de compostos nitrogenados microbianos a partir do N da forragem.

MORAES et al. (2006) realizaram dois experimentos em área de *Panicum maximum* cv. Mombaça (14 % PB), o primeiro com 20 tourinhos mestiços Holandês X Zebu com 19 meses de idade, para avaliação de desempenho, e outro com 4 animais canulados no rúmen para avaliação do parâmetros ruminais na época de transição de seca para águas (outubro a dezembro). Os bovinos foram submetidos a três tipos de suplementos fornecidos a 3 g/kg do PC variando o teor de PB de 8%, 16 % e 24% e mistura mineral. Os animais apresentaram resposta de ganho de peso linear ao aumento de proteína na dieta, indicando o nível de 24% de PB como o de maior eficiência de ganho (1,3 kg/dia). De forma paralela os valores de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) também apresentaram comportamento linear, sendo observado valor de 12,9 mg/dL de líquido ruminal nos animais alimentados com suplemento contendo 24 % de PB. Os valores de pH não apresentaram diferença entre os tratamentos, mantendo-se superiores a 6,4, o que não limitaria a crescimento microbiano, favorecendo as bactérias celulolíticas.

DETMANN et al. (2005) verificaram que o tempo de retenção no rúmen, fluxo ruminal de partículas e consumo voluntário não variaram em função da quantidade de PB no suplemento (12, 16, 22 ou 24%) uma vez que a quantidade fornecida era a

mesma de 4 kg/animal/dia (13 g/kg PC) no período de transição seca/águas, com pasto apresentando 10 % PB. Esse comportamento constitui possível indicativo de quadro de não-deficiência quantitativa de compostos nitrogenados na dieta de animais manejados em condições semelhantes.

Portanto, quando se objetiva promover, durante a fase de recria, crescimento contínuo dos animais, mantendo níveis de desempenho superiores a 700 g/dia, em sistemas de produção do “novilho superprecoce no pasto”, com abate em torno de 18 a 20 meses, suplementações estratégicas durante o período de transição devem ser utilizadas (ZERVOUDAKIS et al., 2010).

4.2. Suplementações nas águas

A suplementação de animais em pastejo durante a época das águas é prática relativamente recente no Brasil. Neste tipo de suplementação, tem-se adotado basicamente duas linhas em relação às características dos nutrientes a serem fornecidos, podendo-se utilizar energia ou proteína (REIS et al., 2004).

Segundo SANTOS et al. (2007) valores de ganho médio diário de 800 g durante toda a época das águas (seis a sete meses) dificilmente são atingidos por bovinos mantidos em pastagens tropicais sem a utilização de suplementação com concentrado.

A suplementação no período chuvoso deve ser exaustivamente analisada em termos da meta a ser alcançada dentro de um determinado sistema de produção de carne. Apesar do alto custo do ganho adicional a ser obtido com a suplementação nas águas (100 a 200 g a mais por animal/dia), isso pode resultar em redução considerável no período de engorda do animal, quer seja em pasto ou em confinamento, com possíveis retornos econômicos (THIAGO & SILVA, 2001). Neste sentido, SANTOS et al. (2007) avaliaram a viabilidade econômica de 4 experimentos conduzidos por esses autores e concluíram que pode ocorrer aumento de até 50% no lucro operacional por área com a utilização da suplementação.

NASCIMENTO et al. (2010) estudaram diferentes fontes de energia em suplementos proteicos e energéticos comparados ao fornecimento exclusivo de suplemento mineral para bovinos mestiços Holandês x Zebu na época do verão

(dezembro a março) em pastagem de *Brachiaria decumbens*, com 9,5 % PB e observaram ganho médio diário maior (596,5 g/dia) nos animais que consumiram 3g/kg PC de suplemento proteico e energético quando comparados aos que receberam somente suplemento mineral (448 g/dia).

Estudando diferentes fontes de proteína em suplementos proteicos (2 g/kg PC) comparados com suplemento mineral fornecido a tourinhos mestiços com 229 kg e 12 meses de idade durante a época das águas em pastagens de *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu com 9 % PB, PORTO et al. (2009) observaram ganho médio diário maior (1098,3 g/dia) nos animais que consumiram suplemento e menor quando consumiram somente suplemento mineral (887 g/dia), e mesmo não sendo significativamente diferente foi ressaltado pelos autores que essa diferença em desempenho seria suficiente para reduzir o tempo de terminação.

Em revisão feita por SANTOS et al. (2007) três estudos com suplementação, na época das águas, com diferentes doses e fontes suplementares apontaram que suplementação na dose de 6 g/kg do PC tanto proteica, como energética, como proteico/energética (com forragem disponível apresentando mais de 11% de PB) melhora o ganho de peso, taxa de lotação e produção de carne por área.

No entanto, PAULINO et al. (2006) relataram que a utilização de compostos proteicos verdadeiros somente seria recomendada para o caso da utilização concomitante de fontes energéticas, pois, tanto energia exclusiva quanto proteína exclusiva teriam efeito deletério por causar competições por nutrientes ou alterações na propriedade de utilização de substratos pelos microrganismos ruminais comprometendo a velocidade de utilização da FDNpd.

4.3. Suplementações na transição águas/seca

Após a época das águas a forragem passa novamente por uma transição, denominada por PAULINO et al. (2002) de transição água-seca, onde os teores de proteína, fósforo e caroteno seguem os padrões da época das águas, porém, essas plantas iniciam o processo de amadurecimento, no qual os teores de alguns nutrientes reduzem drasticamente, diminuindo a digestibilidade e ocasionando em deficiências

dietéticas aos animais consumidores. Outro fator importante a ser considerado é que à medida que a proporção de forragem senescente aumenta a seleção pelos bovinos aumenta também, podendo incorrer em redução de consumo, e esse conjunto pode resultar em diminuição do ganho de peso dos animais. Portanto, para obter níveis de ganho de peso superiores a 1 kg/animal/dia devem ser utilizadas estratégias de suplementação que atendam as exigências dos animais, considerando que a forragem pode não apresentar mais teores de proteína adequados e essa deve ser adicionada ao suplemento.

RAMALHO (2006) constatou efeito da variação climática sobre o desempenho de bovinos cruzados mantidos em pastagens tropicais e suplementados, o autor observou ganhos de peso médios de 860 g/dia no período de janeiro a abril, e 207 g/dia no mês de maio, nos mesmos animais, com mesmo manejo. As explicações para essa redução no desempenho dos animais foram atribuídas a redução na massa de forragem e a redução no teor proteico da forragem, que nas amostras de pastejo simulado apresentou teor de 17,4% de PB de janeiro a abril e passou para 11% de PB no mês de maio, justificando dessa forma novo ajuste de formulação do suplemento.

GOES et al. (2005) avaliaram o efeito de diferentes níveis de suplementação sobre o consumo de matéria seca, alterações no pH e teores de amônia ruminal em novilhos cruzados recriados no pasto de *Brachiaria brizantha* com 7 % PB durante o período de transição águas/seca entre os meses de abril e junho. Os animais, fistulados no rúmen foram submetidos a 5 níveis de suplementação 1,25; 2,5; 5; e 10 g/kg do PC e controle (suplemento mineral), sendo todos à base de milho e farelo de soja, com 24% de PB. O consumo de matéria seca de forragem foi influenciado pelos níveis de suplementação, sendo verificado efeito substitutivo pela redução do consumo de forragem nos animais alimentados com 10 g/kg do PC de suplemento. Os valores de pH apresentaram estabilidade em todos os tratamentos, com valores superiores ao limite estipulado para a inibição da digestibilidade da fibra, pois o valor mínimo observado foi 6,63. Os teores de amônia ruminal nos animais suplementados mantiveram-se acima do limite de 10 mg/dL, para maximizar o crescimento microbiano e a digestibilidade ruminal em condições tropicais.

Alguns estudos (GOES et al., 2005; DETMANN et al., 2005; MORAES et al., 2006; SILVA et al., 2010a; SALES et al., 2011) foram realizados com a filosofia de divisão do ano em três ou quatro fases, ao invés de apenas duas. Todavia poucos consideram os efeitos da suplementação das fases antecedentes sobre a fase vigente, ou seja, o efeito da suplementação das águas (primavera/verão) sobre o desempenho na transição águas/seca (REIS et al. 2010).

5. Reflexos da suplementação sobre fases subsequentes do desenvolvimento animal

Uma das principais dúvidas ocorridas sobre os efeitos da suplementação, ou seja, efeitos de diferentes planos nutricionais sobre o desempenho de animais em pastejo é o seu efeito sobre fases subsequentes. Sabe-se da importância de suplementar a dieta dos animais principalmente nas épocas do ano onde ocorrem limitações nutricionais, quer sejam quantitativas ou qualitativas e que a medida que aumenta-se a quantidade de suplemento têm-se resposta significativa sobre as variáveis biológicas naquela fase.

Nesse contexto, BARONI et al. (2010) observaram efeito linear crescente dos níveis de suplementos sobre o peso corporal final e ganho de peso médio diário, tanto em relação ao consumo de suplemento quanto em relação ao consumo de PB e nutrientes digestíveis totais (NDT) quando utilizaram suplemento mineral, 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; ou 4,0 kg/animal/dia de suplemento com diferentes níveis de energia e proteína durante a época da seca para suplementar bovinos Nelore mantidos em pastagens de capim-marandu com 5,3 % PB.

Durante a época das águas, CORREIA (2006) observou ganhos de peso linear crescente de 595; 673; 810 e 968 g/dia em animais cruzados recriados em pastagens de capim-marandu com 12,5 % PB suplementados com 0; 3; 6 e 9g/kg do PC por dia, respectivamente. Constatou-se ainda o aumento da taxa de lotação e da produção de arrobas por hectare.

Em revisão descrita por SANTOS et al. (2007) foram abordados quatro experimentos desenvolvidos com o objetivo de avaliar a suplementação na época das

águas sobre o desempenho dos animais no confinamento. De forma geral, os autores concluíram que animais suplementados durante a fase de recria em pasto têm desempenho superior durante a terminação em confinamento, em comparação com animais não suplementados, e dessa forma as estratégias de suplementação utilizadas interferem no desempenho durante a fase final de terminação.

Aspecto importante a ser observado na suplementação dos animais é que a intensificação do sistema deve ser feita de maneira crescente, assim, os ganhos almejados na seca devem ser inferiores aqueles esperados para a época das águas subsequentes (MEDEIROS et al., 2010).

De acordo com REIS et al. (2010) alguns experimentos foram desenvolvidos com intuito de avaliar a interação de planos nutricionais em estações climáticas sequenciais, e nesses não foram observados ganhos compensatórios na fase posterior. Consequentemente animais que apresentaram maiores ganhos de peso na primeira fase de avaliação resultaram em maior peso ao final da recria, reduzindo idade de abate ou resultando no abate de animais mais pesados. Entretanto foram observados ganhos compensatórios durante a fase de terminação quando animais foram suplementados somente com suplemento mineral durante a primeira seca.

Dessa forma, evidencia-se a necessidade de mais estudos com objetivo de detectar as interferências do nível nutricional suplementar utilizado em uma fase sobre a fase subsequente.

6. O uso de confinamento na fase de terminação

A terminação de bovinos para produção de carne, no Brasil, ainda é predominantemente realizada em pastagens, equivalendo a aproximadamente 93 % do total produzido, ou seja, apenas 3 milhões de cabeças, das 45 milhões abatidas por ano, são terminadas em confinamento (ALMEIDA et al., 2010).

De acordo com OWENS (2007) a meta da utilização de confinamentos para a terminação dos animais é converter grãos e forragem em carne de forma mais rápida e eficiente, em comparação com sistemas de pastejo, maximizando o consumo de alimentos pelos animais.

Entre produtores e pesquisadores no âmbito da produção de bovinos de corte é consenso que a redução da idade de abate intensifica a produção na propriedade, tornando-a mais eficiente em produção de alimento de qualidade e gerenciamento de recursos financeiros (KUSS et al., 2009).

Segundo ALMEIDA et al. (2010) a terminação de animais em confinamento surgiu como estratégia para viabilizar a compra de animais nos períodos de safra e revenda na entressafra, posteriormente foi utilizado como forma de aproveitamento de resíduos da agroindústria e hoje é ferramenta de manejo que auxilia os sistemas de produção em pastagens, pois estrategicamente retira os animais do pasto durante a estacionalidade da produção forrageira e acelera o crescimento dos bovinos que são abatidos mais jovens e mais pesados.

A redução da idade de abate resulta em maior economia de energia, giro mais rápido de capital na propriedade e liberação de áreas pastoris para outras categorias (KUSS et al., 2009), e além disso, de acordo com PACHECO et al., (2005) carcaças de animais jovens são desejadas pelo consumidor final, que prefere adquirir cortes cárneos com maior relação músculo:gordura, menor quantidade de lipídios e maior maciez.

A categoria preferida pelos confinadores brasileiros é a de machos não castrados, a qual está presente em quase 70 % dos confinamentos do país, onde os tourinhos comumente iniciam o confinamento com peso médio de 370 kg o que acarreta no mínimo em 84 dias confinados e a maior exigência em proteína, ao menos no início do confinamento, o que resulta em dieta com alto teor desse nutriente (MILLEN & SARTI, 2011).

De acordo com PAULINO et al. (2010) as dietas utilizadas em confinamentos para terminação eram formuladas com base no custo do alimento, ou seja, com grande proporção de volumosos, porém com a evolução dos confinamentos a estocagem desses alimentos se tornaram grande entrave ao sistema resultando em aumento da proporção de concentrados nas dietas (70 a 90 % de matéria seca das dietas) o que também beneficia a conversão alimentar dos animais.

Porém, em virtude da crescente adoção de quantidades mínimas de fibra e alta inclusão de ingredientes concentrados nas dietas de terminação o ganho em peso dos

animais pode ficar abaixo do esperado, principalmente em função da falta de fibra fisicamente efetiva, que acarreta em distúrbios metabólicos prejudicando o desempenho (GOULART & NUSSIO, 2011).

Em revisão SANTOS et al. (2007) destacaram que os benefícios da suplementação com concentrado na fase de recria em pastagens aparentemente são estendidos ao período de terminação em confinamento, visto que animais suplementados durante a recria no pasto apresentaram maior ganho em peso, com maior rendimento e melhor acabamento de carcaça quando comparados com animais não suplementados terminados em confinamento. Além disso, a suplementação dos animais no período que antecede a terminação pode auxiliar a adaptação no início do confinamento.

Diferentes estratégias de suplementação durante a recria de novilhas da raça Nelore foram avaliadas por CASAGRANDE (2010) e foi verificado que o ganho adicional com uso de suplemento proteico e energético na recria, se mantém durante a fase de terminação, seja no confinamento ou no pasto e desta forma, reduziu o tempo necessário para engorda dos animais em relação ao uso de suplemento mineral.

VIEIRA (2011) trabalhou com diferentes estratégias de suplementação durante a recria em pastagens de novilhas da raça Nelore e observou maior peso no início da terminação nos animais que receberam suplemento energético (294 kg) e proteico e energético (296 kg) comparados aos que receberam suplemento mineral (275 kg), e dessa forma verificou redução no tempo de confinamento, onde animais que receberam suplemento proteico e energético ficaram confinados por 63 dias, animais que receberam suplemento energético durante 65 dias e os que receberam suplemento mineral foram abatidos com 90 dias, visto que o peso de abate foi igual, de 356 kg.

SILVA et al. (2010b) avaliaram diferentes níveis de suplementação 0; 3; 6 e 9 g/kg PC na terminação de bovinos de corte da raça Nelore em pastejo, os animais iniciaram a terminação com 371 kg e com 26 meses de idade sendo abatidos após 84 dias, o ganho médio diário foi de 400; 507; 542 e 641 g/dia, respectivamente, resultando em maior peso de abate nos animais que receberam suplementos.

O confinamento é uma tecnologia que reduz o impacto ambiental comparado ao maior tempo de terminação no pasto devido a ineficiência produtiva, e dessa forma pode ser utilizado a fim de aumentar a produtividade, permitir o uso de resíduos e subprodutos, reduzir tempo de abate, melhorar a qualidade da carne e aumentar a eficiência da indústria frigorífica (ALMEIDA et al., 2010).

7. Esquema do experimento

O experimento foi dividido em quatro fases, com diferentes tratamentos em cada uma das fases (Quadro 1) sendo as fases I, II e III de recria em pastagens e a fase IV terminação em confinamento.

Quadro1. Esquema do experimento

FASE I (primeira seca) (16/07/08 a 11/12/08)	FASE II (verão) (11/12/08 a 12/03/09)	FASE III (outono) (12/03/09 a 24/06/09)	FASE IV (segunda seca) (24/06/09 a 09/12/09)
42 animais - SPS	21 animais - SM	7 animais - SM	CONFINAMENTO DE TODOS OS ANIMAIS EM BAIAS COLETIVAS (14 animais por baia)
		7 animais - SPV	
		7 animais - SPE	
	21 animais - SPV	7 animais - SM	
		7 animais - SPV	
		7 animais - SPE	
42 animais - SPE	21 animais - SM	7 animais - SM	
		7 animais - SPV	
		7 animais - SPE	
	21 animais - SPV	7 animais - SM	
		7 animais - SPV	
		7 animais - SPE	

SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC

8. Objetivos

Objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho de tourinhos da raça Nelore, nas fases de recria em pastagens e terminação em confinamento, recebendo planos nutricionais distintos na fase de recria, durante as estações de seca, águas (verão) e transição águas-seca (outono) para avaliar os efeitos da alimentação (tipos de suplementos) na primeira seca sobre o desempenho nas águas, na transição águas-seca e na segunda seca (confinamento); quantificar a influência da alimentação nas águas, sobre o desempenho na transição água-seca e na segunda seca, e também a influência da suplementação na transição águas-seca sobre o desempenho na segunda seca; determinar a composição quantitativa e qualitativa das forragens estudadas, nas diferentes estações do ano; avaliar o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne de tourinhos Nelore abatidos ao mesmo peso e submetidos a diferentes tipos de suplementos durante a fase de recria.

9. Referências

- ALMEIDA, R.; MEDEIROS, S.R.; CALEGARE, L.; ALBERTINI, T.Z.; LANNA, D.P.D. Fazendas de Terminação. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.
- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; QUEIROZ, A.C.; LEÃO, M.I.; SVERZUT, C.B. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.175-182, 2010.
- BERCHIELLI, T.T.; CARVALHO, I.P.C. Manejo alimentar na recria em pasto. In: Manejo Alimentar de Bovinos: 9º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba, 2011. **Anais...**, FEALQ, Piracicaba, 2011 p. 315-340.
- BRITO, R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; RESENDE, K.T.; HENRIQUE, W.; TULLIO, R.R. Desempenho de bezerros em pastagem de capim-marandu recebendo suplementação com concentrados balanceados para diferentes níveis de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1641-1649, 2008.

CASAGRANDE, D.R. **Suplementação de novilhas de corte em pastagem de capim-marandu submetidas à intensidades de pastejo sob lotação contínua.** Jaboticabal, SP, 2010. 127p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010.

CORREIA, P.S. **Estratégia de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 333p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2006.

Da SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: Simpósio sobre manejo estratégico da forragem, 2, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 347–386.

DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M.L.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; ABREU, J.B.R. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.863-869, 2006.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; GONÇALVES, L.C.; VALADARES, R.F.D. Níveis de Proteína em Suplementos para Terminação de Bovinos em Pastejo Durante o Período de Transição Seca/Águas: Digestibilidade Aparente e Parâmetros do Metabolismo Ruminal e dos Compostos Nitrogenados. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1380-1391. 2005.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 191–240.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte.** Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA,Z.J.; FIGUEIREDO, G.R.Desempenho de Novilhos em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDICI, I.L. Efeitos da suplementação no desempenho de novilhos de corte em pastagens de *Brachiaria brizantha*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 40, 2003. Santa Maria. **Anais...**Sociedade Brasileira de Zootecnia.Santa Maria, 2003 (CD-ROM)

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P.; LEÃO, M.I.; ALVES, D.D.; SILVA, A.T.S. Recria de Novilhos Mestiços em Pastagem de *Brachiaria brizantha*, com Diferentes Níveis de Suplementação, na Região Amazônica. Consumo e Parâmetros Ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1730-1739, 2005.

GOULART, R.S.; NUSSIO, L.G. Exigências de fibra fisicamente efetiva para bovinos confinados. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 7., 2011. Lavras. **Anais...**, Lavras, p.111-154, 2011.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**, <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 30/11/11. IBGE, 2006.

KUSS, F.; LÓPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.3, p.515-522, 2009.

LADEIRA, M.M.; RIBEIRO, J.S.; MACHADO NETO, O.R., LOPES, L.S. Alternativas para o manejo nutricional de bovinos de corte a pasto, no período da seca. In: LADEIRA et al (ed), SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 5., 2007. Lavras. **Anais...**, Lavras, p.87-117, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Instrução Normativa nº 12, de 30 de novembro de 2004, Brasil.

MACHADO, L.A.Z; LEMPP, B.; VALLE, C.B.; JANK, L.; BATISTA, L.AR.; POSTIGLIONI, S.R.; RESENDE, R.M.S.; FERNANDES, C.D.; VERZIGNASSI, J.R.; VALENTIM, J.F.; ASSIS, G.ML.; ANDRADE, C.M.S. Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

MEDEIROS, S.R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P.D. Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

MILLEN, D.D.; SARTI, L.M.N. Adequação proteica em rações de confinamento: crescimento e terminação. In: Simpósio sobre Nutrição de Ruminantes: Manejo Alimentar de bovinos, 9, 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 2011. p.383-402.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; MORAES, K.A.K. Níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2135-2143, 2006.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; SILVEIRA, M.C.T.; SOUSA, B.M.L.; RODRIGUES, C.S.; VILELA, H.H.; MONTEIRO, H.C.F.; PENA, K.S. Atualidades sobre o manejo do pastejo nos trópicos. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 5, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 01-40.

NASCIMENTO, M.L.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T. Fontes de energia em suplementos múltiplos para novilhos em pastejo durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.861-872, 2010.

OWENS, F. Adaptação de gado confinado a dietas ricas em grãos: distúrbios metabólicos e desempenho. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte, 6, **Anais...**Piracicaba:FEALQ, 2007. p. 221-236.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; MORAES, E.H.B.K.; OLIVEIRA, A.A. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.873-882, 2010.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; PAULINO, M.F.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHECK, J.F.W. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.882-891, 2011.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p. 153–196.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica?. In: PEREIRA et al (ed), SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 3., 2006. Viçosa. **Anais...**, Viçosa, p.359-392, 2006.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p. 275–305.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, A.G.; CABRAL, C.H.A.; VALENTE, E.E.L.; BARROS, L.V.; PAULA, N.F.; LOPES, S.A.; COUTO, V.R.M. Bovinocultura Programada. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 267–298.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Otimizando o desempenho de bovinos em pastejo com suplementação proteica e energética. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte, 6, **Anais...**Piracicaba:FEALQ, 2007. p. 163-182.

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 proteica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 64p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2006.

REIS, R.A.; BERTIPLAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P.; FREITAS, D.; BALSALOBRE, M. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: Simpósio sobre Pecuária de Corte Intensiva nos Trópicos. Piracicaba, 2004. **Anais...**, FEALQ, Piracicaba, 2004 p. 171-226.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação alimentar para bovinos em pastagens. In: Pires, A.V. **Bovino cultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

RESENDE, F.D.; SAMPAIO, R.L.; SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A.; FARIA, M.H.; FERREIRA, L.H. Estratégias de suplementação na recria sobre o desempenho na terminação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 45, 2008. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia.Lavras, 2008 (CD-ROM)

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; FIGUEIREDO, D.M.; PORTO, M.O.; DETMANN, E. Supplementation levels for growing beef cattle grazing in the dry-rainy transition season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.904-911, 2011.

SANTOS, F.A.P., CORREIA, P.S., RAMALHO, T.R., COSTA, D.F.A. Sistemas intensivos de recria de bovinos com suplementação em pastagens e confinamento. In: SANTOS, F.A.P., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (ed.). Simpósio sobre Bovinocultura de Corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. 6, Piracicaba, 2007. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 2007 p. 183-219.

SANTOS, P.M.; CAVALCANTE, A.C.R. Diferimento do uso de pastagens. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; QUEIROZ, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; BARROSO, D.S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010a.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; PAIXÃO, M.L.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2091-2097, 2010b.

SIQUEIRA, G.R.; RESENDE, F.D.; ROMAN, J.; REIS, R.A; BERNARDES, R.A. et al. Uso estratégico de forragens conservadas em sistemas produção de carne. In: Jobim, C.C. et al (Eds) **III Simpósio sobre utilização de forragens conservadas**. Maringá: Masson, 2008. p.41-88.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M. **Suplementação De Bovinos Em Pastejo**. 2001, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, (Documentos 108). 2001, 28 p.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV. 2010. 502 p.

VIEIRA, B.R.; ROTH, M.T.P.; MORETTI, M.H. Suplementação de alta ingestão no acabamento de bovinos visando o abate. In: SAMPAIO, A.A.M.; OLIVEIRA, E.A. **Atualidades na Terminação de Bovinos de corte**. Jaboticabal, FUNEP, v.1, p.101, 2009.

ZERVOUDAKIS, J.T. PAULINO, M.F.; CABRAL, L.S.; DETMANN, E. VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K. Parâmetros nutricionais de novilhos sob suplementação em sistema de autocontrole de consumo no período de transição águas–seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2753-2762, 2010.

ZINN, R. A.; GARCES, P. Suplementação de bovinos de corte criados a pasto: considerações biológicas e econômicas. In: **In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 5, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 15–30.

CAPÍTULO 2 – SUPLEMENTAÇÃO DE BEZERROS, PÓS-DESMAME, DA RAÇA NELORE DURANTE A ÉPOCA SECA

RESUMO: Objetivou-se estudar o desempenho e comportamento ingestivo de 84 bezerros da raça Nelore pós desmama, mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na seca, sob lotação contínua. Os tratamentos foram suplementação proteica (1 g/kg do peso corporal) e suplementação proteica e energética (3 g/kg do peso corporal). A área experimental foi de 12 piquetes, total de 27,36 ha divididos em dois blocos de seis piquetes com três repetições por tratamento em cada bloco, 42 animais/tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância com medidas repetidas no tempo, pelo procedimento PROC MIXED do SAS, e as médias comparadas pelo teste Tukey com 5 % de probabilidade. O peso inicial dos animais foi de 204,8 kg, os pesos finais foram de 260,9 e 276,9 kg, superior ($P < 0,05$) nos animais que receberam suplemento proteico e energético. Os ganhos médios diários diferiram entre os tratamentos nos períodos experimentais, sempre superior nos animais que receberam suplemento proteico e energético (média de 0,501 kg/dia) comparados ao suplemento proteico (média de 0,368 kg/dia). Os valores de oferta de forragem, altura do dossel e taxa de lotação não diferiram entre os tratamentos, apresentando diferença nos períodos experimentais ($P < 0,05$). O tempo diurno de pastejo dos animais que consumiram suplemento proteico e energético foi menor (8,3 horas) comparado aos que consumiram suplemento proteico (8,9 horas). Animais mantidos nas mesmas condições de pasto na seca apresentaram melhor desempenho quando receberam suplemento proteico e energético comparado ao suplemento proteico.

Palavras-chave: capim-marandu, comportamento ingestivo diurno, desempenho de bovinos, recria, suplemento proteico, suplemento proteico e energético

1. Introdução

A desmama é o momento da separação definitiva entre mãe e filho, constituindo período de estresse para ambos, do ponto de vista produtivo, nesse momento as atenções devem ser voltadas para o animal recém-desmamado, o qual normalmente apresenta perda de peso e maior susceptibilidade à ocorrência de doenças, devido principalmente a dois fatores, carência nutricional e estresse pela separação da mãe, sendo que o último pode ser minimizado quando os animais desmamados são mantidos em companhia de outros oriundos do mesmo lote (HADDAD & MENDES, 2010).

Nesse contexto, maior atenção deve ser deslocada ao fator nutricional. De acordo com MEDEIROS et al. (2010) a recria pode ser definida como a fase entre a desmama até o momento em que o animal é encaminhado para reprodução ou terminação, sendo que as exigências nutricionais dos animais variam ao longo dessa trajetória, onde os bezerros pós desmama são exigentes em maior proporção de proteína do que energia, quando comparados a garrotes ao final da recria.

Comumente a desmama é realizada na época seca do ano, quando as forragens apresentam reduzido valor nutritivo, ou seja, baixos teores de proteína e elevados teores de fibra, o que resulta em baixa digestibilidade, e limitado consumo de energia digestível (REIS et al., 2004), acarretando em desempenhos muito abaixo do potencial dos animais.

De acordo com PAULINO et al. (2002), a suplementação constitui opção para que os animais em pastejo possam manter nível adequado de consumo dos nutrientes necessários para atender as exigências do rebanho, desde que massa de forragem não seja limitante. Segundo REIS et al. (2004) as estratégias de suplementação durante época seca do ano podem variar muito, considerando bezerros de desmama, os ganhos podem ser de baixos a moderados (até 300g/animal/dia) possibilitando manutenção do peso dos animais ou até ganhos, que podem refletir em redução do tempo de recria, garantindo liberação antecipada de áreas na propriedade e abate de animais mais jovens, com carcaças de melhor qualidade.

Objetivou-se, portanto, com esse estudo avaliar o efeito da suplementação sobre o desempenho e comportamento ingestivo diurno de bezerros da raça Nelore

desmamados, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a época seca do ano.

2. Material e Métodos

Localização e clima

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C.

Descrição da área experimental e adubação do solo

A área, formada em 2003 com *Brachiaria brizantha* cv Marandu, é constituída de 12 piquetes que variam de 2,16 a 2,40 ha cada, com bebedouros e cochos para suplemento, possibilitando lotações contínuas.

Foi realizada análise química do solo (Tabela 1) antes do início do experimento, sendo realizada adubação com nitrato de amônia na primeira quinzena de abril de 2008, no final do período de águas. Foram aplicados 40 kg de N/ha e posteriormente os piquetes foram vedados até o início do experimento, em julho de 2008, a fim de garantir adequada quantidade de massa de forragem aos animais durante a época seca.

Tabela 1. Análise química do solo nos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Área (piquetes)	P mg/dm ³	MO g/dm ³	pH CaCl ₂	mmolc/dm ³				S mg/dm ³	mmolc/dm ³			V %
				K	Ca	Mg	H+Al		Al	SB	T	
Bloco 1	7	20	4,8	0,6	13	6	25	2,5	2	19	44	43
Bloco 2	8	20	5,1	0,9	14	7	21	5,5	0	22	43	51

Período Experimental

O experimento foi realizado durante a época seca, logo após a desmama dos animais, iniciado no mês de julho e finalizado no mês de dezembro de 2008.

A temperatura máxima média foi de 30,5 °C e a mínima média foi de 15,7 °C (Figura 1). No período de outono de 2008 (março a maio), houve boa incidência de chuvas (320 mm), o que favoreceu a vedação das pastagens antes do início do experimento, em abril de 2008. Os índices pluviométricos foram característicos para região, com maior incidência de chuvas a partir do mês de outubro até dezembro de 2008.

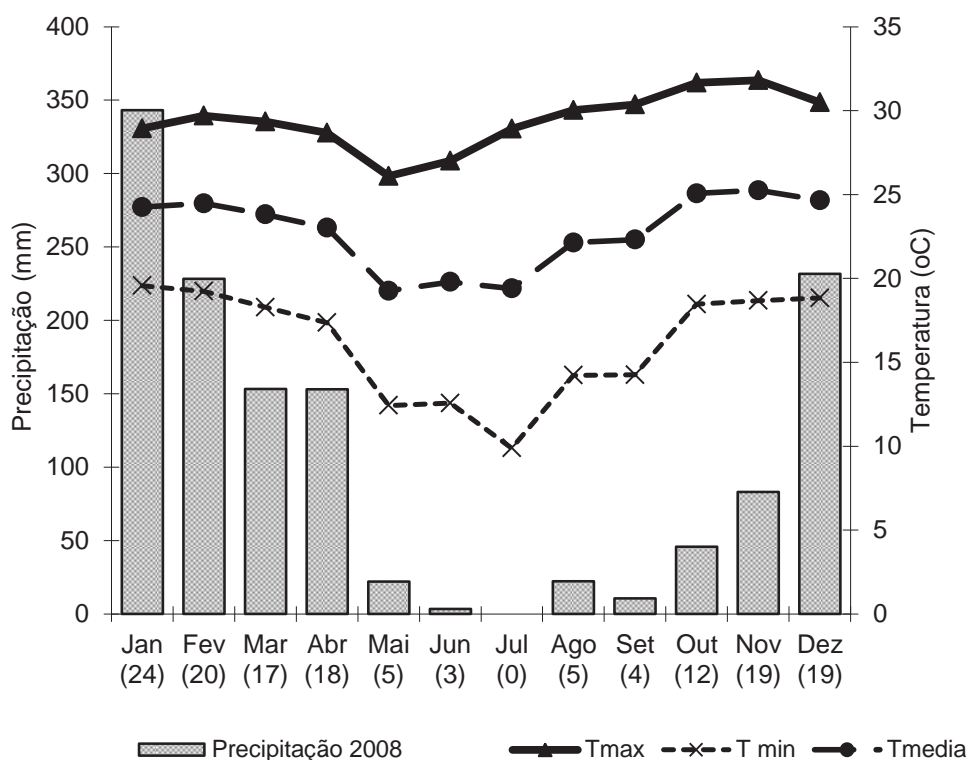


Figura 1. Precipitação, temperatura máxima (Tmax), média (Tmedia) e mínima (Tmin), nos meses do ano de 2008, sendo o número de dias com chuva entre parênteses.

