



unopar

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO
EM SAÚDE E PRODUÇÃO DE RUMINANTES**

GEISI LOURES GUERRA

**SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM
PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* DURANTE A
ESTAÇÃO SECA E DAS ÁGUAS: DESEMPENHO E
PREDIÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE CARÇAÇA**

Arapongas - Paraná
2014

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação

G963s Guerra, Geisi Loures
Suplementação de novilhos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* durante a estação de seca e das águas: desempenho e predição ultrassonográfica de carcaça / Geisi Loures Guerra. Araçongas: [s.n.], 2014.
62f.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) - Saúde de Ruminantes. Universidade Norte do Paraná e Universidade Estadual de Londrina. Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ivone Yurika Mizubuti

1- Dissertação de mestrado – Medicina veterinária – UNOPAR/UEL 2- Consumo de matéria seca 3- Cruzamento
4- Desempenho produtivo 5- Genótipo 6- Sexo I- Universidade Norte do Paraná - UNOPAR II- Universidade Estadual de Londrina - UEL

GEISI LOURES GUERRA

**SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM
PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* DURANTE A
ESTAÇÃO SECA E DAS ÁGUAS: DESEMPENHO E
PREDIÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE CARÇAÇA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

Orientador: Profa. Dra. Ivone Yurika Mizubuti
Co-orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro

GEISI LOURES GUERRA

SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTAGEM DE
Brachiaria brizantha DURANTE A ESTAÇÃO SECA E DAS ÁGUAS:
DESEMPENHO E PREDIÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE CARÇAÇA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção de Ruminantes (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde e Produção de Ruminantes.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ivone Yurika Mizubuti
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Werner Okano
Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Sandra Galbeiro
Universidade Estadual de Londrina

Suplente: Prof. Dr. Filipe Alexandre Boscaro
de Castro
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de _____ de ____.

Dedico aos meus pais, por quem tenho profundo carinho e admiração e aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e sempre estar ao meu lado, guiando meus passos.

Aos meus pais Ana Rita de Mello Loures Guerra e Sidnei Dutra Guerra, pessoas muito especiais em minha vida que sempre me incentivaram e estiveram ao meu lado, contribuindo para que tudo isto tornasse possível.

Aos meus irmãos, Joice Loures Guerra e Antonio Loures Guerra, que me ajudaram e apoiaram sempre. Obrigada maninhos!!

Ao meu cunhado Anderson Barbieri que sempre me incentivou.

Agradeço a toda minha família, pais, irmãos e cunhado pela enorme ajuda em meu experimento, inclusive fins de semana, sem a ajuda de vocês isso não seria possível.

À minha orientadora Prof. Dra. Ivone Yurika Mizubuti, pela oportunidade, orientação, atenção, paciência, compreensão, ensinamentos e confiança em mim depositada.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro pela enorme atenção, apoio, paciência e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Werner Okano, que sempre esteve disposto a me ajudar e esclarecer dúvidas durante todo período acadêmico.

Agradeço ao Francisco e a Camila pela disponibilidade de tempo e auxílio.

Aos funcionários do Lana, Tânia e Massaro pela imensa ajuda, atenção e paciência.

Agradeço a todos os professores, funcionários e amigos que contribuíram para a realização deste.

Aos funcionários Odair, Donizete e Nilson pela ajuda.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram por esta conquista.

Meu muito obrigada a todos vocês!

"Se enxerguei além dos outros, é porque
estava no ombro de gigantes."
(Isaac Newton)

GUERRA, Geisi Loures. **Suplementação de novilhos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* durante a estação seca e das águas: desempenho e predição ultrassonográfica de carcaça.** 2014. 62 f. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Saúde e Produção de Ruminantes (Mestrado Acadêmico em Saúde e Produção de Ruminantes) – Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2014.