Fonte: Estação meteorológica da Apta - Colina

Animais Experimentais e Método de Pastejo

Foram utilizados como animais “testers” 84 bovinos da raça Nelore pós desmama, não castrados, que ao início do experimento, foram pesados apresentando média de 204,8 kg, após jejum prévio de sólidos e líquidos de 16 horas, vermifugados e identificados individualmente através de brinco na orelha e marcação a ferro na perna. Outros 18 animais, oriundos da mesma desmama, foram submetidos às mesmas condições dos animais experimentais, para serem utilizados como animais de ajuste de carga nos piquetes, animais reservas. Os animais “testers” foram distribuído em 12 unidades experimentais, sendo 42 animais “testers”/tratamento, divididos em 6 piquetes (repetições por tratamento). Os animais reservas ficaram em área anexa, sendo utilizados para ajuste de carga, quando necessário.

A técnica utilizada para manter a oferta de forragem disponível semelhante, objetivando homogeneidade em todos os piquetes durante todo o período experimental foi o método “put and take”, discutido por EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (1997), onde os animais “testers” são mantidos na área durante todo o experimento e os animais reserva são colocados e retirados da área experimental quando necessário para ajuste da oferta de forragem. Nessa metodologia somente avalia-se o desempenho dos animais “testers”, e tem a necessidade de área anexa a experimental, com as mesmas condições, para os animais reservas que não estão sendo utilizados no experimento.

O número de animais por piquete foi determinado de acordo com a massa de forragem disponível nos mesmos, ao início do experimento e em cada período de avaliação, que juntamente com o peso médio inicial dos animais determinou a taxa de lotação inicial para cada um dos doze piquetes. Foi utilizado o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação variável em função dos tratamentos propostos.

Foram realizadas avaliações de pasto e de pesagem dos animais a cada 42 dias, onde foi avaliado desempenho desses animais (somente dos animais “testers”) e os pesos médios do lote (soma do peso dos animais “testers” e reservas), que foram utilizados para cálculos de ajuste de carga. As amostragens da gramínea foram utilizadas para avaliação quantitativa e qualitativa da forragem.

Tratamentos

Foram avaliados dois planos nutricionais: 1) nível moderado de ganho de peso, suplemento mineral proteico de baixo consumo e 2) nível moderado/elevado de ganho de peso, suplemento mineral proteico e energético de médio consumo. Cada seis lotes de animais, com 7 animais cada, constituiu um tratamento, que recebeu um tipo de suplemento com níveis nutricionais diferentes (Tabela 2), proporcionando consumos de 1 e 3 g/kg PC (do Peso Corporal), respectivamente.

Tabela 2. Níveis nutricionais, analisados e níveis de garantia, dos suplementos fornecidos no período experimental

Nutrientes	Quantidades / kg de produto	
	Tratamento ¹	
	SPS	SPE
Teores observados		
Proteína Bruta (PB) (% MS)	52,55	29,15
Níveis de garantia dos produtos		
Proteína Bruta (PB) (% MS)	50,00	25,00
Nitrogênio não protéico (NNP) equivalente em PB (%)	32,50	9,00
Nutrientes digestíveis Totais (NDT) Estimado (% MS)	---	60,00
Cálcio (g/kg) ²	66,00	23,00
Fósforo (g/kg) ²	15,00	6,00
Magnésio (g/kg) ²	2,00	1,00
Enxofre (g/kg) ²	15,00	3,00
Sódio (g/kg) ²	40,00	13,00
Cobre (mg/kg) ²	260,00	40,00
Manganês (mg/kg) ²	200,00	30,00
Zinco (mg/kg) ²	960,00	148,00
Iodo (mg/kg) ²	19,00	3,00
Cobalto (mg/kg) ²	15,00	2,40
Selênio (mg/kg) ²	5,00	0,80
Fluor (max) (mg/kg) ²	150,00	60,00
Monensina (mg/kg) ²	200,00	80,00

¹SPS: suplemento mineral proteico e SPE: suplemento mineral proteico e energético;

²ingredientes do premix mineral

O suplemento proteico foi formulado (% MS) com farelo de algodão (41,9 %), polpa cítrica peletizada (8,0%), uréia (12,4%), cloreto de sódio (11,5%) e premix mineral (26,2%). O suplemento proteico e energético foi formulado (% MS) com farelo de algodão (31,8%), polpa cítrica peletizada (56,2%), uréia (3,4%), cloreto de sódio (3,7%) e premix mineral (5,1 %). O fornecimento foi diário, em cochos de tambores de plástico cortados ao meio, no período da manhã. A quantidade ofertada de suplemento aos animais foi consumida, não ocorrendo sobra.

Avaliações

Os animais foram avaliados durante 4 ciclos de pastejo, tendo uma duração de 148 dias, encerrando-se em dezembro de 2008.

Avaliação da massa de forragem (quantitativa e qualitativa)

A determinação da massa de forragem foi realizada por meio do método da dupla amostragem adaptado de SOLLENBERGER & CHERNEY (1995), em que estimativas destrutivas foram associadas à avaliações da altura do dossel utilizando-se o prato ascendente.

A cada 42 dias foi mensurada a altura do dossel com prato ascendente em 50 pontos por piquete e calculada a média das alturas comprimidas. Em nove pontos por piquete, dos quais três na altura média, três em pontos de maiores alturas e três em pontos de menores alturas, definidos por dois desvios padrões acima e abaixo da altura média, respectivamente, nos nove pontos foram colhidas, no nível do solo, toda a forragem contida dentro do perímetro do prato ascendente (0,25 m²), colocadas em sacos plásticos identificados e levadas para o laboratório onde foram pesadas, secas em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 horas e pesadas novamente. Após a obtenção dos pares de dados de altura e massa de forragem, foi determinada a regressão linear. A partir das equações os valores de altura foram transformados em massa de forragem por hectare.

A altura não comprimida do dossel também foi medida a cada 42 dias utilizando-se uma bengala graduada em centímetro. Foram realizadas 50 leituras ao acaso por

piquete. A mensuração dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro foi realizada por meio das amostras colhidas nos pontos de altura média e separadas em quatro frações, sendo fração um composta por lâmina foliar verde (folha verde), fração dois composta por colmo e bainha foliar verde (colmo verde), fração três composta por lâmina foliar senescente (folha senescente) e fração quatro composta por colmo e bainha foliar senescente (colmo senescente). Após a separação, as diferentes frações foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar a 55° C por 72 horas e pesadas novamente.

Foram realizadas quatro avaliações de pastejo simulado, uma por ciclo de pastejo, a cada 42 dias. Amostras de forragem foram coletadas para estimar qual porção das gramíneas está sendo consumida pelos animais experimentais. Primeiramente foram observados todos os animais do piquete pastejando, em seguida os observadores se aproximavam dos animais, de forma aleatória, para realizar a coleta de acordo com o que era consumido. As amostras obtidas pelos dois observadores, em cada piquete, foram levadas ao laboratório, homogeneizada, resultando em amostra composta que foi levada em estufa 55°C de ventilação forçada por 72 horas.

Posteriormente foram realizadas as análises bromatológicas das amostras de parte aérea das plantas e pastejo simulado de todos os piquetes experimentais.

Avaliação da composição bromatológica e valor nutritivo da forragem e suplementos

As amostras de forragem obtidas pelos métodos de coleta descritos anteriormente com auxílio do prato ascendente e pastejo simulado, juntamente com amostras dos suplementos (SPS e SPE) foram moídas em moinho de facas tipo Willey para preparo de amostras utilizando-se peneira com crivos de 1,0 mm na malha e guardado em recipientes apropriados para análises posteriores.

A análise bromatológica da forragem e dos suplementos foi realizada no Laboratório da unidade de pesquisa. Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) foram determinados (AOAC, 1990) de acordo com metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002), fibra em detergente neutro (FDN) e

fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados de acordo com ROBERTSON & VAN SOEST (1981) e lignina (LIG) foi determinada no resíduo insolúvel em ácido sulfúrico 72 % (VAN SOEST, 1994) descontando contaminação por cinzas. A digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (DVIMS) foi determinada através do método de VAN SOEST & ROBERTSON (1985), segundo a descrição por SILVA & QUEIROZ (2002).

Avaliação do comportamento ingestivo

Na determinação do tempo de pastejo durante o dia, os animais foram identificados individualmente com tinta de cabelo, dessa forma, em cada unidade experimental, os bovinos foram numerados de um a sete na garupa e na paleta. Foram realizadas observações individuais do comportamento em pastejo dos sete animais de cada piquete experimental durante dois dias consecutivos, no mês de outubro de 2008, no período diurno, 12 horas, sendo as observações registradas a cada dez minutos com o auxílio de binóculos. Ao final, as mensurações inerentes as atividades de pastejo relativas a cada animal foram somadas para identificar o tempo gasto em cada atividade, sendo dividido o período diurno em quatro momentos: início (6:00 as 8:50 horas) e final (9:00 as 11:50 horas) da manhã e início (12:00 as 14:50 horas) e final (15:00 as 17:50 horas) da tarde. Da mesma forma, foi feita a divisão da porcentagem de animais em pastejo, a fim de determinar os picos de pastejo.

Avaliação de ganho de peso

Na determinação do ganho de peso foram realizadas pesagens no tempo zero (início do experimento – julho de 2008) e, posteriormente, a cada período de 42 dias, sempre após jejum prévio de 16 horas de sólido e líquido. A taxa de lotação foi calculada com base no peso individual médio e o número de animais em cada piquete durante o período avaliado (UA/ha), considerando o peso dos animais “testers” e reservas sendo da unidade animal (UA) definida como peso do animal com 450 kg.

Delineamento experimental e análises estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo o fator de blocagem a localização dos piquetes. Como unidade experimental foi utilizado o conjunto piquete com sete bezerras. Cada tratamento possuía 6 repetições (piquetes). Os dados foram submetidos a análise de variância com medidas repetidas no tempo, pelo procedimento PROC MIXED do SAS (2000; version 9.0), utilizando a opção *repeated*, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

O modelo utilizado foi: $Y_{ijkl} = \mu + B_i + S_j + P_k + SP_{jk} + e_{ijkl}$. Onde: μ = média geral; B_i = efeito de bloco ($i = 1$ a 2); S_j = efeito de tratamento de seca ($j =$ SPS, SPE); P_k = efeito de período ($k = 1$ a 4); SP_{jk} = interação entre tratamento de seca e período; e_{ijkl} = erro residual ($l=1$ a 6).

Nos dados de desempenho animal e características da forragem foi considerado como período as épocas de avaliação e nos dados de comportamento ingestivo foi considerado como período os horários do dia, totalizado quatro períodos nos dois modelos.

Diferentes estruturas de matrizes de variâncias e covariâncias para o resíduo foram testadas visando determinar a estrutura que melhor ajustasse para cada característica. As matrizes para cada variável foram escolhidas de acordo com os critérios AIC (Akaike's Information Criteria) e BIC (Bayesian Information Criteria).

3. Resultados e Discussão

A altura do dossel forrageiro (Figura 2) variou ao longo dos períodos experimentais, apresentando maior valor ($P<0,05$) no primeiro período (47,4 cm), valores intermediários no segundo (41,5 cm) e terceiro períodos (41,8 cm), e menor valor no quarto período (26,8 cm). A oferta de forragem reduziu ($P<0,05$) no último período (7,5 kg de matéria seca / kg de peso corporal – kg MS/kg PC), mantendo-se superior durante os três primeiros períodos (13,5; 13,1 e 12,4 kg MS/kg PC, nos períodos 1, 2 e 3, respectivamente).

Os piquetes foram vedados três meses antes do início do experimento, em abril de 2008, para ter massa de forragem que não limitasse o desempenho dos animais

experimentais durante toda época seca. De acordo com DA SILVA et al. (2008) o crescimento da forragem na seca é quase nulo, já que o valor médio da temperatura é baixo, a precipitação é reduzida e os períodos do dia são mais curtos (menor luminosidade) o que resulta em menor atividade microbiana no solo e menor disponibilidade de nutrientes e água para as plantas.

Desse modo, em um sistema manejado sob lotação contínua, era esperado que os valores de oferta de forragem reduzissem ao longo dos períodos. Porém, o pequeno crescimento das plantas e a taxa de lotação adequada ao período, de 1,6 UA/ha, permitiram manutenção de massa nos três primeiros períodos (Figura 2).

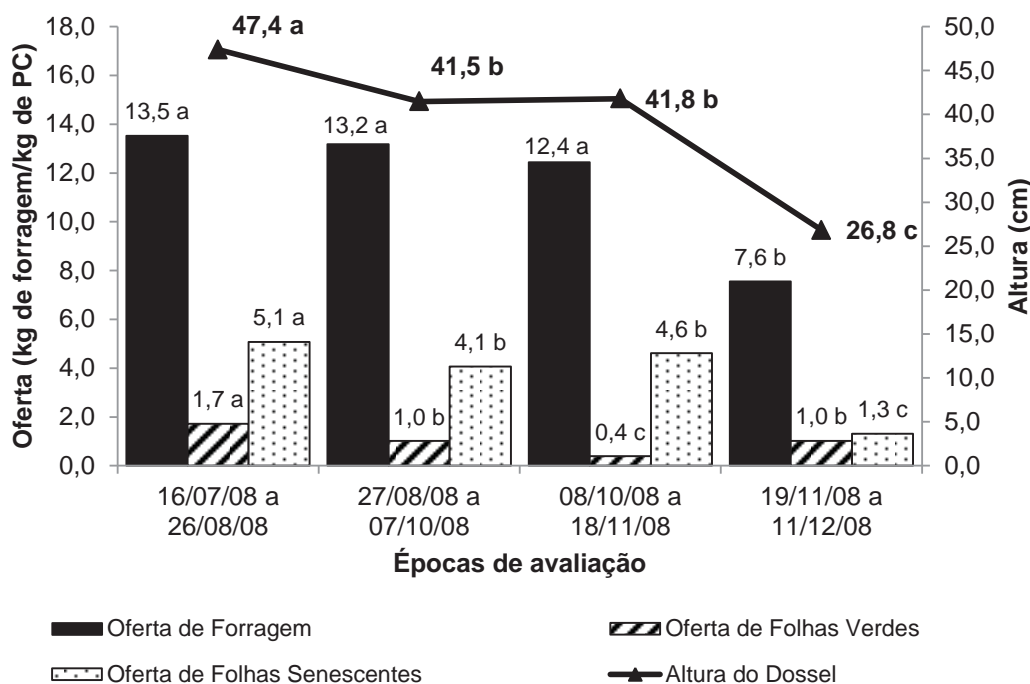


Figura 2. Características quantitativas do dossel forrageiro do capim-marandu durante a época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: Oferta de Forragem (18,4 %); Oferta de Folhas Verdes (40,1 %); Oferta de Folhas Senescentes (26,0 %); Altura do Dossel (19,5 %)

As taxas de lotação não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos, ou seja, foram semelhantes nos piquetes onde os animais receberam suplemento proteico e suplemento proteico e energético. Porém foram diferentes ao longo dos períodos experimentais com comportamento crescente, apresentando valores de 1,6 UA/ha nos períodos 1 e 2, de 1,7 UA/ha no período 3 aumentando para 1,8 UA/ha no período 4, representando o aumento de peso corporal dos animais experimentais.

A redução da oferta de forragem que ocorreu no último período deve-se a dois fatores principalmente, sendo um o aumento ($P<0,05$) da taxa de lotação para 1,8 UA/ha devido ao aumento de peso dos animais experimentais, e outro a diminuição de material senescente nas plantas, já que essa fração formou uma liteira recobrando o solo, o que pode ser elucidado quando é observada a redução na oferta de folhas senescentes neste período, em relação aos outros períodos experimentais (Figura 2).

Os animais consomem preferencialmente folhas verdes, porém na época de escassez dessa fração podem completar a dieta com folhas senescentes, fato comumente observado durante a seca, dessa forma a oferta de forragem deve ser um indicativo utilizado em conjunto com outras medidas do pasto mais relacionados ao potencial de conversão em produto animal (PAULINO & DETMANN, 2011), como a oferta de folhas verdes e folhas senescentes (Figura 2) e a proporção dessas no dossel forrageiro (Figura 3).

As ofertas de folhas verdes e senescentes tiveram comportamento distinto ao longo do experimento, ocorreu redução ($P<0,05$) constante na oferta de folhas senescentes do primeiro ao último período, provavelmente atribuída ao consumo pelos animais (Figura 2). Na oferta de folhas verdes houve redução ($P<0,05$) do primeiro ao terceiro períodos seguidos por aumento no quarto período, provavelmente pelo expressivo crescimento das plantas nesse último período experimental, mês de novembro, caracterizado por aumento da temperatura e ocorrência de chuvas (Figura 1), podendo ser considerado período de transição de seca para águas.

As proporções de folhas verdes e senescentes acompanham o comportamento das ofertas de forragem, sendo que a proporção de colmos verdes aumentou ($P<0,05$)

do período 1 para o 2, quando a planta encontrava-se em estágio reprodutivo, alongando colmos, e depois diminuiu do período 2 para o 3, indicando a senescência deste material (Figura 3). As proporções de colmo senescente têm comportamento diferente, aumentando ($P<0,05$) do primeiro ao terceiro período e estabilizando no último, onde como já foi visto, ocorreu aumento nas porções verdes da planta, colmos e folhas, em resposta ao início das chuvas e aumento da temperatura (Figura 1).

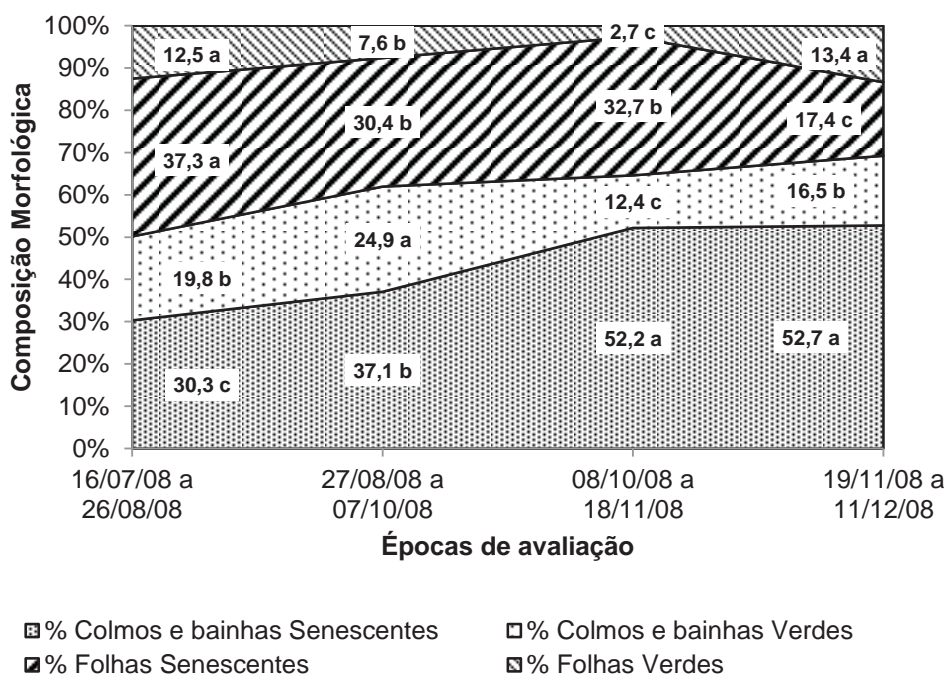


Figura 3. Composição morfológica do dossel forrageiro do capim-marandú durante a época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$)
 Os coeficientes de variação foram: Colmos e bainhas Senescentes (10,6 %); Colmos e bainhas Verdes (22,5 %); Folhas Senescentes (14,6 %); Folhas Verdes (27,8 %)

Devido, principalmente, as variações climáticas, que resultam em modificações na estrutura do dossel, e sua associação com consumo e pisoteio dos animais em pastejo ocorreram variações na composição química das plantas alterando o valor nutritivo dessas ao longo dos períodos experimentais (Figuras 4, 5 e 6).

Observou-se variação nos teores de proteína bruta (PB) da forragem ao longo dos períodos experimentais, permanecendo abaixo de 4,5 % nas amostras de parte aérea das plantas (Figura 4). Porém os animais em pastejo não consomem todas as frações das plantas, selecionam as que apresentam maior valor nutritivo, ou seja, folhas verdes e, durante a seca, também folhas senescentes. Portanto, considerando o resultado das amostras de pastejo simulado, os valores de PB foram superiores, sendo maior ($P < 0,05$) no quarto período (11,2 %), seguido pelo terceiro período (10,1 %), primeiro (7,5 %) e finalmente apresentando menor valor no segundo período (5,6 %).

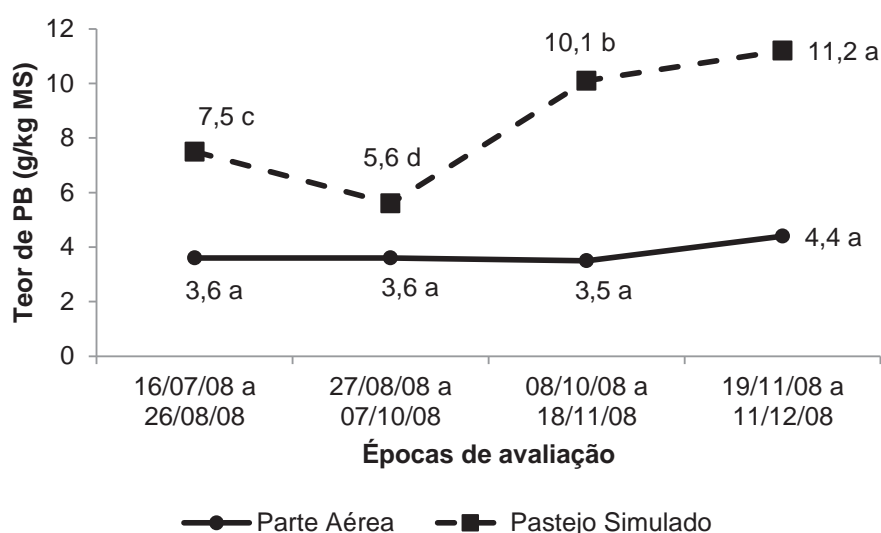


Figura 4. Teores de proteína bruta (PB) em porcentagem de matéria seca (MS) da parte aérea e pastejo simulado do capim-marandu durante a época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: Teores de PB da parte aérea (16,6 %); Pastejo Simulado (17,2 %)

De acordo com MORAES et al. (2010), durante a estação seca do ano, as gramíneas tropicais apresentam baixo valor nutritivo e teor proteico inferior ao valor mínimo de 7,0% para que os microrganismos tenham condições de utilizar os substratos energéticos fibrosos da forragem ingerida.

DETMANN et al. (2010) em revisão destacam que o equilíbrio entre o consumo de nitrogênio e a síntese de compostos nitrogenados no rúmen pode ser atingido com suplementação de proteína adicional a forragem de baixa qualidade totalizando 8 % de PB na MS da dieta, o que seria o limite mínimo calculado por esses autores para possibilitar manutenção do crescimento microbiano. Dessa forma, o desempenho animal em pastagens durante a época seca, comumente não é satisfatório, sendo necessário o fornecimento de suplementos concentrados que corrijam as deficiências nutricionais do pasto e resultem em melhores desempenhos propiciando redução do ciclo de produção e idade de abate dos animais.

Nesse contexto, considerando somente os teores de PB do capim, das amostras de pastejo simulado (Figura 4), estes seriam suficientes para manter o peso dos animais, sem ganho adicional, no primeiro período, implicariam em perda de peso no período 2 e poderiam resultar em ganho moderado de peso nos períodos 3 e 4.

Sabe-se, no entanto, que o ganho de peso de animais em pastejo não é consequência de um nutriente isolado, mas sim do conjunto de nutrientes e, quando trata-se da época seca do ano, pode-se colocar como componente principal a quantidade de forragem disponível. De acordo com DETMANN et al. (2011) a alteração do perfil de origem dos compostos nitrogenados presentes nos suplementos (proteína verdadeira ou nitrogênio não proteico) pode implicar alterações sobre a utilização da fibra em detergente neutro (FDN) da forragem basal, sobre o consumo voluntário e produção microbiana, bem como sobre o desempenho animal durante a época seca do ano.

Os microrganismos celulolíticos, responsáveis pela degradação de fibra no rúmen, dependem principalmente de nitrogênio amoniacal que é obtido mais rapidamente pela adição de nitrogênio não proteico a dieta, devido a rápida solubilização. Porém esses microrganismos também são dependentes de uma porção de proteína verdadeira para seu crescimento, pois necessitam de vitaminas do complexo B e de ácido graxos de cadeia ramificada, que são precursores de aminoácidos essenciais (DETMANN et al., 2011), dessa forma são favorecidos com o fornecimento de suplementos que contenham essas duas fontes nitrogenadas.

As características da forragem, principalmente na época seca, não favorecem o crescimento de microrganismos no meio ruminal, comprometendo o desempenho dos animais, por apresentarem baixos teores de PB, elevada porção de fibra de degradação lenta e lignina ligada a essa fibra (REIS et al., 2011) (Figura 5).

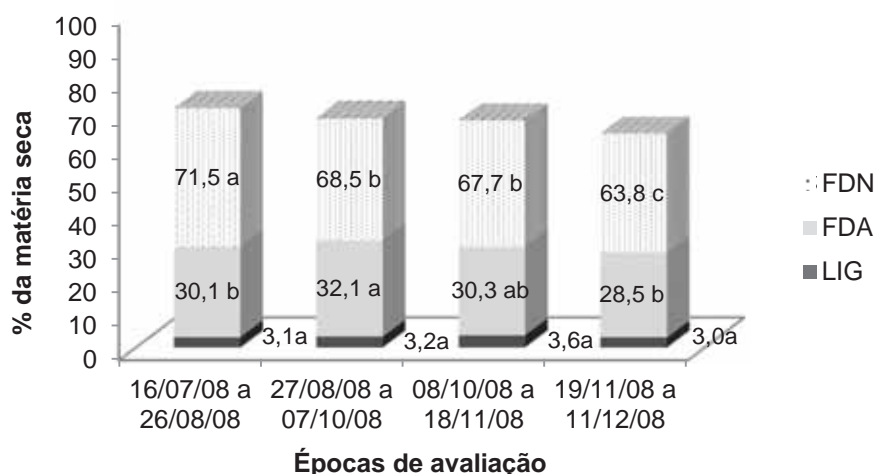


Figura 5. Teores de fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %) e lignina (LIG %), livre da contaminação por cinzas e em porcentagem da matéria seca, das amostras de pastejo simulado do capim-marandu durante a época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
Os coeficientes de variação foram: Teores de FDN (3,4 %); FDA (8,7 %) e LIG (14,6 %)

Além disso, os teores de PB têm concentração variada das frações de nitrogênio, sendo divididas inicialmente em nitrogênio não proteico e proteína verdadeira, ressaltando que, parte dessa fração encontra-se associada a fibra (Frações B3 e C). A fração B3 apresenta degradação lenta e a fração C não é utilizada pelos microrganismos ruminais. Na época seca as frações ligadas a fibra tendem a representar maior proporção do N total. De acordo com MARI (2003), com o avanço da maturidade fisiológica da planta ocorre conversão do nitrogênio solúvel em formas

insolúveis. Nessa época do ano, o aporte proteico da planta além de ser inferior apresenta-se com menor disponibilidade a atuação microbiana, o que ressalta a necessidade de fornecimento de suplementos, nesse período, aos animais.

Os teores de FDN, observados foram maiores ($P < 0,05$) no período 1 (71,5 %) intermediários nos períodos 2 e 3 (68,5 % e 67,7 %, respectivamente) e menores no período 4 (63,8 %), permanecendo nos três primeiros períodos próximos a 70 % (Figura 5), o que está de acordo com diversos resultados de literatura para gramíneas do gênero *Brachiaria* avaliados durante a época seca do ano (EUCLIDES et al., 1998; MORAES et al., 2006; MORAES et al., 2010; FIGUEIRAS et al., 2010; PAULA et al., 2010; PAULA et al., 2011).

Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) foram maiores no período dois (32,1 %) e menor ($P < 0,05$) no período quatro (28,5 %). O teor de lignina nas plantas não variou entre os períodos experimentais, permanecendo relativamente baixo, já que foram resultados de amostras de pastejo simulado, composto prioritariamente por folhas verdes e senescentes, seguindo o padrão de colheita dos animais em pastejo.

A redução nos teores de fibra, tanto FDN quanto FDA, observados no quarto período provavelmente são reflexos de diluição, já que estava ocorrendo crescimento dessas plantas, devido a ocorrência de chuvas e aumento de temperatura (Figura 1), com conseqüente aumento das porções mais digestíveis, como folhas verdes, e dessa forma maior aporte de nutrientes mais digestíveis para os animais. Pode ser observado aumento ($P < 0,05$) na digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (Figura 6) no último período do experimento quando comparado com os períodos 1, 2 e 3.

Os valores de digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (Figura 6) observados foram altos em todos os períodos, considerando amostras de pasto durante a época seca, mesmo sendo coletados por pastejo simulado, sendo assim deve ser destacado que a metodologia desta análise comumente superestima em 12 pontos percentuais os teores de digestibilidade, já que elimina o conteúdo celular digestível e a contribuição endógena por submeter as amostras a uma solução de detergente neutro concentrada no final da marcha analítica.

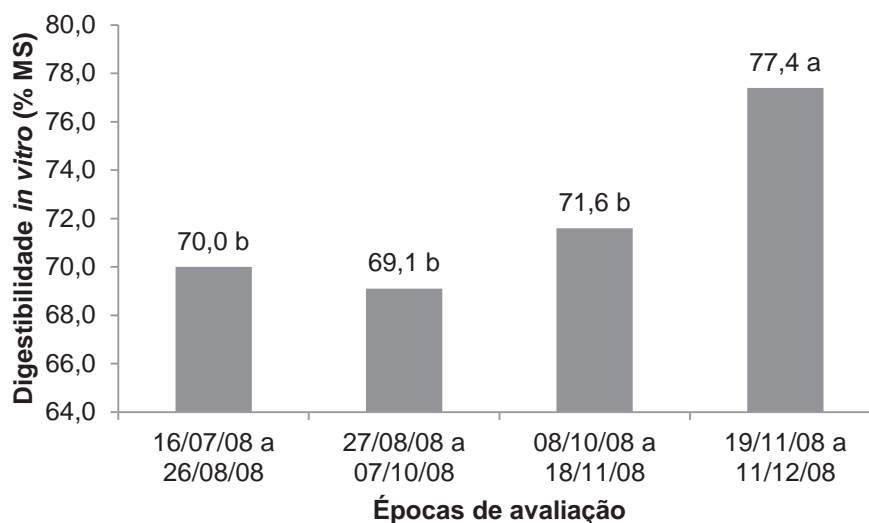


Figura 6. Digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (MS), em porcentagem da MS, das amostras de pastejo simulado do capim-marandu durante a época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
O coeficiente de variação da digestibilidade verdadeira *in vitro* foi de 5,2 %

Os teores elevados de fibra observados nos primeiros períodos, caracterizados pela FDN das forragens tropicais estão associados a limitação de consumo (DETMANN et al., 2010) e além disso deve-se considerar que parte não será degradada no rúmen, pois constitui a fração indigestível da FDN. Essa fração indigestível é resultado da associação da lignina com a hemicelulose, o que diminui a degradação da fibra no rúmen, pois dificulta o acesso dos microrganismos prejudicando sua atuação. Dessa forma, de acordo com REIS et al. (2011) a eficiência com que a parede celular é utilizada pelos microrganismos fermentadores pode ser alterada por fatores ambientais e nutricionais, como manejo, e alternativas de suplementação que corrijam esses desequilíbrios de nutrientes.

Nos sistemas de produção de bovinos em pastejo, principalmente durante a seca, a lenta degradação dos componentes fibrosos potencialmente degradáveis das forragens é fator limitante dos processos digestivos no rúmen e que compromete o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (MORAES et al., 2009).

No primeiro período os animais experimentais que consumiram suplemento proteico e energético apresentaram maior ($P<0,05$) ganho em peso (0,515 kg/dia) quando comparados aos que receberam suplemento proteico (0,409 kg/dia), sendo que esse padrão manteve-se ao longo dos períodos experimentas (Figura 7).

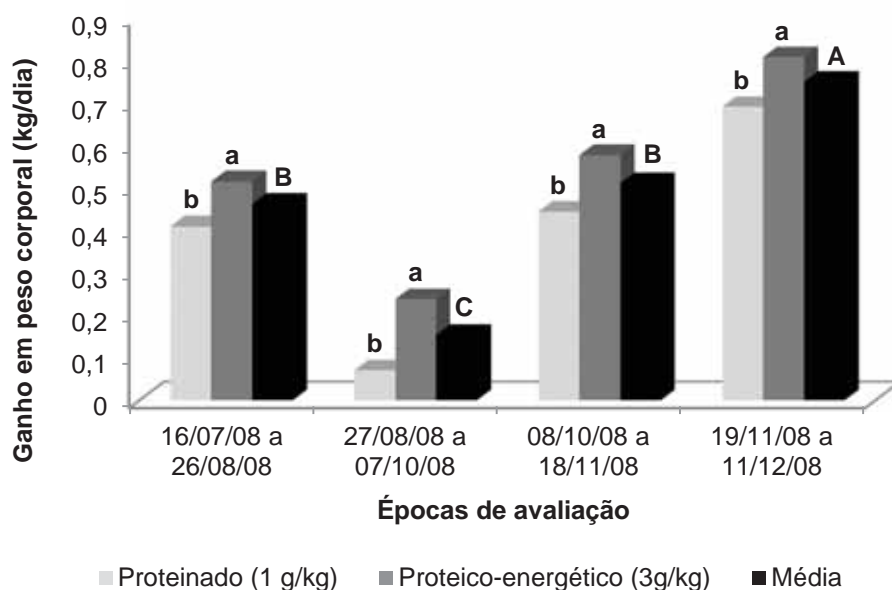


Figura 7. Ganho médio diário, em kg por dia, de tourinhos da raça Nelore recebendo suplemento proteico ou proteico e energético em pasto de capim-marandu na época seca

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis, e maiúscula na média dos tratamentos nos períodos, diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$)

O coeficiente de variação foi 18,9 %

Os ganhos médios diários em peso dos animais no período 2, média dos tratamentos (Figura 7), foram os menores ($P<0,05$) de todo o experimento, provavelmente pelo menor aporte de proteína fornecido pela forragem (Figura 4). Em relação ao tipo de suplementação, no período 2, os animais suplementados com proteína e energia apresentaram ganhos superiores (0,238 kg/dia) aos animais apenas suplementados com proteína (0,070 kg/dia) ($P<0,05$). Fator importante deve ser

destacado, o suplemento proteico e energético não apenas fornece NDT a mais que o suplemento proteico, mas o aporte de proteína também é superior já que os animais consomem três vezes mais deste suplemento, o que pode favorecer, o crescimento de microrganismos degradadores de fibra no rúmen, e conseqüentemente otimizar a eficiência de ganho desses animais, já que a fibra é o principal constituinte de suas dietas (Figura 5).

Outro fator a ser considerado no desempenho dos animais é a estrutura do pasto, que no período 2 apresentou redução na proporção de folhas verdes e senescentes, além de aumento na proporção de colmos verdes e senescentes (Figura 3) o que pode ter influenciado o pastejo dos animais, dificultando o consumo e reduzindo a ingestão de alimento, resultando em menor desempenho.

Os ganhos médios diários em peso no período 3 (Figura 7) apresentaram diferença entre os tratamentos, sendo menor nos animais recebendo suplemento proteico (0,444 kg/dia) quando comparado a animais recebendo suplemento proteico e energético (0,577 kg/dia). Os ganhos em peso dos animais neste período foram maiores ($P < 0,05$) que no período anterior e semelhante ao primeiro período, provavelmente pelo aporte nutricional fornecido pela forragem, que neste período apresenta elevação no teor de PB (Figura 4), além das mudanças na estrutura do pasto, onde a proporção de folhas senescentes se manteve e houve redução no crescimento de colmos verdes (Figura 3), sendo que esses poderiam dificultar a colheita de folhas pelos animais em pastejo.

O quarto período experimental, referente aos meses de novembro e dezembro de 2008, pode ser considerado uma transição da época da seca para época das águas, já que foi observado aumento na proporção de folhas verdes, pequeno aumento de colmos verdes em detrimento de redução na proporção de folhas senescentes e manutenção das proporções de colmo senescentes (Figura 3). Provavelmente essa mudança estrutural, teor de PB elevados (Figura 4), e aumento na digestibilidade (Figura 6) refletiram no maior ganho em peso dos animais ($P < 0,05$) quando comparados aos demais períodos, sem modificar, contudo, os resultados de maior ganho em peso aos animais que receberam suplemento proteico e energético (0,808

kg/dia) quando comparados aos que receberam suplemento proteico (0,691 kg/dia) dentro deste período.

No cálculo das exigências nutricionais de proteína e energia para o ganho em peso dos animais experimentais de acordo com VALADARES FILHO et al. (2010), com base no peso corporal médio dos animais em cada tratamento, sendo 233,75 kg nos animais que consumiram suplemento proteico e 239,95 kg nos animais que consumiram suplemento proteico e energético, pode ser observado que os animais que receberam suplemento proteico e energético tiveram aporte diário de 490 g de NDT fornecidas pelo suplemento, o que equivale a 17% da exigência de energia deste animal em função dos ganhos em peso observados, média de 0,501 kg/dia durante todo o experimento (Tabela 2). Deve-se considerar que este aporte nutricional pode ter contribuído ao maior ganho em peso dos animais que receberam suplemento proteico e energético quando comparados aos animais que receberam somente suplemento proteico, os quais dependem do pasto para obter energia, pois o suplemento proteico não tem como característica o fornecimento de energia, embora, apresente farelos em sua composição o que implica em fornecimento de quantidade energética mínima.

Com relação ao fornecimento de proteína pode ser observado que os animais que receberam suplemento proteico atenderam 20 % de suas exigências, enquanto os animais que receberam suplemento proteico e energético atenderam 28,6 %. Em termos quantitativos essa diferença foi equivalente a 71 g de PB por animal por dia fornecido via suplemento, dessa forma possibilitou maior ganho em peso aos animais que consumiram suplemento proteico e energético, supondo que as condições da base da dieta, forragem, foram as mesmas. Cabe ressaltar, o diferencial de exigência de proteína para elevar o ganho em peso de 0,368 kg/dia (suplemento proteico) para 0,501 kg/dia (suplemento proteico e energético) (Tabela 2), estimada segundo VALADARES FILHO et al. (2010) é de 72,1 g/animal/dia. Sendo o aporte adicional de proteína do suplemento proteico e energético em relação ao proteico de 71 g/dia, infere-se que o limitante do ganho em peso foi a proteína.

O peso corporal inicial dos animais Nelore não apresentou diferença sendo o valor médio de 204,8 kg (Tabela 3). O peso corporal final dos animais foi diferente

($P < 0,05$), onde os animais que receberam suplemento proteico e energético apresentaram maior peso (276,9 kg) enquanto os animais recebendo suplemento proteico, menor peso corporal final ao final da seca (260,9 kg), resultando em diferença de 16 kg. Estes dados corroboram com LADEIRA et al. (2007) onde os autores argumentaram que o uso de suplementos múltiplos (proteicos e energéticos) pode ser uma alternativa vantajosa, durante a época seca, para todas as categorias animais, resultando em ganhos na ordem de 150 a 300 g/animal/dia com o fornecimento de 0,5 g/kg de PC até 2 g/kg de PC dos animais.

Tabela 3. Avaliações do desempenho de tourinhos da raça Nelore submetidos a dois tipos de suplementação, mantidos em pasto de capim-marandu durante a época seca

Variáveis	Suplementos		Média	P<F ³	CV ⁴
	Proteinado (1 g/kg PC)	Proteico-energético (3 g/kg PC)			
Peso Inicial	206,6	203,0	204,8	0,08	1,56
Peso Final	260,9 b	276,9 a	268,9	**	2,34
GMDtotal ²	0,368 b	0,501 a	0,435	**	10,56

¹Ganho de peso total; ²Ganho médio diário, em kg por dia, médio de todo experimento; ³Probabilidade: **<0,01; ⁴Coefficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes minúscula na linha diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

A suplementação de animais em pastejo fornece nutrientes limitantes na forragem a fim de otimizar o desempenho destes e antecipar a terminação, liberando áreas da propriedade e fornecendo ao frigorífico lotes mais homogêneos e jovens, resultando, provavelmente, em carcaça de melhor qualidade. Ocorreu aumento de peso dos animais no final da época seca tanto com a utilização de suplemento proteico quanto com a utilização de suplemento proteico e energético, porém o ganho em peso corporal ao final de seca foi menor nos animais que consumiram o primeiro e maior nos que consumiram o suplemento mais completo e em maior quantidade. Esses resultados evidenciam melhora no sistema de criação que adote tal tecnologia.

Com relação as observações de comportamento do animais em pastejo, houve diferença significativa ($P < 0,05$) na média do tempo de pastejo em relação aos

tratamentos (Tabela 4). Os animais que receberam suplemento proteico quando comparados aos que receberam suplemento proteico e energético, passaram mais tempo ao longo do dia pastejando, sendo que as médias foram 2,23 e 2,06 horas, respectivamente. Se somados os tempos de pastejo ao longo das 12 horas tem-se os animais pastejaram em média 8,61 horas. MEZZALIRA et al. (2011) trabalharam com diferentes ofertas de forragem durante o inverno observaram tempo de pastejo diurno médio de 8,85 horas, sendo semelhante aos valores obtidos nesse estudo.

Tabela 4. Tempo de pastejo de tourinhos da raça Nelore nos períodos do dia, durante a época seca, outubro de 2008, em pasto de capim-marandu de acordo com o tipo de suplementação

Tempo de pastejo (horas)	Suplementos		Média
	Proteico	Proteico e energético	
Início da manhã (6:00 as 8:50 horas)	2,1	1,9	1,98 BC
Final da manhã (9:00 as 11:50 horas)	1,9	1,7	1,82 C
Início da tarde (12:00 as 14:50 horas)	2,2	2,1	2,17 B
Final da tarde (15:00 as 17:50 horas)	2,7	2,6	2,65 A
Média	2,23a	2,07b	

Médias seguidas de letras diferentes minúscula na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

O coeficiente de variação foi de 10,6 %

Em trabalho realizado por PARDO et al. (2003) com fornecimento de suplementação energética a novilhos cruzados consumindo pasto nativo melhorado foi observada modificação no comportamento ingestivo, onde a suplementação provocou redução do tempo de pastejo e número de bocados por minuto e totais, aumentando os tempos de descanso e caminhada.

Na avaliação do tempo de pastejo nos diferentes períodos do dia, observou-se diferença ($P < 0,05$) entre as médias dos períodos (Tabela 4), onde no final da tarde

constatou-se maior tempo de pastejo dos animais em ambos tratamentos (2,65 horas). O período em que os animais desprenderam menor tempo para a atividade de pastejo foi o final da manhã (1,82 h), seguido pelo início da manhã, provavelmente devido ao horário de fornecimento dos suplementos ter sido realizado pela manhã, por volta de 8:00 horas, influenciando negativamente o pastejo dos animais nesse período do dia, onde os animais deixaram de pastear para consumir o suplemento.

Observando a porcentagem de animais pastejando ao longo do dia (Figura 8), pode ser verificado que no início da manhã, entre as 6:00 e as 7:00 horas, e final da tarde, a partir das 17:00 horas, ocorreram os picos de pastejo, com maior intensidade de animais pastejando.

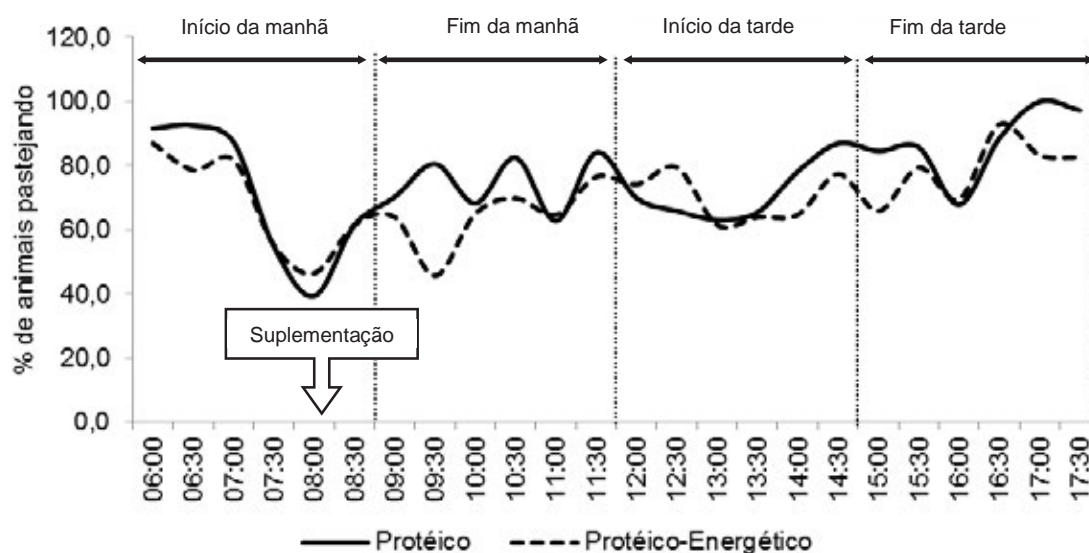


Figura 8. Porcentagem de tourinhos da raça Nelore pastejando em cada período do dia, durante a época seca, outubro de 2008, em pastagem de capim-marandu recebendo suplemento proteico ou proteico e energético

Nota-se que o horário de fornecimento do suplemento, as 8:00 horas, influenciou o pastejo dos animais (Figura 8), onde todos reduziram o pastejo para consumir suplemento, porém nos piquetes que receberam suplemento proteico e energético, a porcentagem de animais pastejando permaneceu reduzida por mais tempo após

suplementação, provavelmente por uma maior quantidade de suplemento fornecida os animais permaneceram mais tempo próximos aos cochos de suplementação.

Dessa forma o comportamento de animais em pastejo foi alterado pelo fornecimento de suplementos, pode-se inferir que seria modificado em função do horário de fornecimento, pois os animais aparentemente deixam de pastejar para consumir suplemento e desse modo a prática da suplementação teria menor influencia sobre o pastejo se os suplementos fossem fornecidos em horários em que a intensidade de pastejo é menor, ou seja, nos horários mais quentes do dia.

4. Conclusões

A suplementação de bovinos da raça Nelore na época seca do ano com suplemento proteico e energético (3 g/kg PC) promove maior ganho em peso comparado com suplemento proteico (1g/kg PC), possibilitando maior peso corporal no final dessa época em iguais condições de oferta de forragem e taxa de lotação.

O tipo de suplemento e nível de suplementação interferem no comportamento ingestivo diurno dos animais, sendo que os animais que receberam suplemento proteico e energético pastejaram menos tempo comparados aos que receberam suplemento proteico.

5. Referências

AOAC - Association of Official Analytical chemists. **Official methods of analyses**. 15 ed. 1990. v.1, p.72-74.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Viçosa: Suprema, 2008. 115p.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, VII, 2010, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 191-240.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; ZORZI, K.; MANTOVANI, H.C.; BAYÃO, G.F.V.; GOMES, M.P.C. Degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro de forragem tropical de baixa qualidade em função da suplementação com proteína verdadeira e/ou nitrogênio não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1272-1279, 2011

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111,1997.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de Novilhos em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998

FIGUEIRAS, J.F.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALENTE, T.N.P.; VALADARES FILHO, S.C.; LAZZARINI, I. Intake and digestibility in cattle under grazing supplemented with nitrogenous compounds during dry season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1303-1312, 2010

HADDAD, C.M.; MENDES, C.Q. Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

LADEIRA, M.M.; RIBEIRO, J.S.; MACHADO NETO, O.R., LOPES, L.S. Alternativas para o manejo nutricional de bovinos de corte a pasto, no período da seca. In: LADEIRA et al (ed), SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 5., 2007. Lavras. **Anais...**, Lavras, p.87-117, 2007.

MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu): Produção, Valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 138p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2003.

MEDEIROS, S.R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P.D. Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M.V.; POLI, C.H.E.C.; TRINDADE, J.K. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1114-1120, 2011

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; CABRAL, L.S.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; MORAES, K.A.K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.914-920, 2006.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; MORAES, K.A.K.; VALADARES FILHO, S.C.; Zervoudakis, J.T.; Detmann, E. Uréia em suplementos protéico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.770-777, 2009.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K.; DETMANN, E.; SOUZA, M.G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.608-616, 2010

PARDO, R.M.P.; 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.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; ZERVOUDAKIS, L.K.H.; MORAES, E.H.B.K.; OLIVEIRA, A.A. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.39, n.4, p.873-882, 2010.

PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, L.K.H.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHECK, J.F.W. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.40, n.4, p.882-891, 2011.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p. 153–196.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Avaliação do desempenho e metabolismo de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3, 2011, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: 5D Editra, 2011. p. 185–211.

REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D., MELO, G. M. P.; BALSALOBRE, M. A. A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte, 5, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; VIEIRA, B.R.; MORETTI, M.H. Manejo Alimentar na terminação em pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS: Manejo Alimentar de Bovinos, 9, 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2011. p. 341–382.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P. T.; THEANDER, O. (Eds.) **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. p.123-158.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 165 p.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating Forage Production and Quality. **The Science of Grassland Agriculture**. Iowa State University Press, 1995, p.97-110.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT. User's Guide**. Version 9.0 (CD ROM) Cary: SAS Institute, 2000.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV. 2010. 502 p.

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. Ithaca: Cornell University Press, 1985. 202p.

CAPÍTULO 3 – DESEMPENHO DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE, MANTIDOS EM PASTAGENS DE *Panicum maximum* CV. TANZÂNIA, DURANTE A ÉPOCA DAS ÁGUAS

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação na recria de 84 tourinhos da raça Nelore em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sob lotação intermitente, durante a época das águas. O período experimental foi dividido em dois, verão e outono. Durante o verão os animais foram submetidos a dois tipos de suplementação: suplemento mineral e suplemento mineral proteico. Durante o outono os mesmos animais foram submetidos a três tipos de suplementação: suplemento mineral, suplemento mineral proteico e suplemento mineral proteico e energético. Os ganhos médios diários foram diferentes ($P < 0,05$) entre os tratamentos de verão, no segundo e terceiro períodos experimentais, onde animais recebendo suplemento proteico ganharam mais peso (média de 0,817 kg/dia) do que animais recebendo suplemento mineral (média de 0,637 kg/dia) resultando em diferença de 17 kg no peso corporal final nessa fase. Os tipos de suplementação durante o outono resultaram em diferença no ganho médio diário dos animais em todos os períodos, onde os que consumiram suplemento mineral apresentaram menor ($P < 0,05$) ganho (0,372 kg/dia) seguido pelos animais que consumiram suplemento proteico (0,548 kg/dia) e maior ganho nos animais que consumiram suplemento proteico e energético (0,684 kg/dia), sendo o peso corporal final dos animais de 375, 393 e 408 kg, respectivamente. As características do pasto não diferiram entre os tratamentos, tanto no verão quanto no outono, porém apresentaram diferença durante os períodos experimentais.

Palavras-chave: estratégias de suplementação, ganho de peso, oferta de forragem, suplemento mineral, suplemento proteico, suplemento proteico e energético

1. Introdução

As gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as principais forrageiras cultivadas no Brasil, apresentando alta produtividade e persistência sob manejo intensivo, em virtude de sua alta eficiência fotossintética e hídrica (POMPEU et al., 2008). Durante o verão, época com maior intensidade de chuvas, maiores temperaturas e luminosidade apresentam elevado crescimento de folhas e conseqüentemente, maiores teores de proteína e menores de fibra.

De acordo com BARONI et al. (2010) os bovinos só atingem produções elevadas quando consomem quantidades adequadas de alimentos de alta qualidade, e para que isso ocorra em regime de pastejo, há necessidade de grande disponibilidade e proporção de folhas verdes na pastagem.

As forragens consideradas de alta qualidade, hipoteticamente, devem ser capazes de fornecer os nutrientes necessários para atender as exigências dos animais em pastejo, quais sejam energia, proteína, minerais e vitaminas, porém, em função de padrões climáticos normais e desenvolvimento inerente às plantas forrageiras, os animais em pastejo são sujeitos a variações na oferta de nutrientes, tornando-se necessário estabelecer um balanço entre a exigência dos animais, com suprimento, forragens, visando acomodar desvios sazonais, que acarretam em flutuações na produção animal (PAULINO et al., 2008).

Os nutrientes presentes nas pastagens podem não atender completamente as exigências nutricionais dos animais, sendo assim a suplementação alimentar utilizada como estratégia, minimiza essas deficiências e pode reduzir a idade ou aumentar o peso de abate e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da carne, pois de acordo com TULLIO (2011) animais mais jovens comumente apresentam carne com maior maciez.

Nesse contexto, de acordo com BERCHIELLI & CARVALHO (2011) o desafio dos nutricionistas e produtores de gado de corte é determinar o nível e a frequência de suplementação, os ingredientes e a inclusão de aditivos, adequando esses fatores ao manejo eficiente da pastagem, de forma a otimizar os indicadores econômicos e produtivos do sistema.

Objetivou-se avaliar o efeito de planos nutricionais durante a estação das águas (verão e outono) sobre o desempenho de novilhos Nelore em pastagens de capim-tanzânia.

2. Material e Métodos

Localização e clima

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W), O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C.

Período Experimental

O experimento foi realizado em duas fases distintas, sendo a primeira durante o verão (dezembro de 2008 a março de 2009) e a segunda durante o outono (de março a junho de 2009).

A temperatura máxima média foi de 30,5 °C e a mínima média foi de 19,2°C, durante o verão e a temperatura máxima média foi de 28,1 °C e a mínima média foi de 14,7 °C, durante o outono (Figura 1). Os índices pluviométricos foram característicos para região, com maior incidência de chuvas a partir do mês de novembro de 2008 atingindo máximo no mês de fevereiro de 2009, o que favoreceu o crescimento do capim durante o verão. A partir do mês de março de 2009 houve redução nas chuvas e temperatura evidenciando o período da transição de águas para seca, outono.

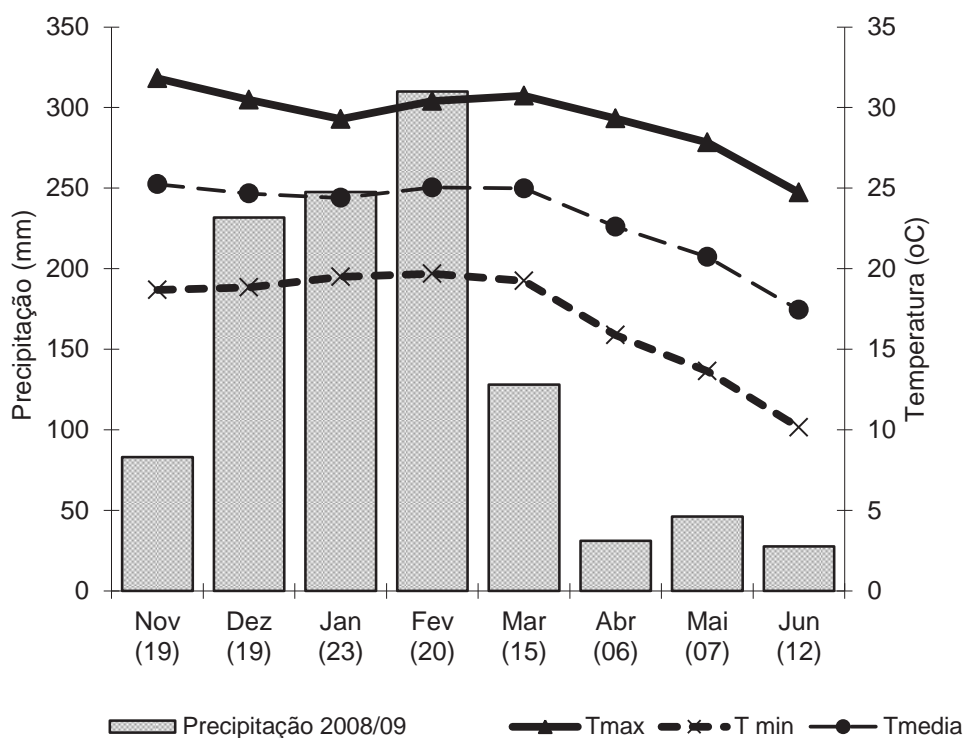


Figura 1. Precipitação, temperatura máxima e mínima nos meses dos anos de 2008 e 2009, sendo o número de dias com chuva em cada mês entre parênteses. Fonte: Estação meteorológica da APTA - Colina

Descrição da área experimental e adubação do solo

A estrutura de pastejo foi formada em 2006 com *Panicum maximum* cv. Tanzânia sendo constituída de 6 módulos com 5 piquetes de áreas iguais cada um (1,3 ha), possibilitando manejo com lotações intermitentes. Os módulos são de mesmo tamanho, 6,5 ha cada, sendo que todos possuem uma praça central, de formato semicircular contendo bebedouro, cochos para suplemento e saleiro.

A análise química do solo (Tabela 1) foi realizada em agosto de 2008. Para manutenção da forragem foi realizada adubação com nitrato de amônia no final de cada período de pastejo, sendo utilizados no total 148 kg de Nitrogênio/ha, de acordo com as recomendações de WERNER, et al. (1996).

Tabela 1. Análise química do solo nos módulos de capim-tanzânia

P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂		mmolc/dm ³			mmolc/dm ³		%
11	19	4,7	1,3	15	6	28	21,6	49,3	44

Animais Experimentais e Método de Pastejo

Foram utilizados 84 tourinhos da raça Nelore com 13 meses de idade e peso corporal inicial de 269 kg, animais “testers” que ao início do experimento, foram pesados, vermifugados e identificados individualmente através de brinco na orelha e marcação a ferro na perna.

Outros 190 animais foram submetidos às mesmas condições dos animais experimentais, para serem utilizados como animais de ajuste de carga nos piquetes, animais reservas.

Os animais foram manejados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia divididos, durante o verão, em dois tratamentos (42 animais cada), sendo 14 animais por módulo, distribuídos em três repetições de área utilizando o método de pastejo em lotação intermitente, com 6 dias de ocupação e 24 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 30 dias, com taxa de lotação variável em função dos tratamentos propostos.

Durante o outono os animais foram divididos em três grupos, de 28 animais cada, sendo 14 animais por módulo, distribuídos em duas repetições de área utilizando o método de pastejo em lotação intermitente, com 7 dias de ocupação e 28 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de 35 dias, com taxa de lotação variável em função dos tratamentos propostos.

A técnica utilizada para manter a oferta de forragem e o ajuste de carga animal sem submetê-la a sub ou superpastejo, foi o método “put and take”, discutido por EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (1997), objetivando ofertas de forragem homogêneas em todos os piquetes sendo utilizada a altura de saída dos animais entre 40 e 50 cm e realizando-se ajustes na lotação quanto necessário, utilizando animais reservas.

Tratamentos

Durante o verão, foram avaliados dois tratamentos, um caracterizado por baixo nível de ganho de peso, constituído de suplemento mineral e outro caracterizado por nível moderado de ganho de peso, constituído de suplemento mineral proteico de baixo consumo, sendo este formulado (% MS) com farelo de algodão (39,3 %), polpa cítrica peletizada (15,8 %), uréia (4,9 %), cloreto de sódio (8,7 %) e premix mineral (31,3 %).

Cada lote, alojado em 3 módulos, recebeu um tipo de suplemento, formulados com níveis nutricionais diferentes (Tabela 1), com consumos esperados de 80 a 100 g/animal/dia (suplemento mineral), fornecimento a vontade, e 1 g/kgPC do suplemento proteico.

TABELA 3: Níveis nutricionais dos suplementos fornecidos durante o verão e outono

Nutriente	Níveis/kg de produto		
	Tratamento ¹		
	SM	SPV	SPE
Proteína Bruta (%)	-	30,00	25,00
Nitrogênio não protéico (NNP) equivalente em PB (%)	-	13,00	9,00
Nutrientes digestíveis Totais (NDT) Estimado (%)	-	-	60,00
Cálcio (g)	155,00	77,00	23,00
Fósforo (g)	80,00	20,00	6,00
Magnésio (g/kg) ²	10,00	2,00	1,00
Enxofre (g/kg) ²	40,00	20,00	3,00
Sódio (g)	130,00	30,00	13,00
Cobre (mg/kg) ²	1350,00	345,00	40,00
Manganês (mg/kg) ²	1040,00	265,00	30,00
Zinco (mg/kg) ²	5000,00	1280,00	148,00
Iodo (mg/kg) ²	100,00	25,00	3,00
Cobalto (mg/kg) ²	80,00	20,00	2,40
Selênio (mg/kg) ²	26,00	6,00	0,80
Fluor (max) (mg/kg) ²	800,00	200,00	60,00
Monensina (mg)	-	200,00	80,00

¹ SM: suplemento mineral; SPV: suplemento mineral proteico e SPE: suplemento mineral proteico e energético; ² ingredientes do premix mineral

Durante o outono foram avaliados três tratamentos experimentais que se constituem em baixo nível de ganho de peso, suplemento mineral (SM); nível moderado

de ganho de peso, suplemento mineral proteico de baixo consumo (SPV) e alto nível de ganho de peso, suplemento mineral proteico e energético, de alto consumo (SPE).

O SM e o SPV foram os mesmos utilizados no verão. O SPE foi formulado (% MS) com farelo de algodão (32,2 %), polpa cítrica peletizada (58,0 %), uréia (3,8 %), cloreto de sódio (3,6 %) e premix mineral (2,4 %).

Cada lote, alojado em 2 módulos, recebeu um tipo de suplemento formulado com níveis nutricionais diferentes, com consumos esperados de 80 a 100 g/animal/dia (suplemento mineral) e 1 e 3 g/kg PC para os suplementos SPV e SPE, respectivamente (Tabela 1).

Tanto no verão quanto no outono o fornecimento dos suplementos foi diário, em cochos de alvenaria alojados nas praças de alimentação, no centro de cada módulo de pastagem, no período da manhã. Toda a quantidade de suplemento fornecida foi consumida pelos animais, já que não ocorreu sobra.

Avaliações

Os animais foram avaliados durante o verão, dividido em 3 ciclos de pastejo, tendo uma duração de 90 dias, encerrando-se em março de 2009, onde teve início o período de outono, também dividido em 3 ciclos de pastejo, tendo duração de 105 dias, encerrando-se em junho de 2009.

Avaliação da massa de forragem (quantitativa e qualitativa)

A cada 6 dias no verão e a cada 7 dias no outono, na entrada e saída dos animais nos piquetes, foram mensuradas a altura do dossel forrageiro em 50 pontos em cada piquete e calculada a média das alturas.

A determinação da massa de forragem foi realizada por meio do método da dupla amostragem adaptado de SOLLENBERGER & CHERNEY (1995), em que estimativas destrutivas foram associadas à avaliações da altura do dossel. Os piquetes foram avaliados de forma alternada, ou seja, nos ciclos ímpares foram coletadas amostras dos piquetes 1, 3 e 5 na entrada e saída dos animais, dentro de cada módulo

e no ciclo par foram coletadas amostras dos piquetes 2 e 4 na entrada e saída dos animais, dentro de cada módulo, dessa forma todos os piquetes foram representados.

Em nove pontos por piquete, dos quais três na altura média, três em pontos de maiores alturas e três em pontos de menores alturas, definidos por dois desvios padrões acima e abaixo da altura média, respectivamente, foram colhidas, no nível do solo, toda a forragem contida dentro de um perímetro de $0,5 \text{ m}^2$, colocadas em sacos plásticos identificados e levadas para o laboratório onde foram pesadas, secas em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 horas e pesadas novamente.

Os pontos de coleta foram definidos por plano de visão, onde a altura foi determinada pela média de cinco pontos na touceira (feitas em cruz e no centro do disco de $0,5 \text{ m}^2$ utilizado para coleta do capim). Após a obtenção dos pares de dados de altura e massa de forragem, foi determinada a regressão linear. A partir das equações os valores de altura foram transformados em massa de forragem por hectare.

A mensuração dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro foi realizada por meio das amostras colhidas nos pontos de altura média e separadas em três frações, sendo a fração um composta por lâmina foliar verde (folha verde), fração dois composta por colmo e bainha foliar verde (colmo verde) e fração três composta por colmo senescente, lâmina e bainha foliar senescente (material senescente). Após a separação, as diferentes frações foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 horas e pesadas novamente.

Juntamente com a coleta para determinação de massa de forragem foram realizadas avaliações de pastejo simulado, sendo as amostras de forragem coletadas para estimar qual porção das gramíneas está sendo consumida pelos animais experimentais, onde primeiramente foram observados todos os animais do piquete pastejando, em seguida os observadores se aproximavam dos animais, de forma aleatória, para realizar a coleta de acordo com o que era consumido. As amostras obtidas pelos dois observadores, em cada piquete, foram levadas ao laboratório, homogeneizada, resultando em amostra composta que foram pesadas, secas em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 horas e pesadas novamente.

Posteriormente foram realizadas as análises bromatológicas das amostras de parte aérea das plantas e pastejo simulado de todos os piquetes experimentais.

Avaliação da composição bromatológica e valor nutritivo da forragem e suplementos

As amostras de forragem obtidas pelos métodos de coleta descritos anteriormente de parte aérea das plantas e pastejo simulado, juntamente com amostras dos suplementos foram moídas em moinho de facas tipo Willey para preparo de amostras utilizando-se peneira com crivos de 1,0 mm na malha e guardado em recipientes apropriados para análises posteriores.

A análise bromatológica da forragem e dos suplementos foi realizada no Laboratório da unidade de pesquisa. Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) foram determinados (AOAC, 1990) de acordo com metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados de acordo com ROBERTSON & VAN SOEST (1981) e lignina (LIG) foi determinada no resíduo insolúvel em ácido sulfúrico 72 % (VAN SOEST, 1994) descontando contaminação por cinzas. A digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (DVIMS) foi determinada através do método de VAN SOEST & ROBERTSON (1985), segundo a descrição por SILVA & QUEIROZ (2002).

Avaliação de ganho de peso

Na determinação do ganho de peso foram realizadas pesagens no tempo zero (início do experimento – dezembro de 2009) e, posteriormente, a cada período de 30 dias no verão e 35 dias no outono, ao final dos ciclos de pastejo, sempre após jejum prévio de 16 horas de sólido e líquido. O ganho de peso por área foi calculado com base nos ganhos individuais médios e o número de animais em cada piquete durante o período avaliado (kg/ha), sendo estes utilizados para os cálculos de ajuste de carga animal dos pastos.