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar a influência do grupo genético, sexo e níveis de suplementação proteico-energética sobre o desempenho e características de predição de carcaça de bezerros desmamados da raça Nelore e ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x2, sendo dois níveis de suplementação, dois sexos e dois grupos genéticos. Foram utilizados 56 animais (28 Nelore e 28 ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus), divididos igualmente entre machos e fêmeas, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e avaliados em três períodos experimentais: período 1= suplementação proteico-energética na estação seca; período 2= suplementação proteico-energética na estação chuvosa; período 3= apenas suplementação mineral. Na estação seca, suplementou-se com níveis de 0,5 e 1% do peso vivo e na estação chuvosa 0 e 1% do peso vivo. Foram estimados o consumo de matéria seca (kg/dia, % PV, g/kg PV^{0,75}). As mensurações ultrassonográficas para predição de carcaça *in vivo* foram: área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura de gordura na garupa (EGG). Houve influência do grupo genético e do nível de suplementação no ganho médio diário (GMD) dos animais no período 1 e 2 (P<0,05). O sexo influenciou o GMD apenas no período 2, sendo que os machos apresentaram 754g/dia e as fêmeas, 582 g/dia. Não houve interação de grupo genético x sexo x nível de suplementação. Ao final do período experimental (período 3), verificou-se que os animais machos e animais cruzados ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus apresentaram maior GMD (748 e 716 g/dia, respectivamente). Os valores de consumo de matéria seca (MS) foram influenciados pelo grupo genético e pelo sexo, em todos os períodos avaliados, verificando-se maiores consumos em animais cruzados ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus e em animais machos, sendo a conversão alimentar melhor para os animais cruzados. Quanto às mensurações ultrasonográficas realizadas na carcaça, observou-se influência de sexo sobre EGS e EGG, sendo que os animais machos apresentaram valores maiores, de 3,24 e 4,62 mm, respectivamente. AOL foi influenciada pelo nível de suplementação proteico-energética, no período 2, sendo que animais recebendo 1% do PV em ambos os períodos apresentaram maiores valores (56,04 cm²) do que aqueles recebendo 0,5% do PV em suplemento (48,38 cm²). A utilização da suplementação proteico-energética com 0,5% do PV na estação seca e 1% do peso vivo na estação chuvosa, apresenta melhores resultados de desempenho e contribui para maior área de olho de lombo.

Palavras-chave: Consumo de matéria seca, cruzamento, desempenho produtivo, genótipo, sexo.

GUERRA, Geisi Loures. **Supplementation of beef cattle grazing *Brachiaria brizantha* during the dry and rainy seasons: performance and carcass ultrasound prediction.** 2014. 62 f. Dissertação em Saúde e Produção de Ruminantes (Mestrado Acadêmico Saúde e Produção de Ruminantes) – Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2014.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of genetic group, sex and level of protein-energy supplementation on the performance and carcass characteristics prediction of weaned calves Nelore and crossbred $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus. A completely randomized design in a factorial 2x2x2, were used, with two levels of protein-energy supplementation, two sex and two genetic groups. Fifty-six animals were used (28 Nelore and 28 crossbred animals $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus), equally divided between males and females, maintained on grazing *Brachiaria brizantha* cv Marandu and evaluated in three experimental periods: period 1 = protein-energy supplementation in the dry season; period 2 = protein-energy supplementation during the rainy season; period 3 = only mineral supplementation. In the dry season, they were supplemented with levels of 0.5 and 1% of body weight (BW) and in the rainy season with 0 and 1% BW. Dry matter intake (kg/day, % BW, g/kg BW^{0.75}) was estimated. In vivo ultrasound measurements of carcass were: loin eye area (REA), fat thickness (FT) and rump fat thickness (RFT). There was influence of genetic group and protein-energy supplementation levels on average daily gain (ADG) of animals in period 1 and 2 (P <0.05). Sex affected the ADG only in period 2, and the males had 754 g/day and females, 582 g/day. There was no interaction of genetic group x sex x supplementation level. At the end of the experimental period (period 3), it was found that male animals and crossbred animals $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus had higher ADG (716 and 748 g/day, respectively). The values of dry matter intake (DMI) were influenced by genetic group and sex, in all periods, verifying highest intake in crossbred animals $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus, with better feed conversion for crossbred animals. Regarding ultrasound measurements taken on the carcass, the influence of sex on FT and RFT, it was observed, and the males showed higher values, 3.24 and 4.62 mm, respectively. LEA was influenced by protein-energy supplementation levels in the second period, herein animals receiving 1% of BW, showed higher values (56.04 cm²) than those receiving 0.5% of BW supplement (48.38 cm²). The use of protein-energy supplementation with 0.5% of PV in the dry season and 1% of body weight in the rainy season presents the best results of performance and contributes to larger loin eye area.