Delineamento experimental e análises estatísticas

Nas avaliações da forragem foi considerado como unidade experimental o módulo, em delineamento inteiramente casualizado (com três repetições de área, no verão a duas no outono). Nas avaliações de desempenho os animais foram considerados como unidade experimental, o peso inicial (verão ou outono) foi considerado covariável, em delineamento inteiramente casualizado (com 42 repetições no verão e 28 no outono). Os dados foram submetidos a análise de variância com medidas repetidas no tempo, pelo procedimento PROC MIXED do SAS(2000; version 9.0), utilizando a opção *repeated*, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

O modelo utilizado nos dados de forragem no verão foi: $Y_{ijk} = \mu + V_i + P_j + VP_{ij} + e_{ijk}$. Onde: μ = média geral; V_i = efeito de tratamento de verão ($i = SM, SPV$); P_j = efeito de período ($j = 1$ a 3); VP_{ij} = interação entre tratamento de verão e período; e_{ijk} = erro residual ($k = 1$ a 3).

O modelo utilizado nos dados de desempenho no verão foi: $Y_{ijk} = \mu + V_i + P_j + VP_{ij} + Cov_1 + e_{ijk}$. Onde: μ = média geral; V_i = efeito de tratamento de verão ($i = SM, SPV$); P_j = efeito de período ($j = 1$ a 3); VP_{ij} = interação entre tratamento de verão e período; Cov_1 = covariável peso corporal inicial; e_{ijk} = erro residual ($k = 1$ a 42).

O modelo utilizado nos dados de forragem no outono foi: $Y_{ijk} = \mu + O_i + P_j + OP_{ij} + e_{ijk}$. Onde: μ = média geral; O_i = efeito de tratamento de outono ($i = SM, SPV, SPE$); P_j = efeito de período ($j = 1$ a 3); OP_{ij} = interação entre tratamento de outono e período; e_{ijk} = erro residual ($k = 1$ a 2).

O modelo utilizado nos dados de desempenho no outono foi: $Y_{ijk} = \mu + O_i + P_j + OP_{ij} + e_{ijk}$. Onde: μ = média geral; O_i = efeito de tratamento de outono ($i = SM, SPV, SPE$); P_j = efeito de período ($j = 1$ a 3); OP_{ij} = interação entre tratamento de outono e período; Cov_1 = covariável peso corporal inicial; e_{ijk} = erro residual ($k = 1$ a 28).

Diferentes estruturas de matrizes de variâncias e covariâncias para o resíduo foram testadas visando determinar a estrutura que melhor ajustasse para cada

característica. As matrizes para cada variável foram escolhidas de acordo com os critérios AIC (Akaike's Information Criteria) e BIC (Bayesian Information Criteria).

3. Resultados e Discussão

Fase de verão

A altura de saída dos animais dos piquetes (Figura 2) permaneceu entre 40 e 50 cm. O número de dias de ocupação, dias em que os animais permanecem em cada piquete, e o número de dias de descanso, sem animais nos piquetes, foram fixos, e portanto, pode ser observada variação nas alturas de entrada, em função do crescimento das plantas, ao longo do período experimental, a fim de que não ocorresse limitação no desempenho dos animais.

DIFANTE et al. (2009) trabalharam com diferentes alturas de resíduo pós pastejo no capim-tanzânia, de 25 e 50 cm, e relataram que a escolha depende do objetivo de manejo, sendo que pastos manejados com resíduo de 50 cm apresentaram maior valor nutritivo porém foi observada maior eficiência de pastejo com altura de saída de 25 cm.

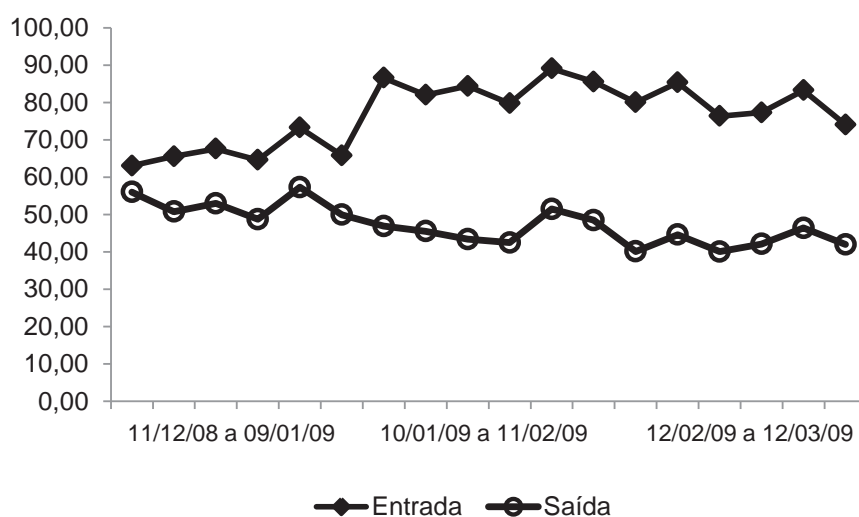


Figura 2. Alturas de entrada e saída dos piquetes de capim-tanzânia durante o verão

As alturas da forragem na entrada dos animais nos piquetes observadas no primeiro período foram mais baixas (Figura 2) que as alturas de entrada dos períodos 2 e 3, com média de 67 cm, provavelmente devido ao manejo de pastagens utilizado antes do experimento, onde nessa área permaneceram animais até julho de 2008, deixando assim um resíduo de forragem baixo, o que refletiu nas características dos piquetes do período 1 (11/12/2008 a 09/01/2009).

No segundo e terceiro períodos podem ser observados maiores valores de altura da forragem na entrada dos animais nos piquetes (Figura 2), evidenciando crescimento da forragem nesses períodos, provavelmente resultado das condições climáticas (Figura 1) e adubação.

De acordo com PAULINO & DETMANN (2011) a definição da massa de forragem disponível na pastagem bem como a disponibilidade dessa são parâmetros de pouca contribuição ao entendimento nutricional de animais em pastejo, devendo ser utilizadas associadas às características das frações que podem ser convertidas em produto animal, sendo assim, os resultados de massa e oferta de folhas verdes podem ter relação consistentes com desempenho animal.

Ao observar os valores obtidos de massa de folhas verdes na entrada dos animais nos piquetes (Figura 3) percebe-se aumento ($P < 0,05$) nos valores do primeiro com relação ao terceiro período, sem diferir do segundo período. Esse aumento gradativo ocorreu, provavelmente, devido as condições climáticas (Figura 1) e adubação, mostrando crescimento das plantas em resposta ao aumento de temperatura, pluviosidade e nutrientes no solo. No entanto, com relação aos valores observados de massa de folhas verdes na saída dos animais dos piquetes (Figura 3) constata-se redução ($P < 0,05$), onde no primeiro período a massa de folhas verdes foi maior quando comparada ao segundo e terceiro períodos, que apresentaram menores valores.

Os valores médios de massa de folhas verdes observados por POMPEU et al. (2008) que trabalharam com capim-tanzânia, de setembro a dezembro, com irrigação e adubação numa região que possui temperatura média de 27 °C foram de 2938 kg/ha na entrada e 1468 kg/ha na saída dos animais nos piquetes, sendo inferiores aos

observados no presente estudo, e ainda assim considerados pelos autores como não limitante no consumo de ovinos em pastejo.

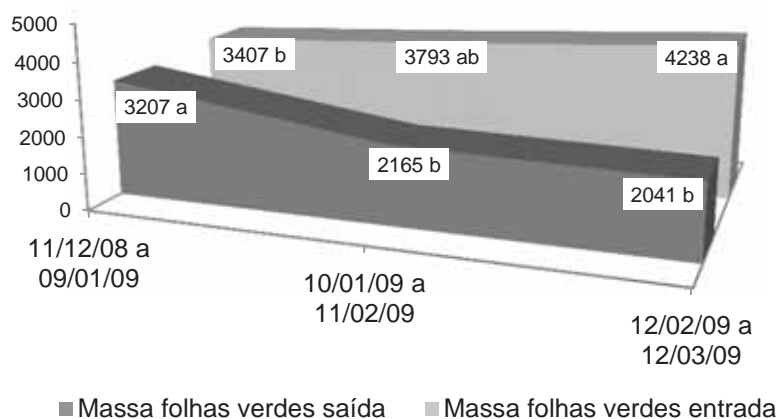


Figura 3. Massa de folhas verdes, em kg de MS/ha de capim-tanzânia durante o verão, nas épocas de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
Os coeficientes de variação foram: Massa de folhas verdes na saída (14,1 %) e massa de folhas verdes na entrada (15,8 %)

Associando massa de folhas verdes às taxas de lotação de animais observadas nos piquetes (Figura 4), retrata-se o manejo utilizado durante o experimento, onde no primeiro período foram utilizados menos animais, menor ($P < 0,05$) taxa de lotação, devido as características iniciais da forragem, menor altura e massa de folhas verdes na entrada dos animais nos piquetes, e ao final desse período foram adicionados animais de ajuste de carga, já que a forragem apresentava crescimento, evidenciado pelo aumento na altura do dossel (Figura 2), e dessa forma podem ser observados aumento na taxa de lotação nos períodos 2 e 3.

Com relação aos valores observados de ofertas de folhas verdes tanto na entrada quanto na saída dos animais nos piquetes (Figura 4) percebe-se tendência semelhante de resultados, em que ocorreu redução ($P < 0,05$) nas ofertas de folhas verdes do primeiro ao segundo e terceiro períodos, provavelmente devido as condições de manejo descritas anteriormente, como aumento nas taxas de lotação.

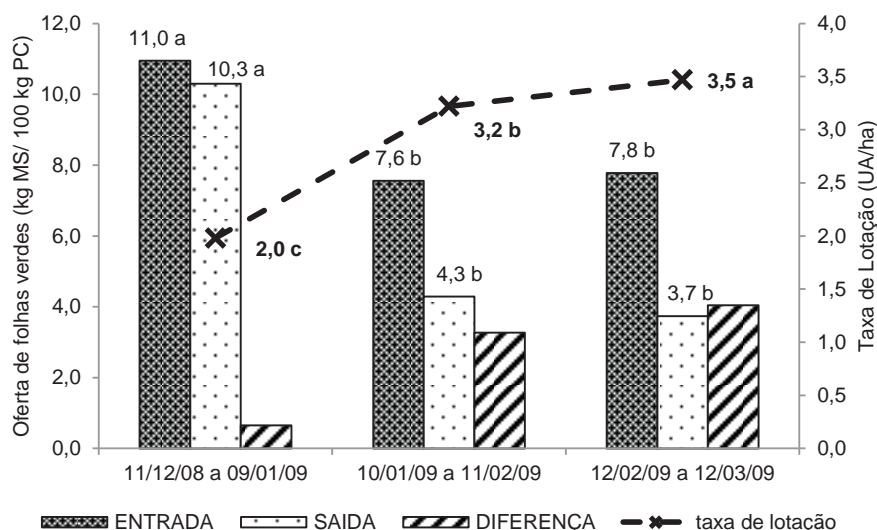


Figura 4. Oferta de folhas verdes de capim-tanzânia, em kg de MS/100 Kg de peso corporal total/ha e taxa de lotação, em unidade animal/ha, durante o verão, nas épocas de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: oferta de folhas verdes na entrada (15,5 %), na saída (15,4 %) e taxa de lotação (7,4 %)

Mesmo com redução ao longo dos períodos experimentais, os valores de oferta de folhas verdes nos piquetes permaneceram elevados durante todo o experimento, provavelmente devido ao crescimento da forragem que está relacionado com as condições climáticas (Figura 1) e adubação. De acordo com REIS & DA SILVA (2006), em revisão, o consumo diário de pasto por bovinos é estimado em 2,0 % PC, corroborando com dados de literatura (SARMENTO, 2003; CASAGRANDE, 2010), e dessa forma tem-se que as ofertas de folhas verdes observadas nesse estudo possibilitaram seleção, não limitando o desempenho animal, já que esta é a fração preferencialmente consumida por ruminantes em pastejo (CARVALHO et al., 2011).

Considerando a composição morfológica do pasto ao longo dos períodos experimentais na entrada dos animais nos piquetes (Figura 5) observa-se redução ($P < 0,05$) na porcentagem de material senescente do período 1 aos períodos 2 e 3.

Sendo que a maior proporção de material senescente no primeiro período provavelmente deve-se ao acúmulo dessa fração durante a vedação dessa área de pastagem, que ocorreu na época de seca, anterior ao início do experimento, de julho ao início de dezembro de 2008.

A proporção de colmos na entrada dos animais nos piquetes (Figura 5), apresentou aumento gradativo ($P < 0,05$) ao longo dos períodos experimentais, sendo menor no período 1 (16 %), seguida pelo período 2 (20 %) e maior no período 3 (27 %), evidenciando, dessa forma, o crescimento da forragem.

A fração de maior importância nutricional aos animais, folhas verdes, apresentou resposta diferente das demais frações na entrada dos animais nos piquetes (Figura 5), tendo aumento ($P < 0,05$) no segundo período quando comparado ao primeiro e o último período. O maior valor na proporção de folhas verdes observado no período 2 pode ter ocorrido devido a menor taxa de lotação no período 1, que resultou em subpastejo, o que não limitou o crescimento do capim e influenciou o período subsequente.

Na observação da composição morfológica da forragem na saída dos animais dos piquetes (Figura 5) pode ser verificada manutenção ($P > 0,05$) na proporção de material senescente ao longo dos períodos experimentais. Com relação a porcentagem de folhas verdes observa-se redução ($P < 0,05$) em detrimento ao aumento na proporção de colmos quando se compara os períodos 1 e 2, sendo que essas frações não diferiram quando comparados o período 2 com o período 3.

Os fatores que contribuíram na composição do dossel forrageiro, na entrada e na saída dos animais dos piquetes, provavelmente estão relacionados com a estrutura do dossel antes do início do experimento, e com a menor intensidade de pastejo no primeiro período, resultando em maior quantidade de folha residual nessa fase. A maior proporção de colmos nos períodos 2 e 3 pode estar relacionada ao maior consumo de folhas pelos animais e maior crescimento dessa fração conforme descrito anteriormente.

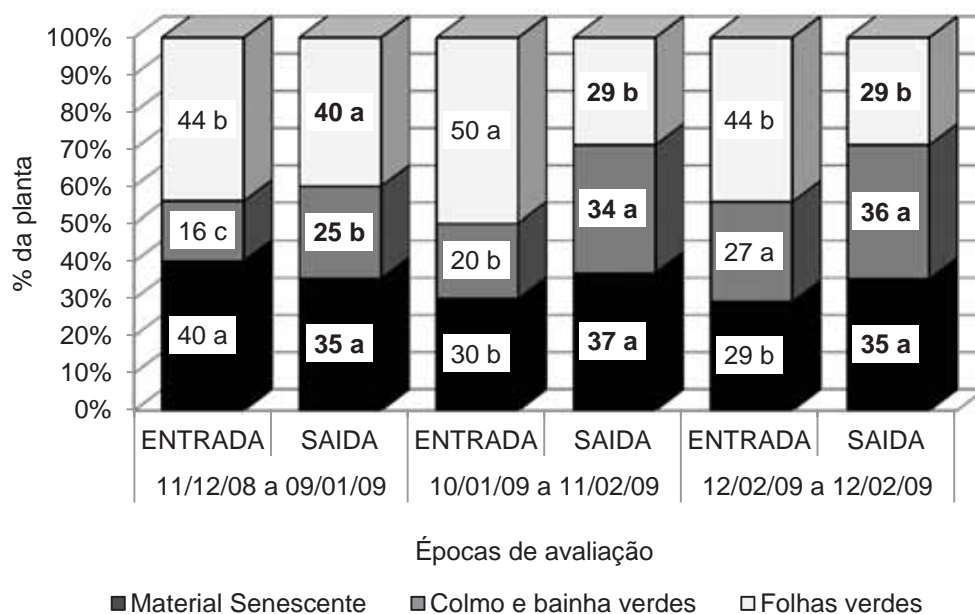


Figura 5. Composição Morfológica do capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore dos piquetes, durante o verão, nas épocas de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
 Os coeficientes de variação foram: material senescente na entrada (8,5 %), material senescente na saída (14,9 %), Colmos e bainhas verdes na entrada (9,8 %), Colmos e bainhas verdes na saída (8,9 %), folhas verdes na entrada (6,9 %) e folhas verdes na saída (12,7 %).

De acordo com DETMANN et al. (2010) o teor de proteína bruta da dieta deve ser mantido entre 8 e 10 % para que o ambiente ruminal tenha disponível nitrogênio que possibilite maximizar o crescimento de microrganismos, e dessa forma maximize a síntese de proteína microbiana, porém não o desempenho animal. Assim, animais em pastejo, consumindo capim-tanzânia, durante o verão poderiam atingir máximo desempenho ruminal, sem adição de suplementos alimentares, o que pode ser verificado pela composição das amostras de pastejo simulado da forragem na entrada dos animais nos piquetes (Figura 6).

Ocorreu variação no teor de proteína bruta ao longo dos períodos experimentais (Figura 6), no segundo período constatou-se o menor ($P < 0,05$) valor (9,73 % PB) seguido pelo primeiro (15,28 % PB) e terceiro período (16,66 % PB). Portanto, no

período 2 os animais estavam consumindo uma dieta que atenderia as necessidades do rúmen, porém sem maximizar o desempenho animal.

Da mesma forma, as amostras de pastejo simulado na saída dos animais dos piquetes apresentaram menor valor ($P<0,05$) no segundo período (9,79 % PB) seguido pelo terceiro (12,05 % PB) e primeiro (13,86 % PB), que apresentou o valor mais alto. A composição bromatológica do resíduo da forragem assemelha-se aos valores ofertados aos animais, e sendo assim, durante o segundo período constata-se prejuízo nutricional aos animais, já que consumiram uma dieta com menor teor de PB.

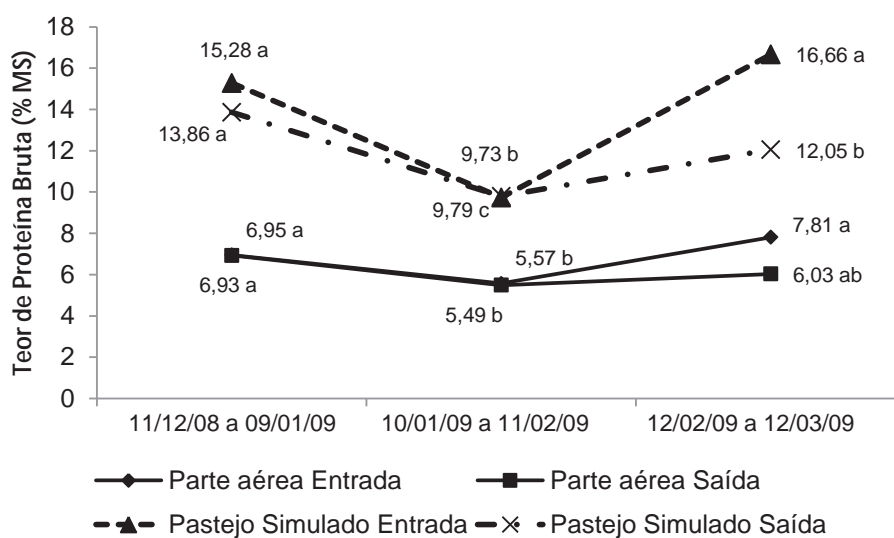


Figura 6. Teores de proteína bruta (PB), em porcentagem da MS, das amostras de parte aérea e pastejo simulado do capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore dos piquetes, durante o verão, nas épocas de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$)
Os coeficientes de variação foram: Teor de PB da parte aérea das plantas na entrada (8,5 %) e saída (11,7 %), pastejo simulado na entrada (6,9 %) e saída (7,9 %).

Observando os teores de PB das amostras de parte aérea da forragem (Figura 6) pode ser constatada tendência semelhante aos resultados observados nas amostras de pastejo simulado, onde os valores de PB no período 2 foram mais baixos, tanto na entrada quanto na saída dos animais nos piquetes. Os valores obtidos em todos os

períodos foram mais baixos quando comparados as amostras de pastejo simulado, o que é esperado devido ao pastejo dos animais priorizar o consumo folhas verdes, que comumente apresentam maior valor nutritivo.

Outra característica importante relacionada ao valor nutritivo do capim é o teor das frações fibrosas, onde também pode ser observada diferença ($P < 0,05$) ao longo dos períodos experimentais (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), livres de contaminação por cinzas e digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (DIVMS), em porcentagem da MS das amostras de pastejo simulado de capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore nos piquetes, durante o verão

Teor (% MS)	Períodos experimentais			CV ¹
	11/12/08 a 09/01/09	10/01/09 a 11/02/09	12/02/09 a 12/03/09	
Entrada dos animais nos piquetes				
FDN	73,09 a	69,7 b	67,73 c	1,4
FDA	34,51 a	31,84 b	34,44 a	3,2
LIG	3,37 a	3,71 a	3,76 a	12,8
DIVMS	77,65 a	70,25 b	74,38 a	2,9
Saída dos animais nos piquetes				
FDN	75,4 b	76,85 a	77,49 a	1,1
FDA	35,78 c	39,96 b	43,47 a	3,2
LIG	3,53 b	4,58a	6,23 a	22,4
DIVMS	74,37 a	64,30 b	70,81 ab	6,1

Médias seguidas de letras diferentes minúscula na linha diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

¹coeficientes de variação

Nas amostras coletadas na entrada dos animais nos piquetes, os valores de FDN apresentaram maior valor no período 1 (73,09 %), seguido pelo período 2 (69,70 %) e menor valor no período 3 (67,73 %) (Tabela 3).

Pode ser verificado, no período 3, maior diferença entre entrada e saída dos animais nos piquetes com relação aos teores da fração fibrosa da forragem (Tabela 3), onde percebe-se seleção por parte dos animais, já que a composição da fibra na

entrada apresentava menor valor de FDN, FDA e LIG e na saída maiores valores destes compostos, indicando assim o consumo de uma dieta com menor teor de fibra e maior valor de digestibilidade.

A associação dos teores de proteína e fibra refletem nos valores de digestibilidade observados, onde na entrada foi maior ($P < 0,05$) nos períodos 1 e 3 (Tabela 3).

Os valores de digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (Tabela 3) observados foram altos em todos os períodos, tanto na entrada quanto na saída dos animais nos piquetes, mesmo sendo amostras de pastejo simulado, sendo assim deve ser destacado que a metodologia desta análise comumente superestima em 12 pontos percentuais os teores de digestibilidade, já que elimina o conteúdo celular digestível e a contribuição endógena por submeter as amostras a uma solução de detergente neutro concentrada no final da marcha analítica.

RAMALHO (2006) avaliou capim-colonião nos meses de janeiro a março e observou valores semelhantes aos desse estudo com média de 17,5 % PB e 66,9 % FDN, e inferiu sobre elevada digestibilidade desse capim quando manejado adequadamente.

Em regime de pastejo, o pasto deve fornecer a maior parte ou a totalidade dos nutrientes para suprir as exigências nutricionais dos animais. Um grande desafio é prever com eficiência o impacto que a suplementação terá no desempenho animal, podendo-se considerar vantagem quando uma estratégia de suplementação adequada maximiza o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (SILVA et al., 2009).

Tendo que o ganho em peso dos animais em pastejo é reflexo das condições da forragem, tipo e composição dos suplementos e características de peso e genéticas dos animais, pode ser observada (Figura 7) diferença nos ganhos em peso dos animais ao longo dos períodos experimentais, em função dos tratamentos.

Avaliando o efeito dos suplementos dentro de cada período (Figura 7), constatou-se que houve superioridade no ganho em peso dos animais que receberam suplemento proteico no segundo e terceiro períodos, já no primeiro período não houve diferença ($P > 0,05$), fato este que pode ser atribuído a alta qualidade da forragem

oferecida aos animais e também a baixa necessidade de seleção ocorrida durante o pastejo, já que as taxas de lotação foram menores nesse período (Figura 4). Tem-se também que a diferença entre a composição química do pastejo simulado na entrada e saída dos animais nesse período foi mínima (Figura 6 e Tabela 3) e, além disso, o valor de proteína constatado pelo pastejo simulado na saída dos animais dos piquetes no período 1 foi a maior entre os períodos (13,86%).

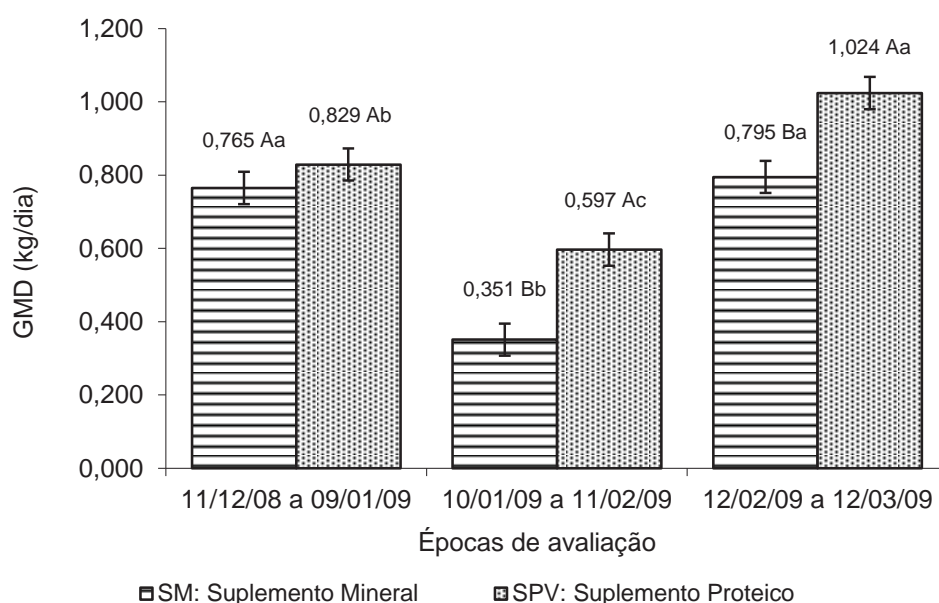


Figura 7. Ganho médio diário em peso (GMD) dos tourinhos da raça Nelore durante o verão, consumindo diferentes suplementos.

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos (SM vs SPV) no mesmo período; e minúscula, entre os períodos (1, 2 e 3) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 26,3 %

Nessas condições, onde não há limitação de oferta de folhas (Figura 4) e observa-se elevado teor proteico na forragem (Figura 6), não há efeito de aumento do aporte proteico advindo do suplemento, uma vez que segundo POPPI & McLENNAN (1995) afirmam que a relação acima de 210 g de proteína bruta/ kg de matéria orgânica fermentável inferem em perda do aproveitamento proteico, e para um valor de

aproximadamente 13% de proteína seria necessário que a forragem tivesse 70% de matéria orgânica digestível.

No segundo e terceiro períodos podem ser observadas diferenças ($P < 0,05$) de ganho em peso entre os suplementos utilizados no verão (Figura 7), o que resultou em diferença no peso corporal desses animais (Figura 8) e provavelmente está relacionado ao menor teor de PB (Figura 6) e maior teor de FDN (Tabela 3) observados no resíduo pós pastejo nesses períodos. Quanto menor o valor nutritivo do pasto maior a probabilidade de resposta a suplementação proteica no verão (POPPI & McLENNAN, 1995; DETMANN et al., 2011).

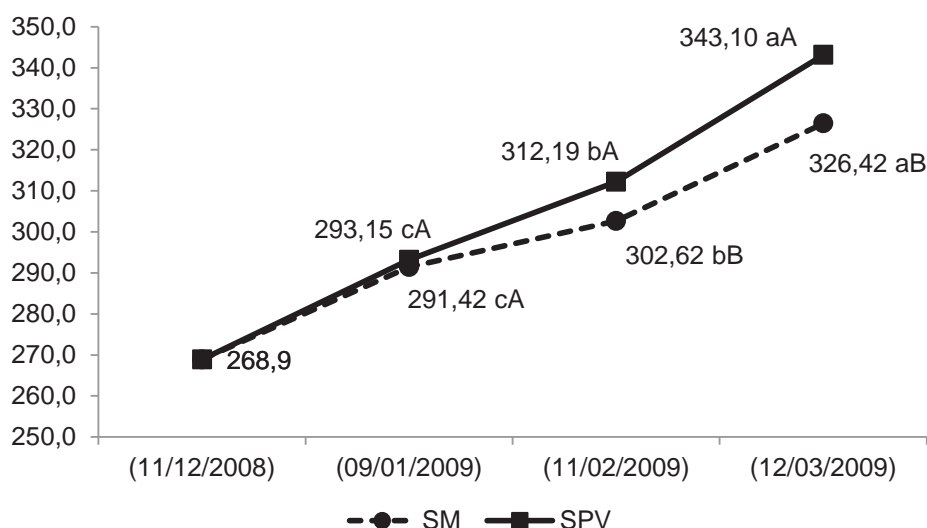


Figura 8. Peso corporal inicial e ao final de cada período experimental durante o verão, de tourinhos da raça Nelore consumindo suplemento mineral (SM) ou suplemento proteico (SPV)

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos (SM vs SPV) no mesmo período; e minúscula, entre os períodos (1, 2 e 3) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 2,4 %

No período 2 foram registrados os menores desempenhos, onde animais que receberam suplemento mineral ou suplemento proteico apresentaram menor ganho em peso comparados aos períodos 1 e 3, provavelmente devido as características

bromatológicas da forragem nessa época (Figura 6 e Tabela 3), onde foram observados menores valores de PB nas amostras de pastejo simulado tanto na entrada (9,73 %) quanto na saída (9,76 %) dos animais nos piquetes, e além disso ter que ser considerada a estrutura da forragem nesse período, que caracterizava sobra de pasto devido ao manejo adotado no período 1, subpastejo.

Tem-se, portanto, que o desempenho foi limitado pela dieta basal oferecida a esses animais, podendo ser atribuído principalmente ao menor teor de proteína dessa forragem. De acordo com REIS et al. (2009) a fração proteica da forragem assume grande importância quando se pretende corrigir as deficiências da mesma com vistas a otimizar o desempenho animal, sendo assim, em termos nutricionais, de maneira simplista a fração proteica da forragem pode ser dividida em duas, uma considerada disponível, ou seja, degradável e outra de baixa degradação ruminal. Dessa forma, forragens com menor teor de PB, e que ainda possuem parte desta de baixa degradação ruminal podem não atender as exigências de máximo ganho de peso dos animais.

No cálculo das exigências nutricionais de proteína para o ganho em peso dos animais experimentais de acordo com VALADARES FILHO et al. (2010), com base no peso corporal médio dos animais em cada tratamento, sendo 306,81 kg nos animais que consumiram suplemento mineral e 316,15 kg nos animais que consumiram suplemento proteico, pode ser observado que os animais que receberam SPV tiveram aporte diário de 95 g de PB fornecidas pelo suplemento, o que equivale a 10 % da exigência de proteína deste animal.

O diferencial de exigência de PB para elevar o ganho em peso de 0,637 kg/dia (SM) para 0,817 kg/dia (SPV), estimada segundo VALADARES FILHO et al. (2010) é de 112 g/animal/dia e o aporte adicional de proteína do suplemento proteico foi de 95 g/dia, infere-se portanto que o suplemento proteico deve ter estimulado o consumo dos animais que consumiram mais nutrientes ganhando mais peso ao longo do verão. Porém de acordo com DETMANN et al. (2010) o aumento no consumo de forragem pela adição de proteína a dieta via suplemento é comum na época seca do ano, onde ocorre falta deste nutriente para maximizar a degradação da fibra no rúmen.

Sendo o diferencial de ganho entre animais que consumiram SPV de 0,180 kg/dia comparados aos animais consumindo SM durante o verão, com o teor de PB médio de 12,9% nas amostras de pastejo simulado da forragem disponível tal resultado pode ser atribuído a adição de monensina a dieta dos animais que consumiram suplemento proteico.

Os ionóforos, como a monensina, são comumente adicionados a dieta de bovinos de corte, desde sua liberação para esse uso na década de 70 (VASCONSELOS & MIRANDA, 2011), por apresentarem efeito inibitório nas bactérias Gran positivas, produtoras de acetato, beneficiando as bactérias Gran negativas, produtoras de propionato cuja eficiência energética no rúmen é maior e, além disso, é precursor da glicose no animal, gerando maior aporte de energia que pode ser convertida em ganho em peso, efeito comumente observado na suplementação de animais em pastejo (MORAIS et al., 2006).

No estudo com novilhos mestiços de 12 meses na época das águas, recebendo suplemento proteico com diferentes fontes de proteína, PORTO et al. (2009) observaram 24 % a mais no ganho em peso ao longo do período experimental quando comparado aos animais que receberam suplemento mineral. No presente estudo a superioridade do ganho em peso dos animais consumindo suplemento proteico foi de 29%, e sendo assim, ao final do verão, esses animais apresentaram maior peso corporal ($P < 0,05$) (Figura 8), com diferença de 17 kg.

Fase de outono

Controlando a altura de saída por volta de 40 cm, a fim de garantir persistência da forragem e oferta de alimento aos animais, e mantendo os períodos de ocupação e descanso fixos, as alturas da forragem na entrada dos animais nos piquetes variaram em função dos períodos de pastejo durante o outono (Figura 10).

No primeiro período pode ser observado que as alturas do dossel forrageiro na entrada dos animais nos piquetes (Figura 10) permaneceram maiores, com média de 80,8 cm, quando comparadas ao segundo (64,1 cm) e terceiro (45,8 cm) períodos. A redução nas alturas da forragem na entrada dos animais nos piquetes ao longo dos

períodos experimentais caracteriza o outono, fase de transição da época das águas para seca, onde o crescimento da forragem é menor em função da diminuição na temperatura e pluviosidade (Figura 1).

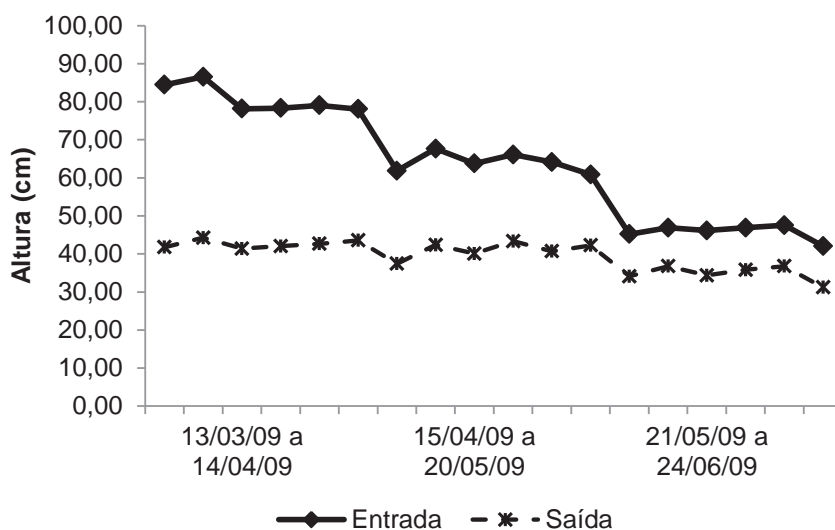


Figura 10. Alturas de entrada e saída dos piquetes de capim-tanzânia durante a fase de outono

Os valores obtidos de massa de folhas verdes nos piquetes (Figura 11), tanto na entrada quanto na saída dos animais, reduziram ao longo dos períodos experimentais, sendo observados maiores valores ($P < 0,05$) no primeiro período, de 4586 kg/ha na entrada e 2340 kg/ha na saída dos animais nos piquetes.

No segundo período os valores observados de massa de folhas verdes (Figura 11) foram de 3339 kg/ha e 1651 kg/ha na entrada e saída dos animais dos piquetes, respectivamente. POMPEU et al. (2008), trabalharam com capim-tanzânia manejado sob lotação intermitente, e observaram valores de massa de folhas verdes de 2938 kg/ha na entrada e 1468 kg/ha na saída dos animais nos piquetes, sendo inferiores aos observados nos períodos 1 e 2 do presente estudo, e ainda assim considerados, pelos autores, como não limitante no consumo de ovinos em pastejo.

No terceiro período os valores de massa de folhas verdes (Figura 11) foram menores ($P<0,05$) quando comparados aos períodos 1 e 2, de 1671 kg/ha na entrada e 1106 kg/ha na saída dos animais dos piquetes, sendo inferiores aos valores observados por POMPEU et al. (2008) e RAMALHO (2006), que utilizando capim-colonião manejado sob lotação intermitente, no período de transição de águas para seca, de março a maio, observou valores médios de 2605 kg/ha e 1278 kg/ha na entrada e saída dos animais dos piquetes, respectivamente.

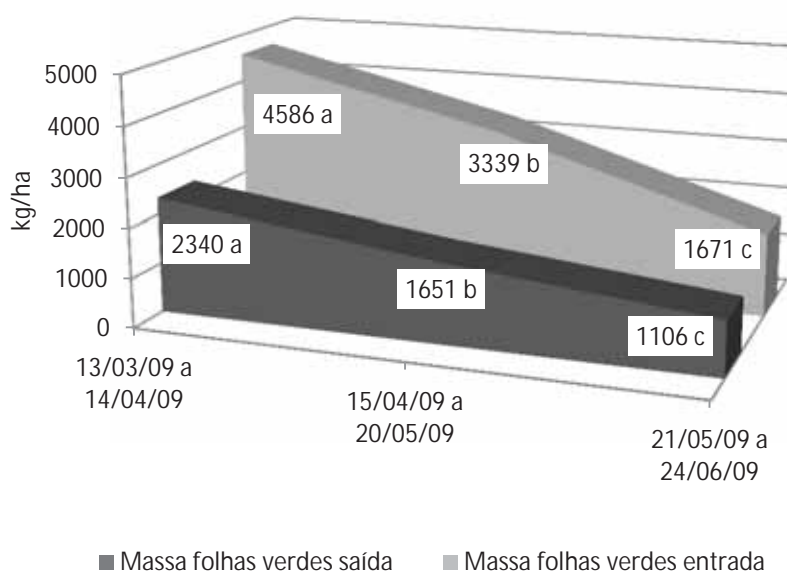


Figura 11. Massa de folhas verdes, em kg de MS/ha, na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore dos piquetes de capim-tanzânia durante o outono

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$)

Os coeficientes de variação foram: massa de folhas verdes na saída (17,3 %) e entrada (15,8 %)

O manejo adequado de forrageiras está intimamente ligado às avaliações frequentes na pastagem e aos ajustes na taxa de lotação, de modo que se evite o sub ou superpastejo (DERESZ et al., 2006). Durante o experimento foi utilizada lotação intermitente com taxas de lotação variável, portanto, os animais de ajuste de carga foram retirados a cada período experimental, o que refletiu na redução ($P<0,05$) das

taxas de lotação, que apresentaram valor de 2,9 UA/ha no primeiro período, 2,0 UA/ha no segundo período e 1,4 UA/ha no terceiro período (Figura 12).

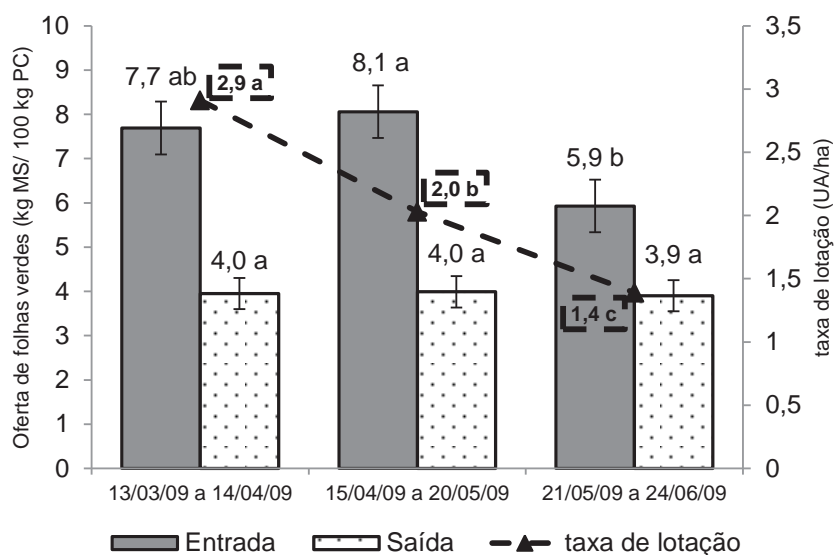


Figura 12. Oferta de folhas verdes de capim-tanzânia, em kg de MS/100 Kg de peso corporal total/ha na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore dos piquetes e taxa de lotação, em unidade animal/ha, durante o outono, nos períodos de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: oferta de folhas verdes na entrada (20,2 %), na saída (21,8 %) e taxa de lotação (7,3 %)

Com relação aos valores observados de ofertas de folhas verdes na saída dos animais nos piquetes (Figura 12), não houve diferença ($P > 0,05$) entre os períodos experimentais, sendo a média de 4,0 kg de MS/100 Kg de PC. PENATI (2002) trabalhou com capim-tanzânia e verificou que ofertas de forragem verde com valores de 3 % não limitaram o desempenho dos animais, considerando a quantidade de folhas verdes residual na pastagem de 4 %, a seleção dos animais não deve ter sido prejudicada. Porém com base na composição morfológica do pasto pode ser verificado aumento do material senescente (Figura 13), o que pode ter dificultado o acesso dos animais as folhas verdes existentes no pasto, reduzindo o consumo e impactando no desempenho,

já que a estrutura do pasto tem grande influencia na ingestão de forragem, que fica menor quanto maior for a quantidade de colmos e material senescente.

Os valores de ofertas de folhas verdes na entrada dos animais nos piquetes (Figura 12), observados no segundo período apresentaram maior valor ($P < 0,05$), porém não diferindo do primeiro período, provavelmente devido ao manejo de retirada de animais, menor taxa de lotação, com vistas a manutenção de forragem até o final do outono, o que possivelmente resultou em sobra de forragem.

No período 3 foi obtido menor ($P < 0,05$) valor de folhas verdes na entrada dos animais nos piquetes (Figura 12), o que era esperado em função da época do ano, já que este é o último período antes do início do inverno, caracterizado por menores índices pluviométricos e menor temperatura (Figura 1), o que prejudica o crescimento das plantas.

Com relação a composição morfológica das forragens na entrada dos animais nos piquetes (Figura 13), o período 1 apresentou maior ($P < 0,05$) porcentagem de folhas verdes e menor ($P < 0,05$) de material senescente, já que é um período onde ocorreu maior incidência de chuvas e maiores temperaturas (Figura 1), o que associado ao manejo de adubação resulta em maior crescimento da forragem, podendo ser caracterizado como final do verão.

Dessa forma o período 2 apresentou valores intermediários ($P < 0,05$) de folhas verdes e material senescente (Figura 13), caracterizando-se como período de transição entre águas e seca. E, sendo assim, o período 3 pode ser definido como início do inverno, devido as condições climáticas (Figura 1) e as características morfológicas da forragem, apresentando menor proporção de folhas verdes e maior de material senescente, embora o aumento nesse último parâmetro também esteja relacionado a provável sobra de forragens do segundo período em função do manejo adotado.

A proporção de colmos verdes na entrada dos animais nos piquetes (Figura 13) foi semelhante nos períodos 1 e 2 e reduziu ($P < 0,05$) no período 3, provavelmente devido aos fatores climáticos (Figura 1), conforme descrito anteriormente, acompanhando a diminuição no crescimento da forragem.

Com relação às características morfológicas da forragem na saída dos animais dos piquetes (Figura 13) podem ser observadas tendências semelhantes dos resultados obtidos na entrada dos animais, onde as proporções de folhas e colmos verdes diminuem e ocorre aumento do material senescente ao longo dos períodos experimentais, acompanhando a mudança climática (Figura 1) que caracteriza o período desde o final das águas até o início da seca.

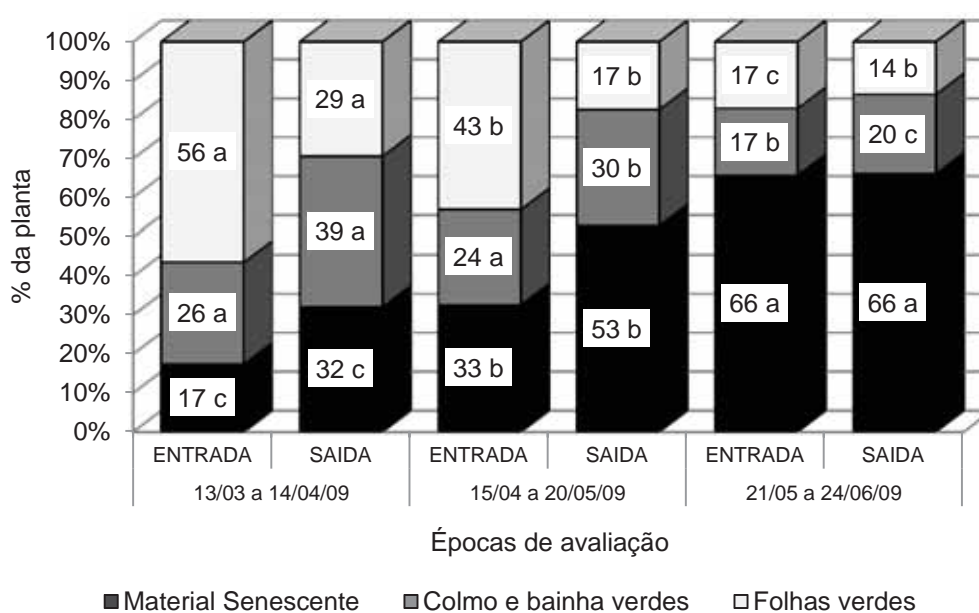


Figura 13. Composição Morfológica do capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore nos piquetes de capim-tanzânia durante o outono

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: material senescente na entrada (11,1 %), material senescente na saída (7,9 %), Colmos e bainhas verdes na entrada (10,1 %), Colmos e bainhas verdes na saída (8,4 %), folhas verdes na entrada (6,8 %) e folhas verdes na saída (15,9 %).

O desempenho animal em pastejo, quando forem garantidas as condições sanitárias e de manejo adequadas, e a genética não for limitante, é definido pela oferta, consumo, valor nutritivo (concentrações de energia, nutrientes e digestibilidade) e

metabolismo, sendo assim, é o reflexo do consumo e eficiência de utilização de nutrientes metabolizáveis (PAULINO et al., 2008).

Nesse contexto, a proporção de nutrientes presentes na forragem podem ser representativos dos resultados de desempenho animal obtidos em condições de pastejo, e sendo assim, devem ser avaliados.

Os valores de PB das amostras de parte aérea da forragem na entrada e saída dos animais nos piquetes (Figura 14) apresentaram tendência semelhante, onde no primeiro período são observados valores maiores ($P < 0,05$) e no segundo e terceiro períodos, valores menores, acompanhando assim as características da forragem descritas anteriormente. Porém, são pouco representativos do desempenho animal, já que animais em pastejo selecionam as frações mais digestíveis da planta, devendo ser avaliados os valores nutricionais das amostras de pastejo simulado.

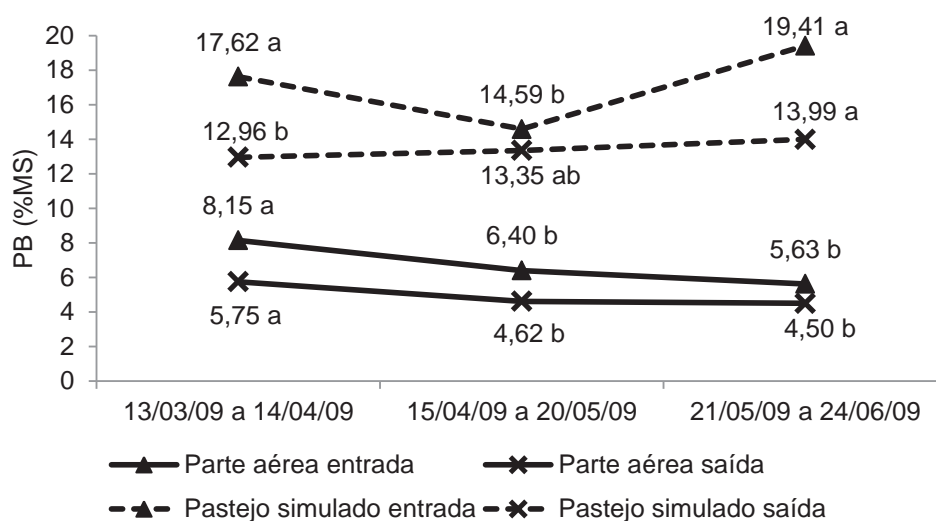


Figura 14. Teores de proteína bruta (PB), em porcentagem da MS, das amostras de parte aérea e pastejo simulado do capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore dos piquetes, durante o outono, nos períodos de avaliação

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nas variáveis diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
Os coeficientes de variação foram: Teor de PB da parte aérea das plantas na entrada (13,0 %) e saída (7,1 %), pastejo simulado na entrada (8,7 %) e saída (5,8 %).

Com relação aos teores de PB nas amostras de pastejo simulado na entrada dos animais nos piquetes (Figura 14) pode ser observado redução ($P < 0,05$) no período 2, em comparação com os períodos 1 e 3, provavelmente devido ao excesso de forragem nos piquetes nesse período, já que foi reduzida a taxa de lotação (Figura 12) do período 1 para o período 2 e a forragem ainda apresentava crescimento.

Os valores referentes as frações fibrosas, FDN e FDA (Tabela 5), observados nas amostras de pastejo simulado na entrada dos animais dos piquetes, foram maiores ($P < 0,05$) no primeiro período quando comparado aos períodos 2 e 3, e dessa forma os valores de digestibilidade observados foram menores no período 1, o que indicaria menor desempenho se visto de forma isolada. Porém a composição química do pasto não deve ser avaliada separada da estrutura da forragem, que pode ser representada pela proporção de suas frações (Figura 13) onde no período 1 apresentava maior proporção de folhas verdes comparado aos períodos 2 e 3, o que favoreceria o consumo e desempenho animal.

Tabela 5. Teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), livres de contaminação por cinzas e digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (DIVMS), em porcentagem da MS do pastejo simulado de capim-tanzânia na entrada e saída dos tourinhos da raça Nelore nos piquetes, durante o outono

Teor (% MS)	Períodos experimentais			CV ¹
	13/03/09 a 14/04/09	15/04/09 a 20/05/09	21/05/09 a 24/06/09	
Entrada dos animais nos piquetes				
FDN	75,24 a	68,36 b	68,69 b	1,4
FDA	36,75 a	33,45 b	34,90 b	3,0
LIG	5,06 b	7,11 a	5,27 ab	24,1
DIVMS	77,49 b	83,01 ab	84,71 a	3,9
Saída dos animais nos piquetes				
FDN	77,25 a	75,22 a	70,19 b	3,5
FDA	42,27 a	40,71 a	37,22 b	4,0
LIG	5,57 b	7,04 ab	9,36 a	29,7
DIVMS	75,93 ab	77,01 a	72,31 b	4,8

Médias seguidas de letras diferentes minúscula na linha diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

¹coeficientes de variação

Os valores de lignina nas amostras de pastejo simulado coletadas na saída dos animais dos piquetes foram maiores no último período, o que seria indicativo da menor digestibilidade observada e poderia refletir em menor desempenho animal.

Não houve interação entre os tratamentos avaliados durante o outono e os períodos experimentais, dessa forma pode ser verificado que o maior nível nutricional resultou em maior ($P < 0,05$) ganho em peso aos animais, independente do período avaliado (Figura 15). Sendo assim, os animais que consumiram suplemento proteico e energético apresentaram ganho médio superior de 0,684 kg/dia, os animais que consumiram suplemento proteico apresentaram ganho médio intermediário de 0,548 kg/dia e os animais que consumiram suplemento mineral durante o outono apresentaram ganho médio inferior de 0,372 kg/dia.

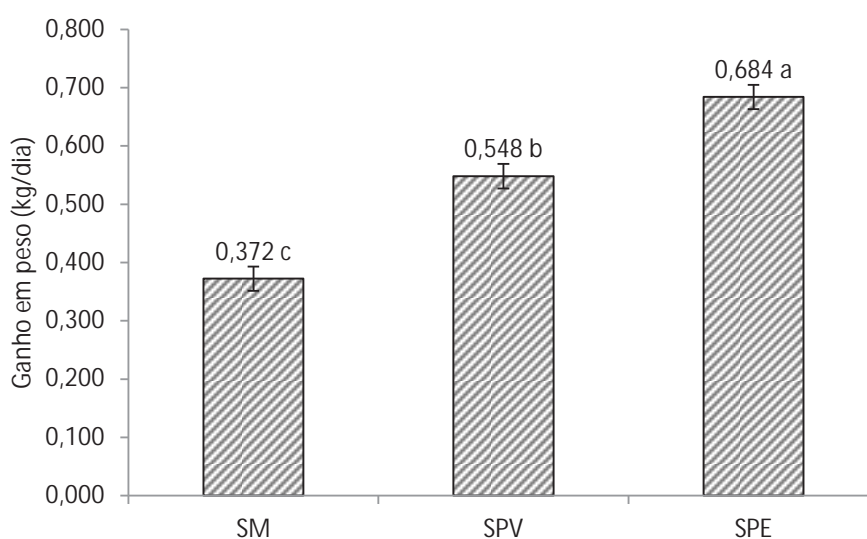


Figura 15. Ganho médio diário em peso (kg/dia) de tourinhos da raça Nelore durante a fase de outono (13/03 a 24/06/2009), consumindo suplemento mineral (SM), suplemento proteico (SPV), ou suplemento proteico e energético (SPE).

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nos tratamentos diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

O coeficiente de variação foi 21,6 %

No cálculo as exigências nutricionais de proteína para o ganho em peso dos animais experimentais de acordo com VALADARES FILHO et al. (2010), com base no peso corporal médio dos animais em cada tratamento (Figura 17), sendo 367,4 kg nos animais que consumiram suplemento mineral, 377,2 kg nos animais que consumiram suplemento proteico e 386,8 kg nos animais que consumiram suplemento proteico e energético, pode ser observado que os animais que receberam suplemento proteico tiveram aporte diário de 113 g de PB fornecidas pelo suplemento e os animais que consumiram suplemento proteico e energético aporte de 290 g de PB, o que equivale a 12,5 % e 29,2 % da exigência de proteína destes animais, respectivamente.

O diferencial de exigência de proteína para elevar o ganho em peso de 0,372 kg/dia (suplemento mineral) para 0,548 kg/dia (suplemento proteico), estimada segundo VALADARES FILHO et al. (2010) é de 112 g PB/animal/dia e o aporte adicional de proteína do suplemento proteico foi de 113 g PB /dia, infere-se que o fator limitante no ganho em peso foi o teor de PB da dieta, mesmo considerando os valores proteicos da dieta basal elevados.

Calculando o diferencial de exigência de energia no ganho em peso dos animais que consumiram suplemento proteico e energético (0,684 kg/dia) comparados aos animais que consumiram suplemento mineral (0,372 kg/dia), de 800 g NDT/animal/dia e o aporte adicional de energia do suplemento proteico e energético foi de 789 g NDT/dia, infere-se que o fator limitante no ganho em peso foi o teor energético da dieta.

O suplemento proteico comparado ao suplemento mineral forneceu aporte para ganho diferencial de 176 g/animal/dia, sendo este aparentemente limitado pelo teor de proteína da dieta. O suplemento proteico e energético comparado ao suplemento mineral forneceu aporte para ganho diferencial de 312 g/animal/dia, sendo este aparentemente limitado pelo teor de energia da dieta. Esses resultados estão de acordo com experimento desenvolvido por SALES et al. (2010) para determinar as exigências de animais em pastejo onde foi observado que a medida que o peso corporal aumentou, as exigências líquidas de energia também aumentaram, devido à maior deposição de gordura corporal, o que contribuiu diretamente para o aumento das exigências energéticas e adicionalmente, as exigências de proteína diminuíram, em

virtude da queda no desenvolvimento muscular quando os animais se aproximam do peso à maturidade.

Com relação aos períodos experimentais (Figura 16) pode ser observado que a média de ganho em peso dos animais, independente do suplemento alimentar utilizado, foi maior ($P < 0,05$) no período 1 (0,709 kg/dia), intermediária no período 2 (0,594 kg/dia) e menor no período 3 (0,301 kg/dia), e dessa forma podendo ser relacionados as características da forragem, alimento basal.

De acordo com DETMANN et al., (2010) os recursos nutricionais basais podem ser definidos como todos os recursos disponíveis no sistema capazes de prover nutrientes e atributos nutricionais que possibilitam determinado nível de produção animal sem a introdução de recursos externos, como suplementos concentrados ou misturas minerais. Dessa forma, embora as médias de ganho em peso (Figura 16) tenham sido obtidas por animais recebendo algum tipo de suplementação, foram calculadas em função da média dos tratamentos, e, portanto, deve-se considerar a forragem como principal responsável pelos níveis de desempenho obtidos ao longo dos períodos experimentais.

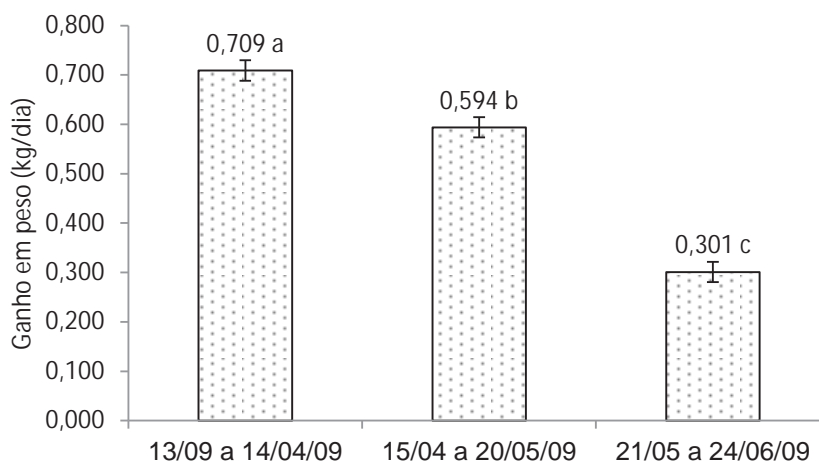


Figura 16. Ganho médio diário em peso, kg/dia, de tourinhos da raça Nelore durante o outono, consumindo suplemento mineral, suplemento proteico, e suplemento proteico e energético

Médias seguidas de letras diferentes minúscula nos períodos diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)
O coeficiente de variação foi 34,9 %

Em revisão, BALSALOBRE (2002) verificou que dentre inúmeros fatores, as características estruturais da forragem interferem diretamente o consumo dos animais em pastejo, e dessa forma no desempenho animal, nesse contexto, provavelmente um dos fatores limitantes no desempenho dos animais ao longo dos períodos experimentais foi a estrutura do pasto (Figura 13).

Sendo assim, devido a redução ($P < 0,05$) no desempenho ao longo do outono (Figura 16) este período pode ser caracterizado como transição de águas para seca, já que as variações climáticas (Figura 1) influenciaram o crescimento do capim que apresentou variações morfológicas (Figura 13) e de valor nutritivo (Figura 14 e Tabela 5) refletindo diretamente no ganho em peso dos animais.

O desaparecimento de folhas verdes, diferença de oferta de folhas verdes na entrada e saída dos animais nos piquetes (Figura 12) é composto por consumo dos animais em pastejo e perdas ocorridas no período de ocupação. Sendo assim, deve-se destacar a diferença entre a quantidade que desapareceu ao longo do outono, onde observa-se menor desaparecimento no último período, inferindo em menor consumo de folhas pelos animais no final da recria, destacando a importância da estrutura comprometendo o desempenho (Figura 16).

O peso corporal inicial dos animais no outono não apresentou diferença ($P > 0,05$) sendo o valor médio de 336 kg (Figura 17). O peso corporal dos animais durante os períodos variou em função do tratamento adotado resultando em diferenças ao final do experimento, onde os animais que receberam SPE apresentaram maior peso ($P < 0,05$), 408 kg, os animais que receberam SPV apresentaram peso intermediário, 393 kg, enquanto os animais que receberam apenas SM apresentaram menor peso ao final do outono, 375 kg.

Sendo assim, os animais que receberam maior nível nutricional durante o outono, SPE, finalizaram essa fase com 15 kg/animal a mais quando comparados aos que receberam nível nutricional intermediário, SPV, e com 33 kg/animal a mais quando comparados aos que receberam SM (Figura 17), dessa forma iniciaram a fase de terminação mais pesados.

De acordo com PAULINO et al. (2010) o caminho do sucesso na bovinocultura de corte passa pela redução do tempo de produção, sendo que uma maneira de satisfazer as exigências do mercado seria a terminação de animais jovens em confinamento, o que pode ser atingido mais facilmente se estes chegarem mais pesados no início dessa fase. Entende-se, portanto, que a utilização de suplementação na fase de outono pode ser utilizada como estratégia na redução do tempo de terminação dos animais recriados em pastagens.

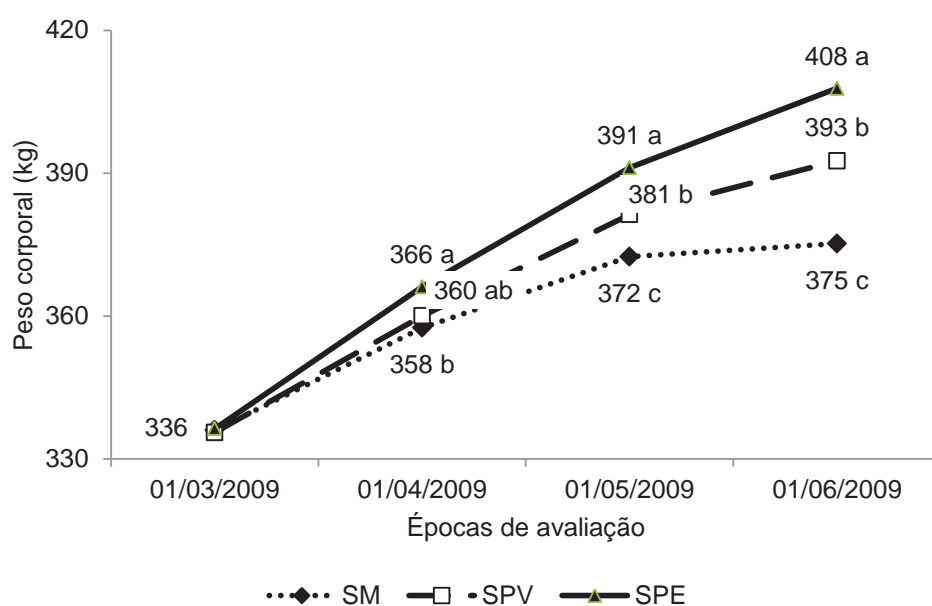


Figura 17. Evolução do peso corporal (kg) de tourinhos da raça Nelore em função do tipo de suplementação utilizado durante o outono

SM: suplemento mineral, SPV: suplemento proteico 1 g/kg de peso corporal (PC), SPE: suplemento proteico e energético 3 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra minúscula, entre os tratamentos no mesmo período de outono; não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 1,2 %

4. Conclusões

A utilização de suplementação proteica com monensina no verão aumentou em 29 % o ganho em peso corporal de tourinhos Nelore recriados em pastagens de capim-tanzânia.

O fornecimento de suplemento proteico no outono aumentou em 47 % e o suplemento proteico e energético aumentou em 84 % o ganho em peso corporal quando comparados com animais que receberam suplemento mineral.

5. Referências

AOAC - Association of Official Analytical chemists. **Official methods of analyses**.15 ed. 1990.v.1, p.72-74.

BALSALOBRE, M.A.A **Valor alimentar do capim-tanzânia irrigado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 113p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2002.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; QUEIROZ, A.C.; LEÃO, M.I.; SVERZUT, C.B. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.175-182, 2010.

BERCHIELLI, T.T.; CARVALHO, I.P.C. Manejo alimentar na recria em pasto. In: Manejo Alimentar de Bovinos: 9º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba, 2011. **Anais...**, FEALQ, Piracicaba, 2011 p. 315-340.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; GONDA, H.L. Estudo do consumo de forragem pelo animal em pastejo e seu impacto na produção de ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3, 2011, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: 5D Editora, 2011. p. 212-228.

CASAGRANDE, D.R. **Suplementação de novilhas de corte em pastagem de capim-marandu submetidas à intensidades de pastejo sob lotação contínua**.Jaboticabal, SP, 2010. 127p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010.

DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M.L.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; ABREU, J.B.R. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.863-869, 2006.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 191–240.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; ZORZI, K.; MANTOVANI, H.C.; BAYÃO, G.F.V.; GOMES, M.P.C. Degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro de forragem tropical de baixa qualidade em função da suplementação com proteína verdadeira e/ou nitrogênio não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1272-1279, 2011.

DIFANTE, G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.B.P; DA SILVA, S.C.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Sward structure and nutritive value of tanzania guineagrass subjected to rotational stocking management. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.9-19, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111, 1997.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p. 275–305.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. SILVA, A.G.; CABRAL, C.H.A.; VALENTE, E.E.L.; BARROS, L.V.; PAULA, N.F.; LOPES, S.A.; COUTO, V.R.M. Bovinocultura programada. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 267–298.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Avaliação do desempenho e metabolismo de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3, 2011, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: 5D Editra, 2011. p. 185–211.

PENATI, M.A. **Estudo do desempenho animal e produção do capim-tanzânia (*Panicum máximum*, Jacq.) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de residuo pós pastejo.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 117p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2002.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; FACÓ, O. Componentes da biomassa pré-pastejo e pós-pastejo de capim-tanzâniasob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.383-393, 2008.

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

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 proteíca ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 64p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2006.

REIS, R.A.; DA SILVA, S.C. Consumo de Forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes.** Jaboticabal: Funep. p. 583. 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).

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W.P. T.; THEANDER, O. (Eds.) **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. p.123-158.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CHIZZOTTI, M.L.; BARROS, L.V.; PORTO, M.O. Exigências proteicas de bovinos de corte suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2066-2072, 2010.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 165 p.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009 (supl. especial)

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating Forage Production and Quality. **The Science of Grassland Agriculture**. Iowa State University Press, 1995, p.97-110.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT. User's Guide**. Version 9.0 (CD ROM) Cary: SAS Institute, 2000.

TULLIO, R.R. Efeito da alimentação na qualidade de carne. In: Manejo Alimentar de Bovinos: 9º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba, 2011. **Anais...**, FEALQ, Piracicaba, 2011 p. 497-511.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Viçosa: UFV. 2010. 502 p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. Ithaca: Cornell University Press. p. 476.1994.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. Ithaca: Cornell University Press, 1985. 202p.

VASCONSELOS, J.; MIRANDA, D. Aditivos utilizados no confinamento de bovinos: Situação atual e novas perspectivas. In: 7º Simpósio de Pecuária de Corte. Lavras, 2011. **Anais...**, UFLA, Lavras, 2011 p. 101-110.

WERNER, J.C.; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N.O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. (2 ed.) Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. p. 261-273.

CAPÍTULO 4 – ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A RECRIA DE TOURINHOS DA RAÇA NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito da interação entre a suplementação na primeira seca do ciclo produtivo dos animais, logo após desmama, com os planos nutricionais oferecidos no verão e outono subsequentes, bem como a interação dos suplementos fornecidos no verão sobre o outono. O período experimental foi dividido em três fases, na primeira, 84 tourinhos da raça Nelore foram mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (seca) submetidos a dois tipos de suplementação (suplemento proteico e proteico e energético), na segunda (verão) e terceira (outono) foram mantidos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, submetidos a dois tipos de suplementação no verão (suplemento mineral e proteico) e três no outono (suplemento mineral, proteico e proteico e energético). Os animais que receberam suplemento proteico e energético na seca iniciaram a fase de águas com peso corporal maior (278 kg) quando comparados aos animais que receberam suplemento proteico (261 kg). A diferença de 16 kg foi mantida nos animais que receberam suplemento proteico no verão. Já nos que receberam suplemento mineral a diferença de ganho em peso foi reduzida e o peso ao final do verão não apresentavam diferença ($P>0,05$). Estratégias de suplementação utilizadas durante a seca não influenciam o ganho em peso dos animais no outono e apresentaram interação ($P<0,05$) com as estratégias de verão. As diferenças de peso obtidas com maior nível nutricional na seca foram mantidas quando o fornecimento de suplemento foi contínuo, sendo assim animais que receberam suplemento proteico e energético na seca e proteico no verão terminaram o outono 20 Kg mais pesados.

Palavras-chave: estratégias de suplementação, ganho de peso, suplemento mineral, suplemento proteico, suplemento proteico e energético

1. Introdução

O ano é dividido em quatro estações distintas, primavera, verão, outono e inverno, que acompanham as variações nas condições climáticas como temperatura, umidade e luminosidade. O crescimento e desenvolvimento das forrageiras, bem como o valor nutritivo e características estruturais variam de acordo com essas estações, e de acordo com PAULINO et al. (2008) raramente a produção animal em pastagens sem o fornecimento de fontes suplementares adicionais está em equilíbrio entre suprimento e demanda devido a sazonalidade quantitativa e qualitativa.

A suplementação é uma ferramenta importante para melhorar a eficiência de utilização do pasto e atender as exigências nutricionais dos animais, sendo uma prática comum durante a época seca do ano, e que de acordo com PORTO et al. (2009), torna-se indispensável quando deseja-se manter a curva de crescimento dos bovinos alimentados basicamente com forrageiras tropicais mesmo na época das águas.

Em regime de pastejo, o pasto deve suprir a maior parte ou a totalidade dos nutrientes para atender as exigências nutricionais dos animais, o grande desafio é prever com eficiência o impacto que a suplementação terá no desempenho animal, podendo-se considerar uma estratégia de suplementação adequada quando esta for destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (SILVA et al., 2009), otimizando o desempenho animal.

Podem ocorrer desvios entre os resultados observados e os esperados, devido as interações entre forragens e suplementos, condicionadas pela quantidade e qualidade da forragem e tipo de suplemento fornecido, o que pode alterar o consumo e digestibilidade da dieta (DETMANN et al., 2010) implicando em alterações na desempenho dos animais em pastejo.

De acordo com MEDEIROS et al. (2010), um aspecto importante a ser observado na suplementação dos animais é que a intensificação do sistema deve ser feita de maneira crescente, assim, os ganhos almejados na seca devem ser inferiores aqueles esperados para a época das águas subsequentes.

Objetivou-se avaliar o efeito da interação entre a suplementação na primeira seca do ciclo produtivo de tourinhos da raça Nelore, logo após desmama, com os

planos nutricionais oferecidos no verão e outono subsequentes, bem como a interação dos suplementos fornecidos no verão sobre o outono no ganho em peso e peso corporal dos animais.

2. Material e Métodos

Localização e clima

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C.

Descrição da área experimental

A área utilizada durante a época de seca foi formada em 2003 com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e é constituída de 12 piquetes que variam de 2,16 a 2,40 ha cada, com bebedouros e cochos para suplemento, possibilitando lotações contínuas.

A estrutura de pastejo utilizada durante a época do verão e outono foi formada em 2006 com *Panicum maximum* cv. Tanzânia sendo constituída de 6 módulos com 5 piquetes de áreas iguais cada um (1,3 ha), possibilitando manejo com lotações intermitentes. Os módulos são de mesmo tamanho, 6,5 ha cada, sendo que todos possuem uma praça central, de formato semicircular contendo bebedouro, cochos para suplemento e saleiro.

Período Experimental

O experimento foi realizado em três fases distintas, sendo a primeira durante a época seca, logo após desmama dos animais, a segunda durante a época das águas,

no período de verão e a terceira na época de transição de águas para seca, no período de outono.

A temperatura máxima média foi de 30,5 °C e a mínima média foi de 15,7 °C, durante a seca, a temperatura máxima média foi de 30,5 °C e a mínima média foi de 19,2°C, durante o verão e temperatura máxima média foi de 28,1 °C e a mínima média foi de 14,7 °C, durante o outono (Figura 1). Os índices pluviométricos foram característicos para região, com maior incidência de chuvas a partir do mês de outubro de 2008 atingindo máximo no mês de fevereiro de 2009, o que favoreceu o crescimento do capim durante o verão e determinou as variações nas estações do ano avaliadas.

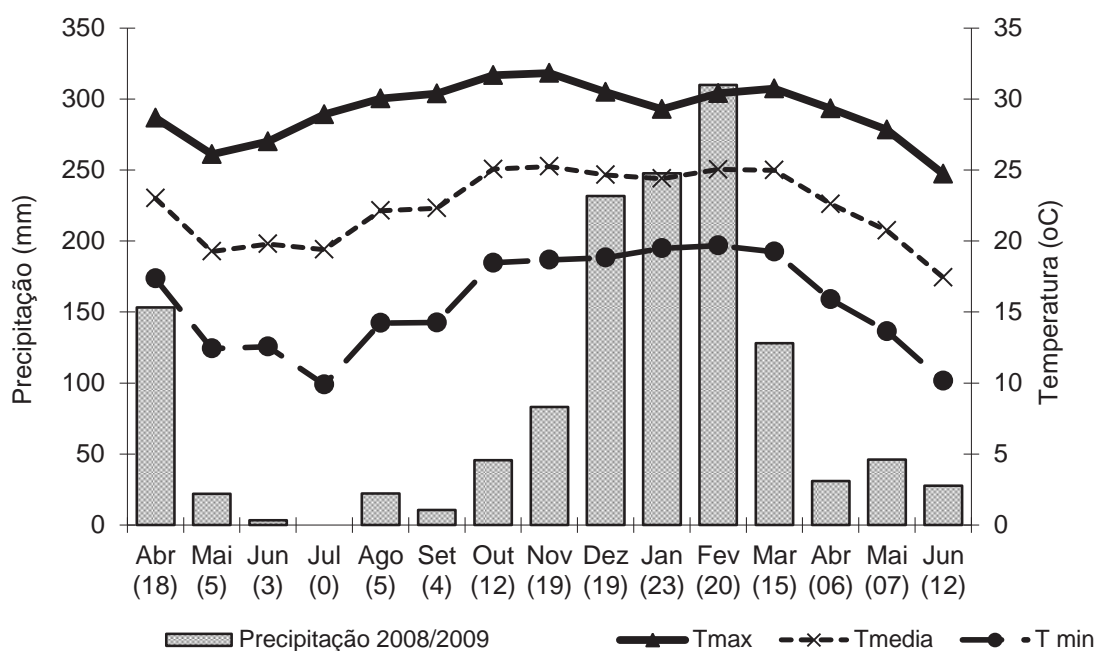


Figura 1. Precipitação, temperatura máxima, média e mínima nos meses dos anos de 2008 (de abril a dezembro) e 2009 (janeiro a junho), sendo o número de dias com chuva em cada mês entre parênteses. Fonte: Estação meteorológica da APTA - Colina

Animais Experimentais e Método de Pastejo

Foram utilizados 84 tourinhos da raça Nelore pós desmama, animais “testers” que ao início do experimento, foram pesados, vermifugados e identificados individualmente através de brinco na orelha e marcação a ferro na perna.

Outros 18 animais durante a seca e 190 nas águas (verão e outono), oriundos da mesma desmama, foram submetidos às mesmas condições dos animais experimentais, para serem utilizados como animais de ajuste de carga nos piquetes, animais reservas.

Durante a seca, os animais com 8 meses de idade, foram distribuídos aleatoriamente em 12 unidades experimentais, piquetes, sendo 42 animais testers/tratamento, divididos em 6 piquetes.

No verão, os animais, com 13 meses de idade, foram subdivididos em dois novos tratamentos (Quadro 1). Esses animais foram distribuídos em seis módulos de pastejo intermitente, três para cada tratamento de verão. Em cada módulo foram mantidos um número igual de animais vindos do tratamento de seca, ou seja, em cada módulo foram colocados 14 animais, sendo 7 de cada tratamento de seca. O manejo da pastagem foi conduzido com 6 dias de ocupação e 24 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 30 dias, com taxa de lotação variável em função dos tratamentos propostos.

No outono os animais, com 16 meses de idade, foram novamente divididos em três novos tratamentos através de sorteio, respeitando o tratamento de seca e de verão (Quadro 1), de 28 animais cada, sendo 14 animais por módulo, distribuídos em duas repetições de área utilizando o método de pastejo em lotação intermitente, com 7 dias de ocupação e 28 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 35 dias, com taxa de lotação variável em função dos tratamentos propostos.

A técnica utilizada para manter a oferta de forragem e o ajuste de carga animal sem submetê-la a sub ou superpastejo, foi o método “put and take”, discutido por EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (1997), objetivando ofertas de forragem homogêneas em todos os piquetes. Foi utilizado o método de pastejo em lotação contínua, com taxa de lotação variável na época da seca e o método de pastejo em lotação intermitente,

com taxa de lotação variável na época do verão e outono, com dias de descanso e ocupação fixos e lotação ajustada para manter a altura de saída próxima de 40 cm.

Quadro 1. Esquema do experimento

FASE I (primeira seca) (16/07/08 a 11/12/08)	FASE II (verão) (11/12/08 a 12/03/09)	FASE III (outono) (12/03/09 a 24/06/09)
42 animais - SPS	21 animais - SM	7 animais - SM
		7 animais - SPV
		7 animais - SPE
	21 animais - SPV	7 animais - SM
		7 animais - SPV
		7 animais - SPE
42 animais - SPE	21 animais - SM	7 animais - SM
		7 animais - SPV
		7 animais - SPE
	21 animais - SPV	7 animais - SM
		7 animais - SPV
		7 animais - SPE

SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC

Tratamentos

Durante a seca, foram avaliados dois planos nutricionais: nível moderado de ganho em peso, suplemento mineral proteico de baixo consumo e nível moderado/elevado de ganho em peso, suplemento mineral proteico e energético de médio consumo. Cada seis lotes de animais, constituindo um tratamento, receberam um tipo de suplemento com níveis nutricionais diferentes (Tabela 1), proporcionando consumos esperados de 1 e 3 g/kg PC, respectivamente.

O suplemento mineral proteico utilizado durante a seca (SPS) foi formulado (% MS) com farelo de algodão (41,9 %), polpa cítrica peletizada (8,0 %), ureia (12,4 %), cloreto de sódio (11,5 %) e premix mineral (26,2 %). O suplemento mineral proteico e energético (SPE) foi formulado (% MS) com farelo de algodão (31,8 %), polpa cítrica

peletizada (56,2 %), uréia (3,4 %), cloreto de sódio (3,7 %) e premix mineral (5,1 %). O fornecimento foi diário, em cochos de tambores de plástico cortados ao meio, no período da manhã.

TABELA 3: Níveis nutricionais dos suplementos fornecidos durante a época da seca e das águas (verão e outono)

Nutriente	Níveis/kg de produto			
	Tratamento ¹			
	SM	SPS	SPV	SPE
Proteína Bruta (PB %)	-	50	30	25
Nitrogênio não proteico equivalente em PB (%)	-	53	13	9
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT %) Estimado	-	40	40	60
Cálcio (g)	155	50	77	23
Fósforo (g)	80	33	20	6
Magnésio (g/kg) ²	10	2	2	1
Enxofre (g/kg) ²	40	66	20	3
Sódio (g)	130	15	30	13
Cobre (mg/kg) ²	1350	2	345	40
Manganês (mg/kg) ²	1040	15	265	30
Zinco (mg/kg) ²	5000	40	1280	148
Iodo (mg/kg) ²	100	260	25	3
Cobalto (mg/kg) ²	80	200	20	2
Selênio (mg/kg) ²	26	960	6	1
Fluor (max) (mg/kg) ²	800	19	200	60
Monensina (mg)	-	15	200	80

¹ SM: suplemento mineral; SPS: suplemento mineral proteico (seca); SPV: suplemento mineral proteico (águas) e SPE: suplemento mineral proteico e energético (seca e águas); ² ingredientes do premix mineral

Durante o verão, foram avaliados dois tratamentos, um caracterizado por baixo nível de ganho em peso, constituído de suplemento mineral (SM) e outro caracterizado por nível moderado de ganho em peso, constituído de suplemento mineral proteico de águas (SPV) de baixo consumo, sendo este formulado (% MS) com farelo de algodão (29,0 %), polpa cítrica peletizada (28,8 %), uréia (1,7 %), cloreto de sódio (3,9 %) e premix mineral (36,6 %).

Cada lote, alojado em 3 módulos, recebeu um tipo de suplemento formulados com níveis nutricionais diferentes (Tabela 1), com consumos esperados de 80 a 100 g/animal/dia de SM, fornecimento a vontade, e 1 g/kg PC do SPV.

Durante o outono foram avaliados três tratamentos experimentais que se constituem em: baixo nível de ganho de peso, suplemento mineral; nível moderado de ganho de peso, suplemento mineral proteico de águas de baixo consumo e alto nível de ganho de peso, suplemento mineral proteico e energético, de alto consumo.

O suplemento mineral e o suplemento proteico foram os mesmos utilizados no verão. O suplemento proteico e energético foi o mesmo utilizado durante a seca. Cada lote, alojado em 2 módulos, recebeu um tipo de suplemento formulado com níveis nutricionais diferentes, com consumos esperados de 80 a 100 g/animal/dia (suplemento mineral) e 1 e 3 g/kg PC para os suplementos proteico e proteico e energético, respectivamente (Tabela 1).

Tanto no verão quanto no outono o fornecimento dos suplementos foi diário, em cochos de alvenaria alojados nas praças de alimentação, no centro de cada módulo de pastagem, no período da manhã.

Avaliações

Os animais foram avaliados durante a recria respeitando os tratamentos utilizados em cada uma das três fases: seca (148 dias), verão (90 dias) e outono (105 dias), iniciando em julho de 2008 e encerrando em junho de 2009.

Avaliação do desempenho animal

Na determinação do peso e ganho em peso por animal foram realizadas pesagens no tempo zero (início do experimento – julho de 2008) e, posteriormente, a cada período de 42 dias na época da seca, 30 dias no verão e 35 dias no outono, ao final dos ciclos de pastejo, sempre após jejum prévio de 16 horas de sólido e líquido. A taxa de lotação foi calculada com base nos ganhos individuais médios e o número de animais em cada piquete durante os períodos avaliados (kg/ha), sendo utilizada nos cálculos de ajuste de carga nos piquetes.

Delineamento experimental e análises estatísticas

Nas variáveis relacionadas ao desempenho animal utilizou-se a suplementação na seca, verão e outono como sendo os tratamentos, desta forma, o animal foi considerado como unidade experimental. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados (bloco inicial de peso), em esquema fatorial 2 X 2 X 3 sendo um fator a suplementação utilizada na seca (SPS ou SPE), outro fator a suplementação no verão (SM ou SPV) e o terceiro fator a suplementação no outono (SM, SPV ou SPE), com 7 repetições por tratamento (animal). Os dados foram submetidos a análise de variância com medidas repetidas no tempo, pelo procedimento PROC MIXED do SAS(2000; version 9.0), utilizando a opção *repeated*, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

O modelo utilizado nos dados de desempenho no verão foi: $Y_{ijkl} = \mu + B_i + S_j + V_k + P_l + SV_{jk} + SP_{jl} + VP_{kl} + SVP_{jkl} + e_{ijkl}$. Onde: μ = média geral; B_i = efeito de bloco ($i = 1$ a 7); S_j = efeito de tratamento de seca ($j =$ SPS, SPE); V_k = efeito de tratamento de verão ($k =$ SM, SPV); P_l = efeito de período ($l = 1$ a 3); SV_{jk} = interação entre tratamento de seca e tratamento de verão; SP_{jl} = interação entre tratamento de seca e período; VP_{kl} = interação entre tratamento de verão e período; SVP_{jkl} = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão, e período; e_{ijkl} = erro residual.

O modelo utilizado nos dados de desempenho no outono foi: $Y_{ijklm} = \mu + B_i + S_j + V_k + O_l + P_m + SV_{jk} + SO_{jl} + SP_{jm} + VO_{kl} + VP_{km} + OP_{lm} + SVO_{jkl} + SOP_{jlm} + VOP_{klm} + SVP_{jkm} + SVOP_{jklm} + e_{ijklm}$. Onde: μ = média geral; B_i = efeito de bloco ($i = 1$ a 7); S_j = efeito de tratamento de seca ($j =$ SPS, SPE); V_k = efeito de tratamento de verão ($k =$ SM, SPV); O_l = efeito de tratamento de outono ($l =$ SM, SPV, SPE); P_m = efeito de período ($m = 1$ a 3); SV_{jk} = interação entre tratamento de seca e tratamento de verão; SO_{jl} = interação entre tratamento de seca e tratamento de outono; SP_{jm} = interação entre tratamento de seca e período; VO_{kl} = interação entre tratamento de verão e tratamento de outono; VP_{km} = interação entre tratamento de verão e período; OP_{lm} = interação entre tratamento de outono e período; SVO_{jkl} = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão e tratamento de outono; SOP_{jlm} = interação entre tratamento de seca, tratamento de outono e período; VOP_{klm} = interação entre tratamento de verão, tratamento de outono e

período; SVP_{jkm} = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão, e período; $SVOP_{jklm}$ = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão, tratamento de outono e período; e_{ijklm} = erro residual.

Diferentes estruturas de matrizes de variâncias e covariâncias para o resíduo foram testadas visando determinar a estrutura que melhor ajustasse para cada característica. As matrizes para cada variável foram escolhidas de acordo com os critérios AIC (Akaike's Information Criteria) e BIC (Bayesian Information Criteria).

Os dados referentes ao desempenho geral na recria foram analisados em delineamento em blocos completos ao acaso utilizando modelos mistos, em esquema fatorial (2 x 2 x 3), sendo os efeitos fixos os fatores suplementos na seca (SPS e SPE), suplemento no verão (SM e SPV), suplemento de outono (SM, SPV, SPE) e suas interações, e como efeito aleatório o peso inicial (bloco) e o resíduo também aleatório, utilizando o procedimento MIXED do SAS (2000; version 9.0). Quando significativas, as médias entre os suplementos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo utilizado nos dados de desempenho geral da recria foi: $Y_{ijkl} = \mu + B_i + S_j + V_k + O_l + SV_{jk} + SO_{jl} + VO_{kl} + SVO_{jkl} + e_{ijkl}$. Onde: μ = média geral; B_i = efeito de bloco ($i = 1$ a 7); S_j = efeito de tratamento de seca ($j = SPS, SPE$); V_k = efeito de tratamento de verão ($k = SM, SPV$); O_l = efeito de tratamento de outono ($l = SM, SPV, SPE$); SV_{jk} = interação entre tratamento de seca e tratamento de verão; SO_{jl} = interação entre tratamento de seca e tratamento de outono; VO_{kl} = interação entre tratamento de verão e tratamento de outono; SVO_{jkl} = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão e tratamento de outono; e_{ijkl} = erro residual.

3. Resultados e Discussão

A análise dos valores de peso corporal e ganho em peso dos animais experimentais resultou em diferenças entre tratamentos, períodos e interação entre tratamento e período, onde os suplementos avaliados durante a seca influenciaram o desempenho dos animais na época do verão e não influenciaram o desempenho no outono, dessa forma serão discutidos separadamente os efeitos e interações.

Considerando que o ganho em peso dos animais em pastejo é reflexo do tipo e composição dos suplementos, características de peso e genéticas dos animais, pode ser observada (Figura 2) diferença nos ganhos em peso dos animais, em função dos tratamentos de seca sobre o desempenho no verão.

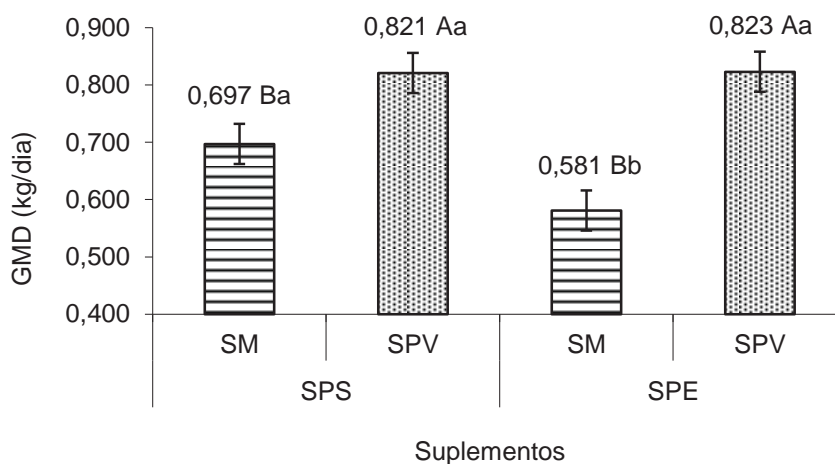


Figura 2. Ganho médio diário em peso (GMD) de tourinhos da raça Nelore durante o verão (11/12/2008 a 12/03/2009), consumindo suplemento mineral (SM) ou suplemento proteico (SPV), e histórico da seca anterior (16/07 a 11/12/2008), com suplemento proteico (SPS) ou proteico e energético (SPE).

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos das águas (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca; e minúscula, entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento das águas; não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 15,6 %

Desdobrando a interação ($P < 0,05$) ocorrida no ganho em peso, entre os tipos de suplementação na seca e no verão, pode ser verificado efeito da suplementação de seca apenas nos animais que receberam o menor nível nutricional no verão (suplemento mineral), neste caso, os animais que foram suplementados na seca com suplemento proteico apresentaram maior ganho em peso (0,697 kg/dia) do que os que receberam suplemento proteico e energético (0,581 kg/dia). Nos animais que receberam suplemento proteico durante o verão não ocorreu diferença significativa ($P > 0,05$), sendo a média observada de 0,822 kg/dia. Em relação aos suplementos

fornecidos no verão, a suplementação proteica elevou o ganho em peso ($P<0,05$) independentemente do tipo de suplemento utilizado na seca.

Em virtude da redução de ganho em peso devido a diminuição no nível nutricional, quando os animais apresentarem maior desempenho em função de alguma tecnologia adotada, durante determinada fase, deve-se manter o nível nutricional, ou aumentá-lo na fase subsequente a fim de que os animais mantenham a produtividade (Figuras 2 e 3). Portanto, se não for planejado a obtenção de alto padrão de ganho em peso no verão subsequente, por exemplo, não devem ser fornecidos altos níveis de suplemento durante a seca anterior, já que pode haver compensação de ganho nessa situação.

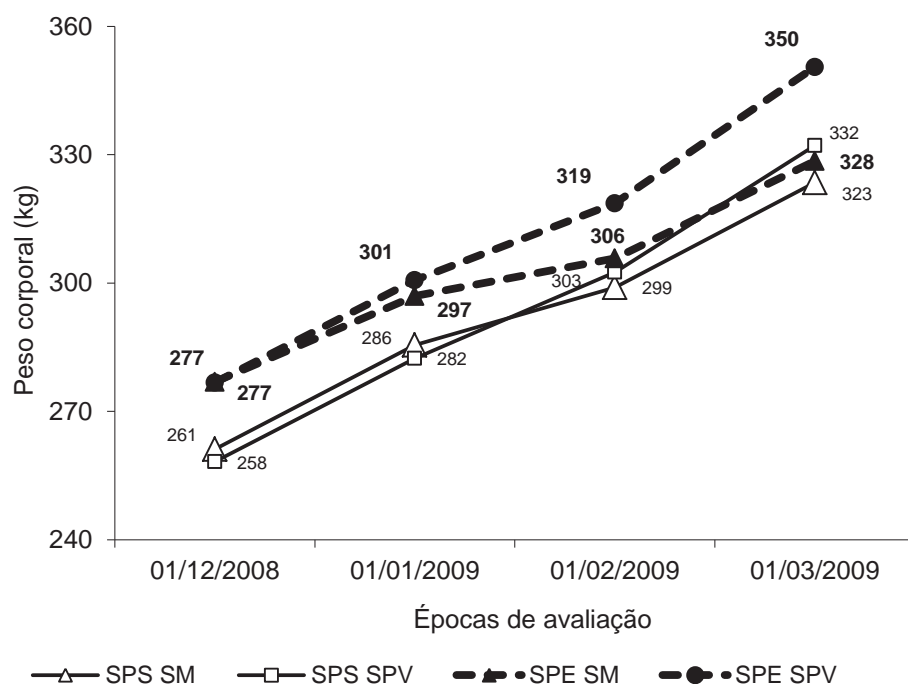


Figura 3. Evolução do peso corporal de tourinhos da raça Nelore em função do tipo de suplementação de seca (16/07 a 11/12/2008) e de verão (11/12/2008 a 12/03/2009)

SM: suplemento mineral, SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg de peso corporal (PC); SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg PC; SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg
O coeficiente de variação foi 4,1 %

NASCIMENTO et al. (2010) trabalharam com bovinos de corte durante o verão, de dezembro a março, suplementados com suplemento mineral ou diferentes suplementos com proteína e energia, 3 g/kg, observaram ganho médio diário inferior ao do presente estudo, porém sempre os animais que receberam suplemento (0,597 kg/dia) obtiveram maior ganho quando comparados aos que receberam suplemento mineral (0,448 kg/dia).

Com base nos pesos corporais dos animais (Figuras 3 e 4) pode ser observada diferença ($P < 0,05$) no início do verão quando comparado o histórico do tratamento utilizado na época anterior (seca), onde animais que receberam suplemento proteico na seca apresentaram menores pesos corporais (260 kg), que os alimentados com suplemento proteico e energético nessa época (277 kg), com maior probabilidade de chegar ao peso desejado para terminação em menor tempo.

Em experimento realizado durante o verão, de dezembro a fevereiro, PORTO et al. (2009) avaliaram 25 animais mestiços Holandês x Zebu, com 12 meses de idade e 229 kg de PC, que receberam suplemento mineral ou diferentes suplementos fornecidos na quantidade de 2,2 g/kg PC e observaram peso corporal ao final do verão de 303 kg nos animais que consumiram suplemento mineral e 321 kg na média dos animais que consumiram suplemento, dessa forma, esses animais chegaram mais pesados a próxima fase, corroborando com os dados obtidos no presente estudo.

Ao final do primeiro período de verão (PC1) os pesos corporais (Figura 4) mantiveram-se diferentes com relação ao histórico dos tratamentos de seca ($P < 0,05$), e não alteraram em função dos tratamentos empregados no verão.

No entanto, ao final do segundo período de verão os animais que receberam suplemento proteico e energético na seca e suplemento proteico no verão apresentaram peso corporal maior ($P < 0,05$), quando comparados aos animais que receberam suplemento mineral no verão, oriundos do mesmo tratamento durante a seca, já os animais que receberam suplemento proteico na seca não apresentaram diferença ($P > 0,05$) em função dos tratamentos no verão.

Independente do histórico alimentar ao final do verão, os animais que receberam suplemento proteico no verão apresentaram maior peso corporal ($P < 0,05$) comparados

aos animais que receberam suplemento mineral. Sendo que diferenças de peso obtidas durante o período de seca com maior nível de suplementação, animais que receberam suplemento proteico e energético, foram mantidas somente nos animais que receberam suplemento proteico no verão (Figuras 3 e 4). Nos animais que receberam suplemento mineral no verão não foram observadas diferenças ($P>0,05$) de peso em relação ao suplemento de seca.

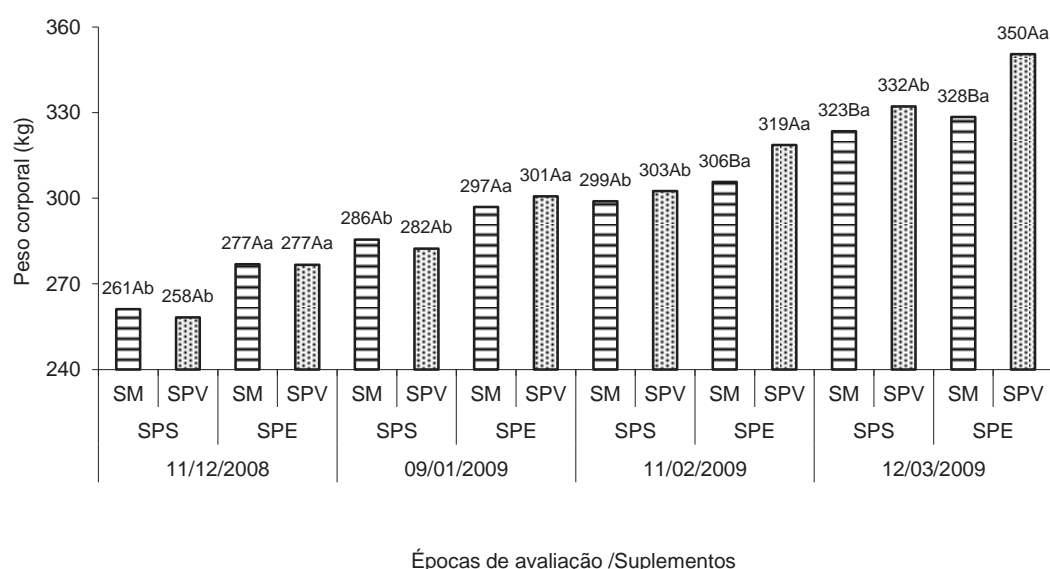


Figura 4. Evolução do peso corporal de tourinhos da raça Nelore em função do tipo de suplementação de seca (16/07 a 11/12/2008) e de verão (11/12/2008 a 12/03/2009)

SM: suplemento mineral, SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg de peso corporal (PC); SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg PC; SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg
 Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos das águas (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca e no mesmo período; e minúscula, entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento das águas e no mesmo período; não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$)
 O coeficiente de variação foi 4,1 %

FREGADOLLI (2005) trabalhou com diferentes grupos genéticos, Nelore x Red Angus, mestiço leiteiro e Nelore e com diferentes níveis de suplementação durante a recria, águas (2, 6 ou 10 g/kg PC) e seca (4, 8 ou 12 g/kg PC) e observou que com o aumento da suplementação as proporções de músculo e ossos não foram afetadas, porém, a porcentagem de gordura foi maior nos animais que receberam os dois maiores

níveis de suplementação. Dessa forma tem-se que além da diferença em peso corporal a composição do ganho em peso dos animais quando submetidos a diferentes níveis nutricionais pode ser diferente. Sendo assim, animais que recebem maior quantidade de nutrientes iniciariam a deposição de gordura precocemente, sem deixar de depositar músculo o que provavelmente altera as exigências de manutenção e ganho.

Nesse contexto pode se inferir que os animais que receberam suplemento proteico e energético durante a seca apresentavam diferenças nas exigências de manutenção e ganho ao final dessa fase, em função da alteração da composição corporal, além de maior peso corporal, quando comparados aos animais que receberam suplemento proteico. Devido a maior exigência apenas mantiveram elevada taxa de ganho em peso na fase seguinte (verão) quando receberam suplemento proteico (Figuras 2, 3 e 4).

Não foi observado efeito da suplementação utilizada durante a seca sobre o desempenho dos animais no outono (Figura 5), onde animais suplementados com maior nível nutricional na seca, suplemento proteico e energético, apresentaram ganho de 0,528 kg/dia não sendo diferentes ($P>0,05$) dos animais que receberam suplemento proteico (0,541 kg/dia).

Foi observada diferença no ganho em peso dos animais durante o outono com relação aos suplementos fornecidos na fase de verão (Figura 5), em que os animais que receberam suplemento proteico durante o verão apresentaram menor ($P<0,05$) ganho em peso durante o outono (0,503 kg/dia) quando comparados aos animais recebendo somente suplemento mineral no verão (0,567 kg/dia). Pode-se considerar um efeito compensatório parcial com relação ao histórico alimentar, já que animais recebendo menor nível nutricional no verão, suplemento mineral, apresentaram maior desempenho durante o outono, independentemente do suplemento utilizado no outono.

BARBOSA et al. (2007) avaliaram 42 novilhos cruzados durante o outono, de março a junho, consumindo suplemento mineral ou suplemento proteico e energético com diferentes níveis de proteína, consumo médio de 2,7 g/kg de PC entre os dois suplementos, e observaram menor ganho em peso nos animais que consumiram suplemento mineral (0,535 kg/dia) quando comparados aos animais que receberam

suplemento proteico e energético (média de 0,701 kg/dia), sendo semelhante aos valores observados no presente estudo.

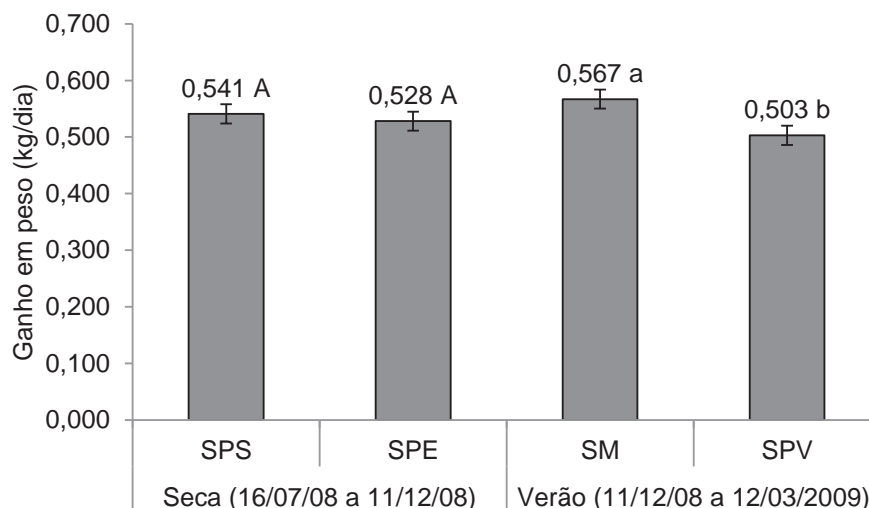


Figura 5. Ganho médio diário em peso (kg/dia) de tourinhos da raça Nelore durante o outono, consumindo suplemento mineral (SM), suplemento proteico (SPV), e suplemento proteico e energético (SPE), em relação ao histórico da seca e de verão
Suplementos de seca: SPS: suplemento proteico (1 g/kg PC) ou SPE: suplemento proteico e energético (3 g/kg PC)

Suplementos de verão: SM: suplemento mineral (a vontade) ou SPV: suplemento proteico (1 g/kg PC)
Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE); e minúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV); não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 34,8 %

Os animais que consumiram suplemento proteico e energético durante a seca estavam 17 kg mais pesados no início do verão (Figuras 3 e 4). Essa diferença foi mantida até o início do outono (Figura 6) somente quando os animais consumiram suplemento proteico no verão, sendo assim não foi observada (Figura 5) influencia dos tratamentos de seca sobre o outono.

Com relação a evolução do peso corporal dos animais no período do outono em função dos diferentes tipos nutricionais fornecidos na fase de verão (Figura 6) pode ser observado que a diferença ($P < 0,05$) no peso corporal inicial se manteve até o final do outono, onde animais que receberam suplemento proteico no verão e haviam

consumido suplemento proteico e energético na seca, finalizaram o outono 20 kg mais pesados que os demais animais experimentais.

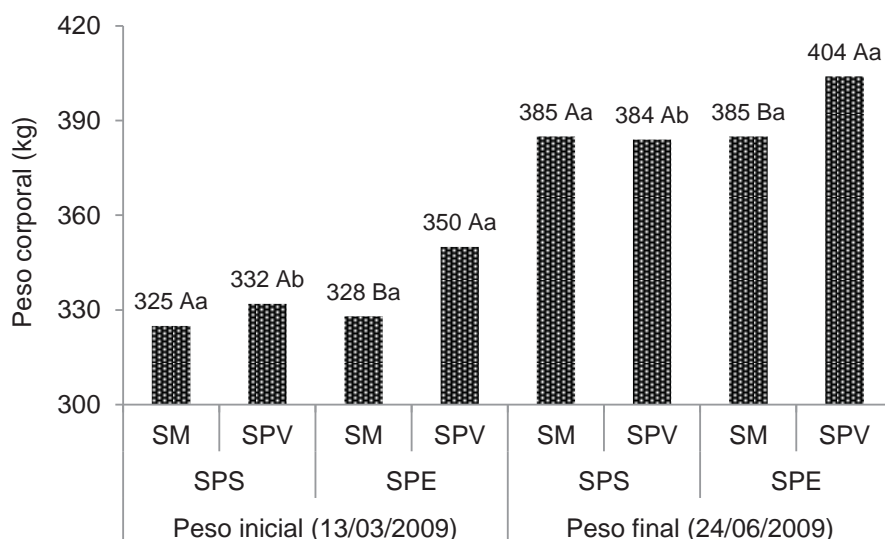


Figura 6. Evolução do peso corporal (kg) de tourinhos da raça Nelore na fase de outono (13/03 a 24/06/2009) em função do tipo de suplementação na fase de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg PC; SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo período de outono, e minúsculas entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo período de outono, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O coeficiente de variação foi 1,2 %

A evolução do peso corporal dos animais mestiços Holandês x Zebu, avaliados por NASCIMENTO et al. (2010) suplementados com suplemento mineral ou diferentes suplementos com proteína e energia, 3 g/kg, foi menor que a do presente estudo, onde os animais suplementados apresentaram 12,5 kg de peso a mais que os animais consumindo somente suplemento mineral ao final do verão, iniciando o outono mais pesados.

Conforme descrito anteriormente, os animais que receberam suplemento mineral no verão apresentaram maior ganho em peso médio no outono quando comparado aos animais que receberam suplemento proteico (Figura 5), independente do nível

nutricional utilizado durante o outono, sendo atribuído a esse comportamento como ganho compensatório parcial, já que os animais que receberam suplemento proteico no verão finalizaram o outono com maior ($P < 0,05$) peso do que os animais que receberam suplemento mineral, porém somente quando receberam suplemento proteico e energético durante a seca, sendo a diferença de 20 kg/animal (Figura 6).

Avaliando o ganho médio diário em peso e o peso corporal dos animais experimentais durante toda a recria (Figuras 7 e 8) pode ser observada diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos utilizados durante a seca, interação entre os tratamentos de seca e verão e nos tratamentos utilizados durante o outono sem interação com o histórico dos animais.

Ao analisar a interação das suplementações fornecidas na seca e na época de verão constata-se que a única combinação capaz de impactar no ganho em peso de toda a recria é o fornecimento de suplemento proteico e energético na época seca e proteico no verão (Figura 7). Esse resultado pode ser explicado pelo fato do aumento da suplementação na seca interferir sobre o ganho em peso durante a fase do verão subsequente (Figura 2).

A interferência cruzada observada pode ser fundamentada no provável aumento da exigência de manutenção nos animais que apresentaram maiores taxas de ganho em peso na seca. Ao aumentar a taxa de ganho em peso o animal pode ter seus órgãos metabolicamente mais ativos aumentados, o que naquela fase proporciona o melhor desempenho. Contudo, ao passar para a próxima etapa do crescimento, neste caso, na fase de verão, esses animais podem apresentar maior exigência de manutenção, pois o fígado, coração e rins, representam 40% da taxa metabólica basal (BALDWIN, 1995).

Em função do ganho médio diário a diferenciação no peso corporal só foi observada nos animais que receberam a combinação de suplemento proteico e energético na seca e proteico no verão (Figura 7). Desta forma infere-se que animais que receberam maior suplementação na seca e foram suplementados com suplemento mineral no verão, não foram eficientes em manter as diferenças obtidas até a época de terminação. Outro fato interessante foi que ao observar os resultados obtidos com os animais que receberam suplemento proteico na época de verão também só

conservaram diferença em peso quando suplementados com suplemento proteico e energético na seca. Sendo assim, para se obter animais mais pesados no momento da terminação faz-se necessário a combinação de suplemento proteico e energético na seca e proteico nas águas.

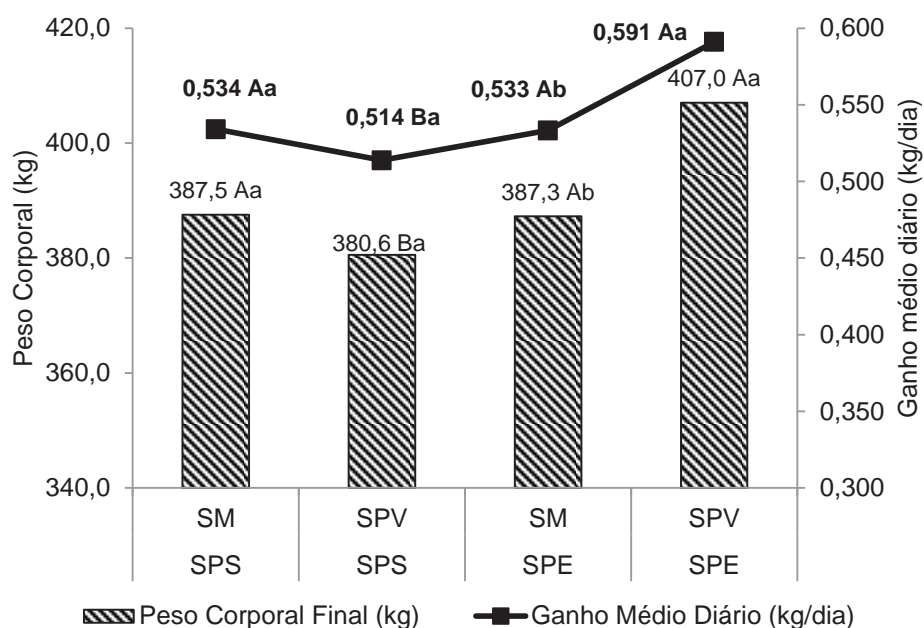


Figura 7. Desempenho de tourinhos da raça Nelore na fase de recria (16/07/2008 a 24/06/2009) em função da interação entre tipos de suplementação durante a época de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg de peso corporal (PC); SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg PC; SPE: suplemento proteico e energético 3 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento de verão; e minúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca; não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Os coeficientes de variação foram: Peso corporal final (5,4 %) e ganho médio diário (11,9 %)

Os animais que receberam suplemento proteico durante a seca, independentemente da suplementação no verão (Figura 7) não apresentaram diferença ($P > 0,05$) no peso corporal final da recria (384,1 kg), em função da não diferença no ganho médio diário (0,524 kg/dia). Sendo assim, quando é fornecida suplementação de menor impacto do ganho em peso dos animais na seca, com finalidade de manutenção

do peso, a preocupação com tecnologia suplementar na fase seguinte, época das águas, é reduzida, porém, devem ser considerados os objetivos da recria.

A suplementação durante o outono não apresentou interação com as estratégias de suplementação fornecidas na seca e nem no verão ($P>0,05$), sendo eficiente em diferenciar o ganho em peso dos animais durante toda a recria (Figura 8).

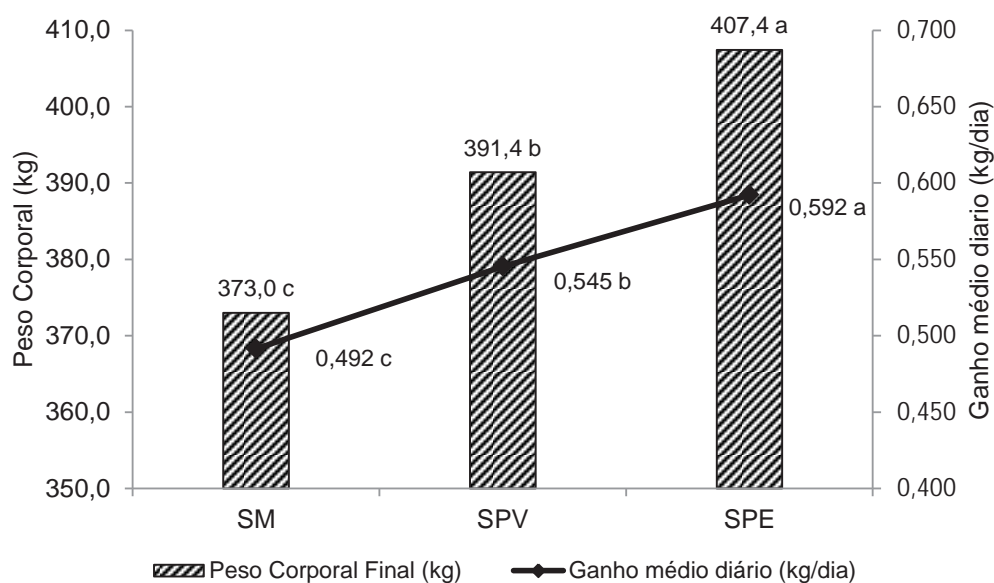


Figura 8. Desempenho de tourinhos da raça Nelore na fase de recria (16/07/2008 a 24/06/2009) em função do tipo de suplementação na fase de outono (13/03 a 24/06/2009)

SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético 3 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra minúscula entre as variáveis não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$)

Os coeficientes de variação foram: Peso corporal final (5,4 %) e ganho médio diário (11,9 %)

Pode-se inferir que a suplementação no período de outono proporciona grande impacto no desempenho geral na recria. Provavelmente porque nesta fase os animais vêm de um período de elevada taxa de ganho em peso (verão) e possivelmente apresentam uma elevação na exigência de manutenção e função das diferentes composições de ganho em peso.

Ao longo da época de outono a forragem perde qualidade e também a quantidade tende a ficar restrita, conseqüentemente, o ganho em peso é reduzido. O conjunto de redução quanti-qualitativa da pastagem e o provável aumento na exigência dos animais proporciona maior expressão da suplementação nessa fase, pois de acordo com POPPI & McLENNAN, (2007) quanto mais alta a qualidade do pasto, menor é a diferença de resposta obtida pelo fornecimento de diferentes tipos de suplementos e níveis de suplementação.

Os animais que consumiram suplemento mineral apresentaram menor ganho (0,492 kg/dia) seguido pelos animais consumindo suplemento proteico (0,545 kg/dia) e pelos animais consumindo suplemento proteico e energético (0,592 kg/dia), onde foi observado maior ($P<0,05$) ganho médio diário durante toda recria (Figura 8). Conseqüentemente, Os animais que consumiram suplemento mineral durante o outono apresentaram menor ($P<0,05$) peso corporal ao final da recria, 373,0 kg, comparados com animais que consumiram suplemento proteico no outono (391,4 kg) e suplemento proteico e energético (407,4 kg), sendo que esses obtiveram maior peso final.

SALES et al. (2009) avaliaram o desempenho de animais anelados em pastagens durante o outono recebendo suplemento mineral ou suplementos proteicos e energéticos com consumo de 3, 4,5 ou 6 g/kg de PC e observaram ganho em peso corporal linear com o aumento do fornecimento dos suplementos, sendo a diferença entre animais que consumiram suplemento mineral (0,511 kg/dia) e 3 g/kg de PC de suplemento proteico e energético (0,614 kg/dia) de 0,103 kg/dia, semelhante ao presente estudo, que foi de 0,100 kg/dia.

4. Conclusões

As estratégias de suplementação no período de seca e de verão devem ser consideradas de forma conjunta, pois interagem. A suplementação no outono tem seu efeito isolado.

Suplementações de alto consumo na seca devem ser seguidas por suplementação no verão, dessa forma planos nutricionais devem ser constantes e ou crescentes, caso contrário o ganho em peso é reduzido.

O nível de suplementação e o tipo de suplemento utilizado influenciam a fase seguinte do animal, sendo que os diferenciais em peso se mantêm ao longo da recria quando o fornecimento de suplementos é contínuo.

5. Referências

BALDWIN, R.L. **Modelling Ruminant Digestion and Metabolism**. Chapman & Hall, New York. 1995.

BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.;MAFFEI,W.E.;SILVA JÚNIOR,F.V.;SOUZA, G.M. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéicoenergética,durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In:SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 191–240.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111,1997.

FREGADOLLI, F.L.; **Composição corporal e exigências nutricionais de novilhos de três grupos genéticos em pastejo**. Jaboticabal, SP, 2005. 80p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.

MEDEIROS, S.R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P.D. Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

NASCIMENTO, M.L.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.;LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T. Fontes de energia em suplementos múltiplos para novilhos em pastejo durante o período das águas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.4, p.861-872, 2010.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p. 275–305.

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Otimizando o desempenho de bovinos em pastejo com suplementação proteica e energética. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte, 6, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2007. p. 163-182.

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.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; PORTO, M.O.; COUTO, V.R.M. Composição corporal e requisitos energéticos de bovinos de corte sob suplementação em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1355-1362, 2009.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009 (supl. especial)

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT. User's Guide**. Version 8.2 (CD ROM) Cary: SAS Institute, 2000.

CAPÍTULO 5 – EFEITOS DAS ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A RECRIA DE TOURINHOS NELORE MANTIDOS EM PASTAGENS SOBRE O DESEMPENHO NO CONFINAMENTO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação na recria de tourinhos da raça Nelore sobre o desempenho, tempo de confinamento e características de carcaça. Os 84 animais foram abatidos quando atingiram 500 kg de peso corporal, sendo o confinamento de 168 dias. Foram avaliados 12 tratamentos, em função da estratégia de suplementação adotada na recria. O peso corporal inicial dos animais na entrada do confinamento apresentou diferença com relação as estratégias utilizadas durante a época seca, verão e outono, onde animais que receberam melhores planos nutricionais nessas fases iniciaram o confinamento mais pesados. Houve interação entre os suplementos utilizados na época seca e no verão, sendo o maior peso corporal dos animais que consumiram suplemento proteico e energético na seca e proteico no verão (402 kg). Os animais que foram submetidos ao suplemento mineral no verão não mantiveram a diferença de peso obtida pelo maior nível nutricional na seca (385 kg). O tempo de confinamento variou ($P < 0,05$) em função dos suplementos utilizados no outono, os animais que consumiram suplemento mineral permaneceram mais tempo confinados (143 dias) comparados aos animais que consumiram suplemento proteico e energético (130 dias), não diferindo dos animais que consumiram suplemento proteico (135 dias). As características de carcaça não foram modificadas em função das estratégias de suplementação avaliadas na recria, sendo a área de olho de lombo média de $73,7 \text{ cm}^2$ e a espessura de gordura subcutânea de 5,7 mm. A proporção dos cortes primários: traseiro (48 %), dianteiro (41 %) e ponta de agulha (11 %) foi adequada.

Palavras-chave: consumo, ganho de peso, rendimento de carcaça, suplemento mineral, suplemento proteico, suplemento proteico e energético

1. Introdução

No final da primeira década do século XXI o Brasil consolidou sua posição de maior exportador de carne bovina. Considerando a ampliação na demanda mundial e a crescente sinalização do mercado consumidor na busca por qualidade dos produtos de origem animal, evidencia-se a necessidade de melhorias nos sistemas de produção (DETMANN et al., 2010).

A recria, período após a desmama até o início da terminação (MEDEIROS et al, 2010), pode ser caracterizada por ganho de peso eficiente, uma vez que o animal tem menor exigência de manutenção e alto potencial de crescimento muscular, com baixa deposição de gordura (BERCHIELLI & CARVALHO, 2011).

De acordo com VIEIRA et al. (2009) a maior parte da carne bovina produzida no Brasil provém de rebanhos criados no pasto, entretanto, para antecipar a terminação e abater animais mais jovens, que atendam os padrões de mercado exigentes, é necessário suplementar durante a recria e terminação.

Na terminação os animais modificam a composição do ganho em peso, diminuindo a eficiência, pois embora o conteúdo corporal de proteína e gordura aumente com o peso do animal, o percentual de proteína reduz, enquanto os teores de gordura e energia tendem a aumentar e, como consequência, as exigências de energia aumentam com o peso vivo e as de proteína decrescem (SALES et al., 2009).

De acordo com PAULINO et al. (2010) os sistemas de excelência, caracterizados por alta produtividade de produtos que atendem as exigências do mercado consumidor, adotam tecnologias de precisão, e ensejam a eliminação da segunda seca da vida dos animais destinados ao abate.

Em revisão, CHIZZOTTI et al. (2011) simularam a produção de metano, um dos principais contribuintes no aquecimento global, que atualmente demanda diversos estudos na expectativa de redução dos gases de efeito estufa, devido a preocupação crescente com a manutenção do meio ambiente, e verificaram redução de mais de 60 % na produção de metano somente com a antecipação do abate, passando de 44 meses para 20 meses.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação na recria de tourinhos da raça Nelore sobre o desempenho, tempo de confinamento e características de carcaça de animais abatidos com 500 kg de peso corporal.

2. Material e Métodos

Localização e clima

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C.

Descrição da área experimental, animais e tratamentos

O experimento correspondeu a fase de terminação de 84 tourinhos de corte, da raça Nelore, recriados em pastagens. Os animais iniciaram o confinamento com 19 meses de idade e foram abatidos quando atingiram 500 kg de peso corporal.

O confinamento experimental utilizado permitiu alojar os animais em baias coletivas, de 240 m² de área cada, providas de bebedouro e cochos para fornecimento de ração e água, permanecendo 14 animais em cada baia, totalizando 6 baias. Os animais foram agrupados seguindo os tratamentos utilizados no final da recria, na época de outono, a fim de evitar estresse.

Foi utilizada dieta única de terminação, formulada conforme NRC (2000), visando atender as exigências de proteína bruta, energia, cálcio e fósforo para ganhos em peso da ordem de 1,25 kg/dia. Os 12 tratamentos avaliados foram as diferentes estratégias de suplementação adotadas durante a recria em pastagens (Tabela 1).

Tabela 1. Estratégias de suplementação avaliadas durante a recia de tourinhos da raça Nelore em pastagens, terminados em confinamento com dieta única.

Tratamentos	Estratégias durante a Seca (16/07/08 a 11/12/08)		Estratégias durante o Verão (12/12/08 a 12/03/09)		Estratégias durante o Outono (13/03/09 a 24/06/09)	
1	SPS	+	SM	+	SM	
2	SPS	+	SM	+	SPV	
3	SPS	+	SM	+	SPE	
4	SPS	+	SPV	+	SM	
5	SPS	+	SPV	+	SPV	
6	SPS	+	SPV	+	SPE	
7	SPE	+	SM	+	SM	
8	SPE	+	SM	+	SPV	
9	SPE	+	SM	+	SPE	
10	SPE	+	SPV	+	SM	
11	SPE	+	SPV	+	SPV	
12	SPE	+	SPV	+	SPE	

SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC

A relação volumoso/concentrado da ração foi 40:60, com base na matéria seca, sendo que a dieta apresentava 64,6 % de fibra em detergente neutro (FDN) e 13,4 % de proteína bruta (PB). Como volumoso foi utilizado silagem de cana-de-açúcar da cultivar RB 925345 precoce, colhida no final do mês de abril de 2009. O concentrado foi formulado (% MS) com farelo de algodão (11,09 %), casca de soja (60,85 %), milho (18,16 %), uréia (2,96 %), e núcleo confinamento (6,94 %), sendo este núcleo composto por fosfato monocálcico, sal comum, óxido de magnésio, enxofre, sulfato de cobre, monóxido de manganês, iodato de cálcio, sulfato de cobalto, selenito de sódio, calcita e monensina.

A ração foi fornecida duas vezes ao dia, pela manhã (8:00 hs) e à tarde (15:00 hs). O concentrado e o volumoso foram pesados separadamente em quantidades iguais nas duas refeições e no momento do fornecimento foram misturados em vagão de mistura total com capacidade de 3,5 m³. Para ajuste da oferta de alimentos e a avaliação do consumo de matéria seca, antes da alimentação da manhã foram

recolhidas e pesadas as sobras do dia anterior, para serem mantidas entre 5 e 10% do fornecimento total.

Avaliações

Avaliações de ganho em peso

O acompanhamento da evolução do peso corporal dos animais foi realizado com pesagens a cada 28 dias, sempre com jejum prévio de 16 horas. Quando foi atingido 500 kg de peso corporal os animais foram abatidos em frigorífico comercial, sendo que os abates foram realizados em lotes de animais aos 112, 139 e 168 dias de confinamento.

Avaliações de consumo e conversão alimentar

Diariamente, antes do primeiro fornecimento da dieta, pela manhã, as sobras foram retiradas dos cochos e pesadas a fim de que fosse calculado o consumo de cada baia e pudesse ser estimado o consumo médio dos animais experimentais.

Com base no peso médio do lote, obtido a cada 28 dias, foi estimado o consumo em relação ao peso corporal, em porcentagem.

Dividindo o consumo pelo ganho em peso dos animais foi calculada a conversão alimentar.

Avaliações das características da carcaça

O abate foi realizado em frigorífico comercial e seguiu os procedimentos padrões do local, sendo coletado e pesado o fígado e a gordura renal, pélvica e inguinal. Em seguida, as carcaças foram serradas ao meio, onde cada $\frac{1}{2}$ carcaça foi pesada individualmente, obtendo-se o peso das carcaças quentes, utilizadas no cálculo do rendimento de carcaça, e posteriormente armazenadas em câmara fria, a 0-3°C, por 24 horas. Após o resfriamento as $\frac{1}{2}$ carcaças frias foram novamente pesadas para determinação das perdas por resfriamento. Na carcaça direita foram separados e pesados, os cortes primários, traseiro completo, dianteiro e ponta de agulha.

Com a soma do peso das duas meias carcaças quentes foi calculado o rendimento de carcaça, dividindo o peso de carcaça quente pelo peso de abate dos animais. Foi calculado o ganho médio em carcaça, considerando o rendimento de carcaça inicial do confinamento de 50 % e o rendimento de carcaça real no abate dos animais.

O rendimento do ganho foi calculado dividindo o ganho em carcaça pelo ganho em peso dos animais.

Na meia-carcaça esquerda foram feitas as medidas de desenvolvimento da carcaça: comprimento e profundidade de carcaça, em cm, segundo MÜLLER (1987).

Foi feito o corte entre a 12^a e a 13^a costelas, na meia carcaça esquerda, para mensuração da área de olho de lombo (AOL) e da espessura de gordura subcutânea (EGS), com auxílio de uma grade quadriculada (Lin Bife) utilizada para esta finalidade (LUCHIARI FILHO, 2000). As mensurações de EGS foram realizadas com utilização de paquímetro digital, na 12^a costela no músculo *Longissimus thoracis*.

Foram retiradas amostras (bifes 2,5 cm de espessura) do músculo *Longissimus thoracis*, na altura da 12^a costela, para análise qualitativa da carne. Estas amostras foram embaladas à vácuo e congeladas, para posterior análise de maciez e perdas por cozimento segundo processo descrito no Manual de Cozimento e Avaliação Sensorial da carne (CROSS et al., 1978) no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da UNESP – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial.

Avaliações nas amostras de carne

Na avaliação da cor, perda de peso por cocção e força de cisalhamento, as amostras do músculo *Longissimus thoracis* foram descongeladas em refrigerador e expostas ao oxigênio por 30 minutos.

A cor da carne *in natura* foi determinada mediante leitura em cinco pontos distintos no músculo *Longissimus thoracis*, utilizando-se o colorímetro Minolta CR-400, que foi calibrado no branco em cerâmica branca antes do início das medidas, segundo HONIKEL (1998). Foram determinados os valores de L*, a* e b*.

Na determinação das perdas de peso por cozimento, ou cocção (PPC), foram utilizadas as mesmas amostras das medidas de cor dos músculos *Longissimus thoracis*. As amostras foram devidamente identificadas, pesadas em balança semi-analítica e colocadas em grelha sobreposta automática. Utilizando-se um termômetro digital, foi controlada a temperatura interna de cada amostra, as quais foram retiradas ao atingirem temperaturas internas de 71°C. Após resfriamento à temperatura ambiente, as amostras foram pesadas em balança semi-analítica e, por meio da diferença dos pesos inicial e final, foi calculada a perda de peso por cozimento segundo HONIKEL (1998).

Ao final, as amostras foram mantidas em refrigerador (4°C por 12 horas) e, usadas na determinação da força de cisalhamento. Cortadas em cilindros de 1,10cm de diâmetro, com auxílio de furadeira de bancada, evitando-se nervos e gorduras e foi calculada a força de cisalhamento por meio do texturômetro TA XT-Plus Texture Analyser 2i, marca Stable Micro System (UK) equipado com conjunto de lâmina Warner-Bratzler (capacidade de 25kg e velocidade do seccionador de 20cm/min), segundo a metodologia descrita por SAVELL et al. (2010).

Delineamento experimental e análise estatística

Os dados foram analisados em delineamento em blocos completos ao acaso utilizando modelos mistos, em esquema fatorial (2 x 2 x 3), sendo os efeitos fixos os fatores suplementos na seca (SPS e SPE), suplemento no verão (SM e SPV), suplemento de outono (SM, SPV, SPE) e suas interações, e como efeito aleatório o peso inicial (bloco) e o resíduo também aleatório, utilizando o procedimento MIXED do SAS (2000; version 9.0). Quando significativas, as médias entre os suplementos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo utilizado foi: $Y_{ijkl} = \mu + B_i + S_j + V_k + O_l + SV_{jk} + SO_{jl} + VO_{kl} + SVO_{jkl} + e_{ijkl}$. Onde: μ = média geral; B_i = efeito de bloco ($i = 1$ a 7); S_j = efeito de tratamento de seca ($j =$ SPS, SPE); V_k = efeito de tratamento de verão ($k =$ SM, SPV); O_l = efeito de tratamento de outono ($l =$ SM, SPV, SPE); SV_{jk} = interação entre tratamento de seca e tratamento de verão; SO_{jl} = interação entre tratamento de seca e tratamento de outono;

VO_{kl} = interação entre tratamento de verão e tratamento de outono; SVO_{jkl} = interação entre tratamento de seca, tratamento de verão e tratamento de outono; e_{ijkl} = erro residual.

3. Resultados e Discussão

Os animais experimentais foram submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a fase de recria e apresentaram diferença ($P < 0,05$) no peso corporal inicial de entrada no confinamento em função das diferentes estratégias. Tanto na época seca, quanto no verão e no outono, os pesos corporais iniciais no confinamento foram maiores nos animais que consumiram maior nível nutricional em cada uma das fases de recria (Tabela 2).

Quanto maior for aporte nutricional fornecido aos animais em pastejo via suplementação maior serão os ganhos dentro do período, desde que a oferta de forragem seja suficiente para garantir o consumo adequado, já que o potencial genético de ganho em peso dificilmente será atingido por animais consumindo gramíneas tropicais (REIS et al., 2010).

A interação ($P < 0,05$) observada no peso corporal inicial dos animais na entrada do confinamento entre os suplementos fornecidos na época seca, suplemento proteico e suplemento proteico e energético, e no verão, suplemento mineral e suplemento proteico (Figura 1), evidencia que somente animais que receberam de forma constante maior aporte nutricional, suplemento proteico e energético na seca e proteico no verão, iniciaram a terminação com maior peso.

Também pode ser verificada interação ($P < 0,05$) no peso corporal inicial dos animais na entrada do confinamento entre os tratamentos utilizados no verão, suplemento mineral ou suplemento proteico, e outono, suplemento mineral, suplemento proteico ou suplemento proteico e energético (Tabela 2 e Figura 2), percebe-se que animais consumindo suplemento proteico no verão e proteico e energético no outono apresentaram maior peso que os demais animais.

O peso inicial no confinamento é resposta dos tratamentos aos quais os animais foram submetidos quando recriados em pastejo, CASAGRANDE (2010) trabalhou com

novilhas da raça Nelore em pastejo durante a recria, forneceu suplemento mineral ou suplemento proteico e energético (3 g/kg PC), com diferentes proporções de proteína, e observou maior peso corporal nos animais suplementados quando comparados aos consumindo suplemento mineral, com diferença de 18 kg no início da terminação.

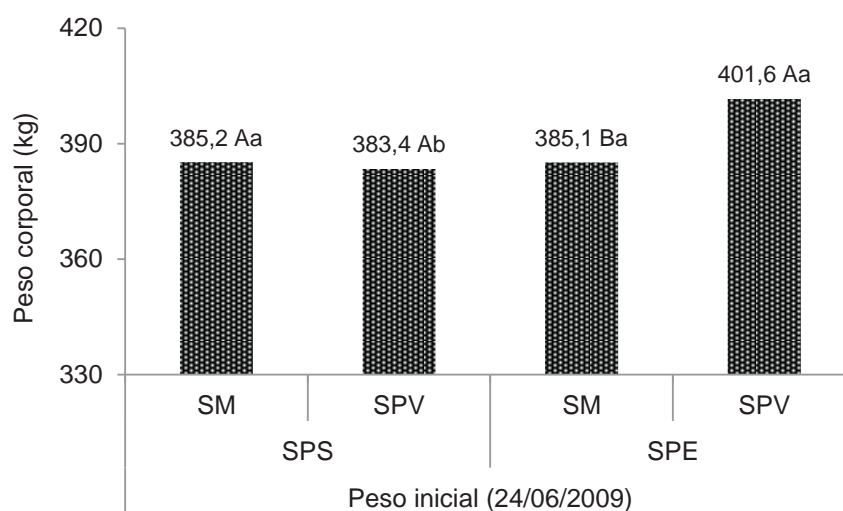


Figura 1. Peso corporal inicial na entrada do confinamento (kg) de tourinhos da raça Nelore em função da interação entre os tipos de suplementação nas fases de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg PC; SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca, e minúsculas entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Portanto, a diferença em peso dos animais no início da terminação é reflexo das estratégias utilizadas em todas as fases da recria, já que animais que consumiram maior nível de suplemento na seca, no verão, na interação seca e verão (Figura 1) e na interação verão e outono (Figura 2) apresentaram diferença, e não somente os tratamentos de outono que antecedem a terminação (Tabela 2).

O peso corporal final dos animais não foi diferente ($P > 0,05$) com relação as estratégias de suplementação adotadas durante a seca e o verão, o que era esperado devido a metodologia de ponto de abate adotada, onde os animais foram abatidos quando atingiram 500 kg (Tabela 2).

Tabela 2. Desempenho e características de carcaça de tourinhos da raça Nelore no confinamento submetidos a diferentes estratégias de suplementação na recria em pastagens

Variáveis ¹	Seca		Verão		Outono			Média	EPM ³	CV ⁴	Efeitos						
	SPS ²	SPE ²	SM ²	SPV ²	SM ²	SPV ²	SPE ²				S ⁵	V ⁵	O ⁵	S*V ⁵	S*O ⁵	V*O ⁵	S*V*O ⁵
PCI, kg	384,3b	393,3a	385,2b	392,5a	369,7c	392,6b	404,2a	390,9	12,5	3,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,187	0,027	0,124
PCF, kg	511,0	510,8	512,3	509,5	504,0 b	513,1ab	515,6a	512,1	9,23	3,34	0,965	0,470	0,043	<0,01	0,788	0,068	0,605
TC, dias	137,4	134,7	137,2	134,9	143,0a	135,0ab	130,0b	134,7	9,01	11,44	0,431	0,504	0,012	0,234	0,649	0,055	0,874
GMD, kg/d	0,931	0,886	0,937	0,880	0,954	0,902	0,870	0,910	0,052	14,97	0,135	0,064	0,088	0,235	0,788	0,239	0,868
GMD_car	0,677	0,662	0,683	0,655	0,679	0,684	0,645	0,673	0,041	14,38	0,510	0,207	0,279	<0,01	0,388	0,568	0,815
RG	0,730	0,746	0,732	0,744	0,716	0,755	0,743	0,740	0,028	8,89	0,291	0,427	0,096	0,021	0,707	0,441	0,842
RC	55,51	55,57	55,58	55,50	55,61	55,86	55,15	55,5	0,530	2,50	0,853	0,799	0,172	0,044	0,839	0,134	0,541
Pcarc_Q	283,66	284,33	284,71	283,29	280,15	287,51	284,33	284,8	5,89	4,24	0,806	0,603	0,095	0,001	0,630	0,742	0,879

¹Variáveis avaliadas: PCI: Peso corporal inicial, em kg; PCF: Peso corporal final, em kg; TC: tempo de confinamento, em dias; GMD: ganho médio diário, em kg/dia; GMD_car: ganho médio diário, em kg de carcaça/dia; RG: rendimento do ganho, kg de ganho em carcaça/kg de ganho em peso corporal; RC: rendimento de carcaça, em porcentagem; Pcarc_Q: Peso carcaça quente, em kg;

²SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC;

³EPM: erro padrão da média;

⁴CV: coeficiente de variação;

⁵Épocas do ano, S: seca (16/07 a 11/12/2008), V: verão (12/12/2008 a 12/03/2009), O: outono (12/03 a 24/06/2009) e interações;

Médias seguidas da mesma letra minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05)

Os abates foram realizados em grupos de animais com mínimo de 500 kg cada, definidos nas pesagens, realizadas a cada 28 dias, dessa forma foi observada diferença ($P < 0,05$) no peso corporal final dos animais com relação aos suplementos fornecidos no outono (Tabela 2), provavelmente por esse período ter antecedido a terminação, onde animais que receberam suplemento proteico e energético (515,6 kg) foram abatidos mais pesados que os animais recebendo suplemento mineral (504,0 kg) e não diferiram dos animais que consumiram suplemento proteico (513,1 kg). Houve interação no peso corporal final entre os tratamentos de seca e verão, porém as médias não foram diferentes pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

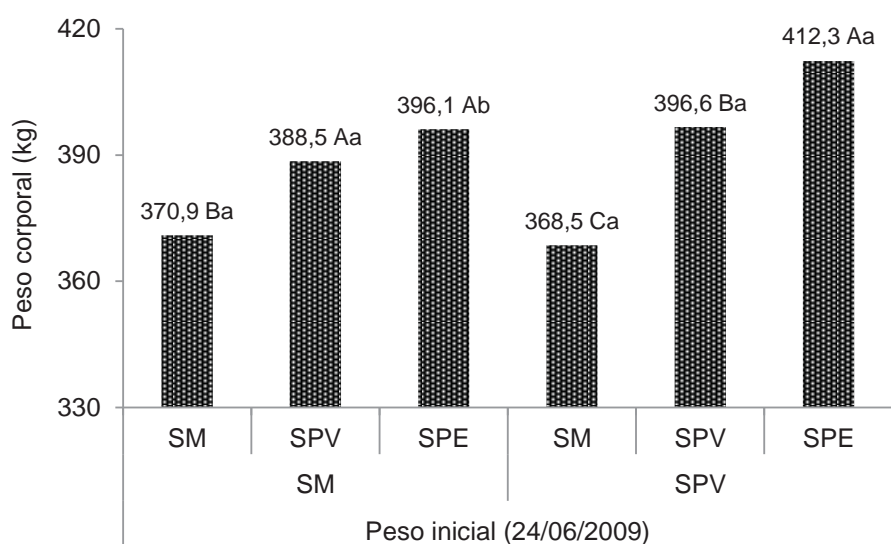


Figura 2. Peso corporal inicial na entrada do confinamento (kg) de tourinhos da raça Nelore em função da interação entre os tipos de suplementação nas fases de verão (12/12/2008 a 12/03/2009) e outono (13/03/2009 a 24/06/2009)

SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético 3 g/kg PC;

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de outono (SM, SPV vs SPE) no mesmo tratamento de verão, e minúsculas entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de outono, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Como a estratégia de abate foi definida por peso, 500 kg, o tempo de confinamento variou em função das diferentes estratégias de suplementação adotadas na recria (Tabela 2). Pode ser observada diferença ($P < 0,05$) com relação aos

suplementos utilizados no outono, onde animais que consumiram suplemento mineral permaneceram mais tempo confinados (143 dias) quando comparados aos animais que consumiram suplemento proteico e energético (130 dias), não diferindo dos animais que consumiram suplemento proteico (135 dias). Quanto menor o número de dias de confinamento menor é o gasto com alimentação e mais rápido é o retorno do capital investido na compra dos animais.

Além disso, a produção de dejetos e emissão de gases de efeito estufa, como o metano, por esses animais abatidos com o mesmo peso é menor quanto menor o número de dias confinados, sendo que a emissão desse gás poluente é menor quanto mais produtivo for o animal (CHIZZOTTI et al., 2011).

O ganho médio diário dos animais no confinamento não apresentou diferença ($P>0,05$) com relação as estratégias de suplementação utilizadas, tendo média de 0,910 kg/dia (Tabela 2). A dieta fornecida aos animais com média de 13,4 % de proteína bruta (PB), 64,6 % de fibra em detergente neutro (FDN) e 68,35 % de digestibilidade verdadeira *in vitro*, preconizava um ganho médio diário de 1,250 kg/dia, porém no ano que foi realizado o confinamento, de 24 de junho a 09 de dezembro de 2009, a precipitação foi de 789 mm com 64 dias com chuvas, o que prejudicou o desempenho dos animais.

O consumo dos animais confinados não apresentou diferença com relação ao tratamento de outono, apresentando média de 9,3 kg de MS/animal/dia, ou 2,1 % PC.

Foi observada diferença no ganho médio diário em carcaça, com interação entre seca e verão, sendo que os animais que consumiram suplemento proteico na seca e suplemento mineral no verão (0,721 kg de carcaça/dia) apresentaram maior ($P<0,05$) ganho em carcaça comparado aos animais que consumiram suplemento proteico na seca e verão (0,632 kg de carcaça/dia). Não houve diferença no ganho em carcaça com relação aos suplementos fornecidos durante o verão (Figura 3).

Pode ser verificado que o rendimento do ganho, relação entre ganho em carcaça e ganho em peso corporal, não foi diferente nos animais experimentais, pois embora tenha apresentado interação entre as suplementações fornecidas na seca e verão (Tabela 2) as médias não foram diferentes pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

Dessa forma deve-se considerar que o diferencial de ganho médio em carcaça (Figura 3) está relacionado somente ao maior peso de carcaça dos animais que consumiram suplemento proteico na seca e suplemento mineral no verão, e não a uma maior eficiência alimentar. Além disso, se consideradas tendências dos resultados com 10 % de probabilidade pode ser verificado maior ganho médio diário nos animais que consumiram sal mineral no outono (0,954 kg/dia), porém com menor rendimento do ganho (0,72) o que implica em igual ganho líquido.

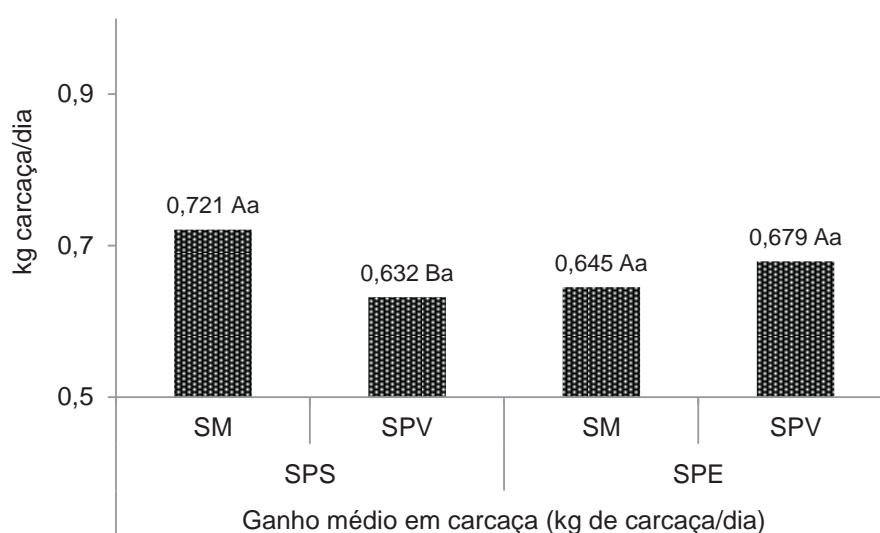


Figura 3. Ganho médio diário em carcaça (kg de carcaça/dia) de tourinhos da raça Nelore em função da interação entre os tipos de suplementação nas fases de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg PC; SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca, e minúsculas entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Os animais experimentais apresentaram rendimento de ganho médio de 0,74, ou seja, converteram 74 % do que foi ganho em peso corporal em carcaça. MELLO et al., (2009) trabalharam com animais cruzados, $\frac{1}{2}$ Nelore, e observaram rendimento do ganho próximos aos do presente estudo, com média de 0,79 nos animais abatidos com 520 kg.

Com relação ao rendimento de carcaça (Tabela 2) pode ser verificado que não houve diferença entre as estratégias de suplementação durante a recria, embora apresente interação (seca x verão), as médias não diferiram pelo teste Tukey 5 % de probabilidade. O valor médio de rendimento de carcaça observado foi de 55,5 %, sendo maior que os valores obtidos por OLIVEIRA et al., (2009) que foi de 53,6 % também com bovinos de corte da raça Nelore terminados em confinamento.

O peso de carcaça quente (Tabela 2) não apresentou diferença entre as estratégias de suplementação utilizadas, porém ocorreu interação ($P < 0,05$) entre os suplementos utilizados na época seca e verão (Figura 4). Os animais que consumiram suplemento proteico na seca e suplemento mineral no verão obtiveram maior peso de carcaça quando comparados aos animais que consumiram suplemento proteico na seca e no verão, o que explica o maior ganho em carcaça, sem diferença no rendimento do ganho.

Mesmo comportamento pode ser observado nos dados de peso de carcaça quente em arrobas, já que este parâmetro foi obtido pela divisão do peso de carcaça quente por 15 kg (Tabela 3 e Figura 5). Sendo assim animais que consumiram suplemento proteico na seca e suplemento mineral no verão apresentaram maior peso em arrobas no abate.

O peso médio de carcaça no abate foi de 18,9 @, sendo superior aos obtidos por LEME et al. (2003) que trabalharam com bovinos de corte da raça Nelore com 24 meses de idade terminados em confinamento e observaram peso de carcaça no abate de 16,2 @.

O peso de abate superior dos animais no experimento pode ser atribuído as estratégias de suplementação utilizadas durante a recria, ou seja, ao maior fornecimento nutrientes aos animais. De acordo com PAZDIORA (2011) o peso e a qualidade da carcaça constituem o principal ponto crítico de controle na indústria frigorífica, afetando diretamente a produtividade industrial e as condições comerciais, não somente pela necessidade da indústria em diluir seus custos fixos, mas para melhor atender aos anseios dos clientes no mercado externo, que valorizam cortes

mais pesados dentro dos padrões de qualidade e, dessa forma, a demanda por carcaças mais pesadas é crescente.

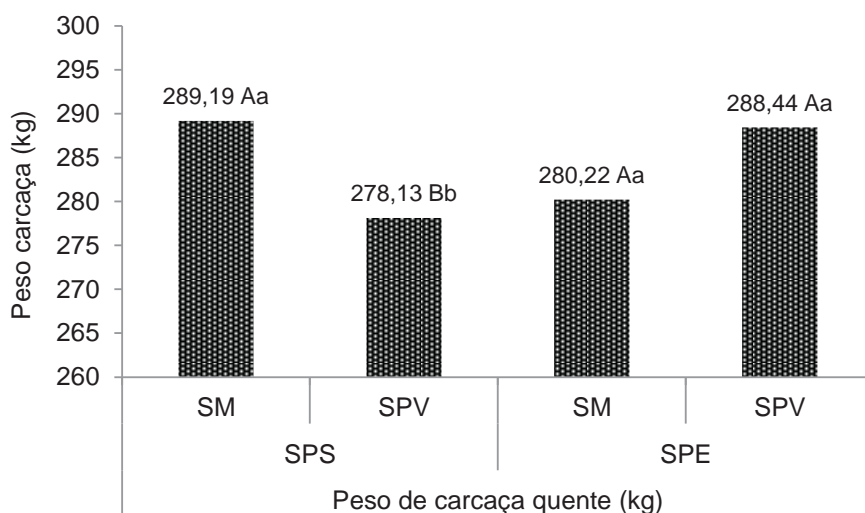


Figura 4 Peso de carcaça quente (kg) de tourinhos da raça Nelore em função da interação entre os tipos de suplementação nas fases de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg PC; SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca, e minúsculas entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

Os valores de perdas por resfriamento das carcaças (Tabela 3) não foram diferentes em relação as estratégias de suplementação, apresentando média de 1,3 %, sendo superiores aos valores médios observados por CASAGRANDE (2010), de 0,95 % e semelhante ao observado por ANDRADE (2010), de 1,29 %.

As perdas ocorridas durante o resfriamento da carcaça são inerentes ao processo, porém podem ser minimizadas quando a redução na temperatura na câmara frigorífica ocorre de forma gradativa e quanto mais espessa for a camada de gordura que cobre a carcaça, maior será a proteção.

As proporções de cortes primários, traseiro, dianteiro e ponta de agulha não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre os animais (Tabela 3), com média de 47,4 %, 41,4 % e 11,2 %, respectivamente.

De acordo com LUCHIARI FILHO (2000) as proporções de traseiro, onde estão localizados os cortes comerciais de maior valor agregado, devem ser superiores a 48 %, próximo ao observado no presente estudo. O valor preconizado por esse autor como máximo de dianteiro é de 39 %, inferior ao observado nos animais avaliados, porém deve ser considerado que animais não castrados tendem a apresentar maior proporção de dianteiro devido ao dimorfismo sexual que ocorre após a puberdade.

A proporção da ponta de agulha observada também ficou dentro dos padrões recomendados por LUCHIARI FILHO(2000), que é de até 13%.

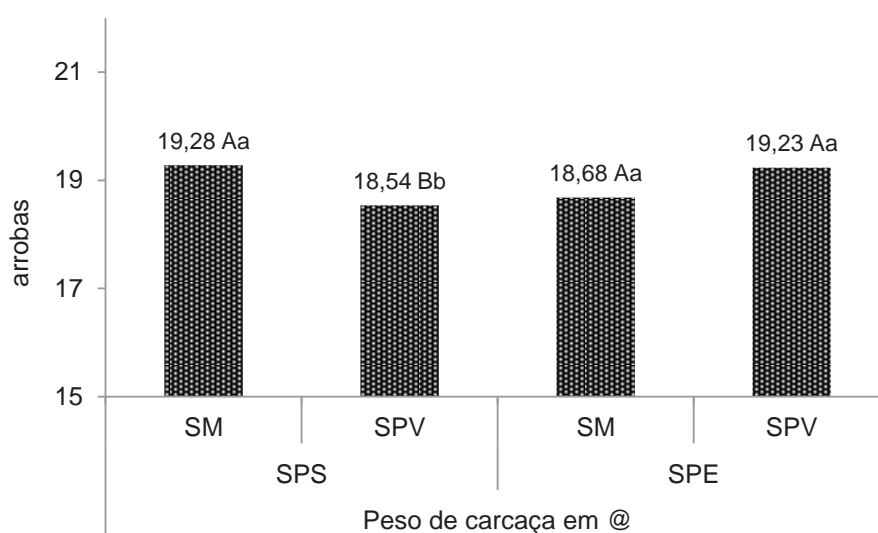


Figura 5 Peso de carcaça quente (arrobas) de tourinhos da raça Nelore em função da interação entre os tipos de suplementação nas fases de seca (16/07 a 11/12/2008) e verão (12/12/2008 a 12/03/2009)

SPS: suplemento proteico de seca 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: suplemento proteico e energético de seca 3 g/kg PC; SM: suplemento mineral; SPV: suplemento proteico de verão 1 g/kg PC

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas, entre os tratamentos de verão (SM vs SPV) no mesmo tratamento de seca, e minúsculas entre os tratamentos de seca (SPS vs SPE) no mesmo tratamento de verão, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

O peso do fígado e gordura renal pélvica e inguinal, em kg ou g/100 kg de carcaça, não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre as estratégias de suplementação avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Características de carcaça de tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento e submetidos a diferentes estratégias de suplementação na recria em pastagens

Variáveis ¹	Seca		Verão		Outono			Média	EPM ³	CV ⁴	Efeitos						
	SPS ²	SPE ²	SM ²	SPV ²	SM ²	SPV ²	SPE ²				S ⁵	V ⁵	O ⁵	S*V ⁵	S*O ⁵	V*O ⁵	S*V*O ⁵
Pcarc_@	18,91	18,96	18,98	18,88	18,68	19,17	18,96	18,9	0,393	4,24	0,806	0,603	0,095	0,001	0,630	0,742	0,879
PR, %	1,33	1,23	1,25	1,32	1,25	1,19	1,39	1,3	0,240	50,43	0,521	0,629	0,497	0,701	0,099	0,068	0,828
Dianteiro	41,19	41,62	41,29	41,52	41,49	41,36	41,36	41,4	0,479	3,09	0,143	0,421	0,912	0,435	0,933	0,069	0,549
Traseiro	47,63	47,19	47,47	47,36	47,27	47,38	47,59	47,4	0,471	2,69	0,123	0,683	0,645	0,582	0,912	0,269	0,973
PA	11,17	11,19	11,24	11,12	11,24	11,26	11,05	11,2	0,245	5,88	0,917	0,429	0,443	0,639	0,877	0,292	0,193
Fígado	5,22	5,08	5,13	5,16	5,09	5,22	5,14	5,2	0,187	8,81	0,181	0,762	0,601	0,512	0,923	0,083	0,622
Fig_carc	18,32	17,88	18,01	18,18	18,13	18,13	18,03	18,1	0,592	8,67	0,212	0,628	0,961	0,421	0,975	0,115	0,632
GRPI	4,42	4,40	4,42	4,40	4,37	4,55	4,31	4,4	0,358	20,24	0,935	0,920	0,617	0,742	0,719	0,269	0,338
GRPI_carc	15,53	15,47	15,52	15,47	15,54	15,75	15,19	15,5	1,27	20,67	0,936	0,949	0,817	0,305	0,652	0,340	0,298
Comp_car	131,00	131,15	131,29	130,86	129,9b	130,9ab	132,4a	131,2	1,45	2,54	0,837	0,565	0,025	0,843	0,346	0,212	0,708
Prof_car	40,37	40,59	40,58	40,38	39,99	40,81	40,63	40,5	0,660	4,03	0,548	0,595	0,171	0,799	0,652	0,274	0,135

¹Variáveis avaliadas: Pcarc_@: Peso de carcaça quente, em arrobas; PR: perdas por resfriamento, em porcentagem da carcaça quente; Dianteiro, em porcentagem; Traseiro, em porcentagem; PA: ponta de agulha, em porcentagem; Fígado, em kg; Fig_carc: peso do fígado dividido por 100 kg de carcaça (g/100 kg); GRPI: quantidade de gordura renal pélvica e inguinal, em kg; GRPI_carc: quantidade de gordura em gramas dividido por 100 kg de carcaça; Comp_car: Comprimento da carcaça, em cm; Prof_car: Profundidade da carcaça, em cm;

²SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC;

³EPM: erro padrão da média;

⁴CV: coeficiente de variação;

⁵Épocas do ano, S: seca (16/07 a 11/12/2008), V: verão (12/12/2008 a 12/03/2009), O: outono (12/03 a 24/06/2009) e interações; Médias seguidas da mesma letra minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05)

A quantidade de gordura renal, pélvica e inguinal apresenta correlação negativa com o rendimento de cortes cárneos (LUCHIARI FILHO, 2000) sendo o valor observado neste estudo (4,4 kg) menor que observado por OLIVEIRA et al, (2009) trabalhando com animais Nelore terminados em confinamento e abatidos com peso corporal semelhante (9,9 kg).

A quantidade de gordura renal, pélvica e inguinal, em g/100 kg de carcaça observada, de 15,5 g, também foi menor do que os valores obtidos por CASAGRANDE (2010), de 20,2 g, que trabalhou com novilhas da raça Nelore terminadas em confinamento e submetidas a diferentes estratégias de suplementação durante a recria.

Provavelmente os animais experimentais foram eficientes na deposição de carne, sendo abatidos antes que houvesse maior proporção na deposição de gordura, característica de animais jovens, abatidos com máximo de 24 meses.

Os valores observados no comprimento de carcaça apresentaram diferença ($P < 0,05$) com relação aos tratamentos utilizados no outono, fase da recria que antecedeu a terminação, onde animais que consumiram suplemento proteico e energético apresentaram maior valor (132,4 cm) quando comparados aos animais que consumiram suplemento mineral (129,9 cm) e não diferiram dos animais que consumiram suplemento proteico (130,9 cm). Sendo assim, animais suplementados com maior proporção de nutrientes apresentaram maior desenvolvimento corporal. Os valores obtidos por KUSS et al. (2009) foram superiores quando trabalharam com tourinhos, com média de 134 cm, porém esses autores utilizaram, animais cruzados, que comumente apresentam maior tamanho corporal. A profundidade da carcaça não foi diferente entre as estratégias de suplementação na recria, com média de 40,5 cm.

A área de olho de lombo em cm^2 , e em 100 kg de carcaça, bem como a relação entre comprimento e profundidade da área de olho de lombo (Tabela 4) não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre as estratégias de suplementação utilizadas na recria. Esses parâmetros são positivamente relacionados com a proporção de músculos no corpo do animal, e conseqüentemente com a proporção de cortes comerciais. Dessa forma quanto maiores os valores maior proporção de carne será obtida, sendo o valor desejado próximo de $29 \text{ cm}^2/100 \text{ kg}$ de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000). Os valores

médios obtidos neste estudo foram inferiores, de 25,9 cm²/100 kg carcaça, porém maiores que os observados por LEME et al. (2003) que trabalharam com bovinos de corte da raça Nelore abatidos com 24 meses observaram valor de 24,9 cm²/100 kg carcaça.

A espessura de gordura subcutânea observada nos animais experimentais não apresentou diferença, sendo a média de 5,7 mm, semelhante aos valores observados por CASAGRANDE (2010) com animais da raça Nelore recriados em pastagens e terminados em confinamento. Essa camada de gordura que recobre a carcaça indica o acabamento dos animais e atua como isolante na redução das perdas de líquidos durante o resfriamento no frigorífico, e dessa forma tem sido usada como um importante parâmetro na determinação do ponto ideal de abate (ANDRADE, 2010).

Os valores referentes a qualidade da carne, maciez (obtidos pela força de cisalhamento), perdas por cocção e rendimento por cocção, observados (Tabela 4) não foram diferentes entre os animais experimentais, apresentando valores médios de 6 kgf/cm³, 22,7 % e 77,3 %, respectivamente.

De acordo com LUCHIARI FILHO (2000) a carne é considerada macia quando a força de cisalhamento apresenta valores inferiores a 6 kg/cm², sendo assim, as carcaças obtidas apresentam valor limite. ANDRADE (2010) utilizou o mesmo texturômetro deste estudo observou valores inferiores, porém com animais oriundos de cruzamento industrial.

FERNANDES et al. (2009) observaram maior maciez na carne de animais Nelore abatidos com menos de 22 meses de idade, com força de cisalhamento média de 4,0 kg/cm². Os autores justificaram os valores observados a idade dos animais, pois era esperado que animais zebuínos apresentassem maiores valores, semelhante aos obtidos no presente estudo, já que essa característica possivelmente está associada a maior atividade da enzima calpastatina, que possui efeito inibidor sobre as calpaínas, responsáveis pela proteólise *post-mortem* e, portanto, pelo amaciamento da carne.

As perdas por cocção observadas por FERNANDES et al. (2009) foram maiores (26,6 %) comparadas as observadas no presente estudo (22,7 %), sendo indicativo de maior suculência na carne dos animais experimentais.

Tabela 4. Características qualitativas da carcaça e da carne de tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento e submetidos a diferentes estratégias de suplementação na recria em pastagens

Variáveis ¹	Seca		Verão		Outono			Média	EPM ³	CV ⁴	Efeitos						
	SPS ²	SPE ²	SM ²	SPV ²	SM ²	SPV ²	SPE ²				S ⁵	V ⁵	O ⁵	S*V ⁵	S*O ⁵	V*O ⁵	S*V*O ⁵
AOL	73,09	73,97	74,30	72,76	72,53	73,75	74,30	73,7	2,85	9,44	0,572	0,331	0,645	0,622	0,149	0,613	0,739
Rel_AOL	2,41	2,44	2,44	2,41	2,44	2,44	2,41	2,43	0,089	9,73	0,513	0,570	0,871	0,176	0,586	0,454	0,806
AOL_carc	25,76	26,01	26,07	25,69	25,88	25,67	26,11	25,9	0,857	8,76	0,619	0,459	0,770	0,252	0,175	0,353	0,596
EGS	5,93	5,89	5,61	5,71	5,61	5,95	5,42	5,7	0,728	33,42	0,279	0,819	0,577	0,372	0,230	0,563	0,349
Maciez	6,29	5,58	6,22	5,66	5,66	5,89	6,27	6,0	0,824	37,35	0,155	0,260	0,596	0,703	0,523	0,608	0,219
PPC	23,16	22,19	23,02	22,32	23,13	21,63	23,26	22,7	1,67	19,67	0,332	0,484	0,332	0,739	0,156	0,746	0,119
Rend_coc	76,84	77,81	76,98	77,68	76,87	78,37	76,74	77,3	1,67	5,78	0,332	0,484	0,332	0,739	0,156	0,746	0,119
L*	39,16	39,01	39,70a	38,47b	38,70	39,16	39,40	39,1	0,902	6,22	0,776	0,026	0,570	0,646	0,264	0,344	0,222
a*	12,36	12,08	12,49	11,94	12,00	12,05	12,60	12,2	0,745	16,18	0,536	0,219	0,483	0,645	0,905	0,778	0,259
b*	2,78	2,58	2,99a	2,36b	2,51	2,64	2,87	2,7	0,522	51,26	0,521	0,047	0,649	0,593	0,850	0,761	0,091

¹Variáveis avaliadas: AOL: área de olho de lombo, em cm²; Rel_AOL: relação entre comprimento e profundidade da AOL; AOL_carc: AOL dividida por 100 kg de carcaça; EGS: espessura de gordura subcutânea, em mm; Maciez: força de cisalhamento, em kg/cm²; PPC: perdas por cocção, em porcentagem; Rend_coc: rendimento após cocção, em porcentagem; L*: luminosidade; a*: teor de vermelho, b*: teor de amarelo;

²SPS: Suplemento mineral proteico de seca, 1 g/kg de peso corporal (PC); SPE: Suplemento mineral proteico e energético, 3 g/kg PC; SM: Suplemento mineral, 100 g/animal/dia; SPV: Suplemento mineral proteico de verão, 1 g/kg PC;

³EPM: erro padrão da média;

⁴CV: coeficiente de variação;

⁵Épocas do ano, S: seca (16/07 a 11/12/2008), V: verão (12/12/2008 a 12/03/2009), O: outono (12/03 a 24/06/2009) e interações; Médias seguidas da mesma letra minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05)

Os parâmetros de cor avaliados, luminosidade (L^*) e teor de amarelo (b^*), foram alterados em função dos tratamentos de suplementação utilizados no verão, onde animais que consumiram suplemento proteico nessa fase apresentaram maior valor de L^* e b^* quando comparados aos animais que consumiram suplemento mineral, sendo que o maior valor de L^* observado na carne dos animais foi de 39,7 estando dentro dos parâmetros considerados ideais, entre 34 e 39 (PURCHAS, 1988).

O teor de vermelho (a^*) não apresentou diferença independente da estratégia de suplementação utilizada, com média de 12,2, inferior ao definido por PURCHAS (1988) como ideal, que seria entre 18 e 22, porém semelhante ao observado por ANDRADE (2010) e PAZDIORA (2011).

4. Conclusões

O ganho adicional com uso de suplemento proteico e energético na fase final de recria de bovinos de corte da raça Nelore se mantém durante a fase de terminação no confinamento. Desta forma, reduz o tempo necessário para engorda destes animais em relação ao uso de suplemento mineral.

As características de carcaça não foram alteradas em função das diferentes estratégias de suplementação utilizadas, sendo consideradas adequadas aos animais da raça Nelore recriados em pastagens e terminados em confinamento.

5. Referencias

ANDRADE, E.N. **Influência da utilização de lipídio protegido na dieta sobre o perfil de ácidos graxos e qualidade da carne de bovinos jovens Nelore-Angus**. Botucatu, SP, 2010. 98p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinárias e Zootecnia, 2010

BERCHIELLI, T.T.; CARVALHO, I.P.C. Manejo alimentar na recria em pasto. In: Manejo Alimentar de Bovinos: 9º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba, 2011. **Anais...**, FEALQ, Piracicaba, 2011 p. 315-340.

CASAGRANDE, D.R. **Suplementação de novilhas de corte em pastagem de capim-marandu submetidas à intensidades de pastejo sob lotação contínua.** Jaboticabal, SP, 2010. 127p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010

CHIZZOTTI, M.L.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O.R.; LOPES, L.S. Eficiência da produção de bovinos e o impacto ambiental da atividade pecuária. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 7., 2011. Lavras. **Anais...**, Lavras, p.37-60, 2011.

CROSS, H.R.; BERNHOLDT, H.F.; DIKEMAN, N.E. **Guidelines for Cookery and Sensory Evaluation of Meat.** Chicago: American Meat Science Association/ National Live Stock & Meat Board, 1978. 24p.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 191–240.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E.A.; OLIVEIRA, R.V.; LEONEL, F.R. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, n.2, p.328-337, 2009

HONIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v. 49, n. 4, p. 447-457, 1998.

KUSS, F.; LÓPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.3, p.515-522, 2009.

LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M.; LANNA, D.P.D.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M. Utilização do Bagaço de Cana-de-Açúcar em Dietas com Elevada Proporção de Concentrados para Novilhos Nelore em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.32, n.6, p.1786-1791, 2003 (Supl. 1)

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina.** 1 ed. - São Paulo, 2000, 134p.

MEDEIROS, S.R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D.P.D. Manejo da recria - Eficiência do crescimento da desmama à terminação. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

MELLO, R.; RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; FARIA, M.H.; OLIVEIRA, A.S.; SIQUEIRA, G.R. Bio-economicity of the finishing phase on feedlot of crossbred young bulls slaughtered at different body weights. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.1, p.109-121, 2009.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2ªed. Santa Maria. Imprensa Universitária. UFSM. 1987. 31 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **“Nutrient requirements of beef cattle”**.7.ed.rev. Washington, DC: National Academy Press.2000, 242 p.

OLIVEIRA, E.A.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, R.V.; RIBEIRO, G.M. Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.38, n.12, p.2465-2472, 2009

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, A.G.; CABRAL, C.H.A.; VALENTE, E.E.L.; BARROS, L.V.; PAULA, N.F.; LOPES, S.A.; COUTO, V.R.M. Bovinocultura Programada. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p. 267–298.

PAZDIORA, R.D. **Influência do peso de abate em novilhos nelore terminados em confinamento**. Jaboticabal, SP, 2011. 127p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010

PURCHAS, R. W. Some experiences with dark-cutting beef in New Zealand. In: AUSTRALIAN WORKSHOP. AUSTRALIAN MEAT AND LIVE-STOCK RESEARCH AND DEVELOPMENT CORPORATION, 1988, Sydney. **Anais...** Sydney, p. 42-51, 1988.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação alimentar para bovinos em pastagens. In: Pires, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba, FEALQ, v.1, p.760, 2010.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; PORTO, M.O. COUTO, V.R.M. Composição corporal e requisitos energéticos de bovinos de corte sob suplementação em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1355-1362, 2009

SAVELL, J.; MILLER, R.; WHEELER, T. et al. **Standardized Warner-Bratzler shear force procedures for genetic evaluation**. Disponível em: <http://meat.tamu.edu/shear.pdf>. Acesso em 30/11/2011.

VIEIRA, B.R.; ROTH, M.T.P.; MORETTI, M.H. Suplementação de alta ingestão no acabamento de bovinos visando o abate. In: SAMPAIO, A.A.M.; OLIVEIRA, E.A. **Atualidades na Terminação de Bovinos de corte**. Jaboticabal, FUNEP, v.1, p.101, 2009.