Key words: crossbreeding, dry matter intake, genotype, sex, yield performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação dos locais das medidas de ultrassom.....26

ARTIGO – SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* DURANTE A ESTAÇÃO SECA E DAS ÁGUAS: DESEMPENHO E PREDIÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE CARÇAÇA

Figura 1 – Disponibilidade de forragem durante o período de suplementação na seca e nas águas38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição percentual do suplemento proteico-energético, expressa em matéria natural e níveis de garantia do sal mineral	31
Tabela 2 – Composição bromatológica do suplemento e da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> utilizada na alimentação de bezerros desmamados e suplementados na época da seca (Período 1) e nas águas (Período 2), além da digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) e nutrientes digestíveis totais (NDT)	33
Tabela 3 – Desempenho de diferentes grupos genéticos, sexos e níveis de suplementação mantidos em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em todo período experimental.....	37
Tabela 4 – Valores estimados de consumo de matéria seca (kg/dia, % e g/kg PV ^{0,75}) em bezerros desmamados, mantidos sob pastejo de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu e suplementados com concentrado proteico-energético no período 1 (estação das secas) e período 2 (estação das águas) e suplementados apenas com suplementação mineral no período 3	40
Tabela 5 – Coeficientes de correlações de Pearson entre pesos e consumos de matéria seca durante todo o período experimental	41
Tabela 6 – Conversões alimentares em bezerros desmamados mantidos em pastejo de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu e suplementados com concentrado proteico-energético na estação seca (período 1), na estação das águas (período 2) e suplementados apenas com minerais no período 3	42
Tabela 7 – Mensurações das características ultrassonográficas da carcaça de bezerros desmamados submetidos a suplementações nas secas (período 1) e nas águas (período 2) mantidos em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> , avaliados ao final do período três	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOL	Área de olho de lombo
CV	Conversão alimentar
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
EE	Extrato etéreo
EGS	Espessura de gordura subcutânea
EGG	Espessura de gordura na garupa
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNi	Fibra em detergente neutro indigestível
GMD	Ganho médio diário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IM	Intramuscular
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
P	Período
PB	Proteína Bruta
PIB	Produto Interno Bruto
PV	Peso Vivo
Sen	Senescente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 CENÁRIO DA PECUÁRIA DE CORTE E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	15
2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	16
2.2.1 Suplementação À Pasto	17
2.2.1.1 Suplementação na estação seca	19
2.2.1.2 Suplementação na estação chuvosa.....	20
2.3 INFLUÊNCIA GENÉTICA NO DESEMPENHO ANIMAL.....	21
2.4 INFLUÊNCIA SEXUAL NO DESEMPENHO ANIMAL	23
2.5 USO DE ULTRASSOM PARA MENSURAR CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA	24
2.5.1 Mensurações Ultrassonográficas	25
2.5.2 Importância Das Características Ultrassonográficas Na Carcaça	26
3 OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVO GERAL.....	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4 ARTIGO: Suplementação de novilhos de corte em pastagem de <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i> durante a estação seca e das águas: desempenho e predição ultrassonográfica de carcaça	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	54
ANEXO A – Normas para preparação do artigo científico para submissão a publicação na revista Semina: Ciências Agrárias.....	55

1 INTRODUÇÃO

O setor do agronegócio exerce grande influência na economia do país. De acordo com dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (2013), o agronegócio representa cerca de 22,8% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro gerando aproximadamente 30% de empregos em todo país. Este setor gera um montante de 1,02 trilhão de reais, sendo superior a outros países como a Suécia, a Holanda e a Arábia Saudita. Devido a grande importância do setor agrícola e pecuário, surge a necessidade de adoção de medidas e novas tecnologias visando o favorecimento e crescimento do setor.

Com relação ao setor produtivo de carnes, a bovinocultura de corte é um dos segmentos que apresenta maior dificuldade para solucionar os empecilhos relacionados ao mercado (Alves et al. 2005) e a manutenção da atividade. Para tanto, é necessária a adoção e disseminação de tecnologias, visando maior competitividade ao produto final (Yokoo et al. 2011).

A pecuária de corte no Brasil, caracterizada por uma produção essencialmente à pasto, implica na importância da modernização destes sistemas, já que o confinamento torna-se muitas vezes inviável devido aos altos custos dos insumos.

Para que os pecuaristas possam atender as exigências de mercado é necessária a adoção de técnicas que possam melhorar e aumentar o desempenho e a produção de bovinos, como a suplementação a pasto, principalmente em épocas de variações climáticas. Deve-se ter uma atenção especial às pastagens, visto que estas normalmente concentram-se em solos fracos e apresentam baixo potencial de produção, surgindo a necessidade de investir em adubação e recuperação dos solos. Medidas estas muitas vezes deixadas de lado pelo produtor, que prefere a utilização de sistema intensivo em confinamento.

Entretanto, é importante salientar que a pastagem, base da cadeia produtiva de bovinos de corte, apresenta grande contribuição no desempenho de animais, principalmente em fase de terminação quando bem manejadas. É possível ainda, fazer o uso de suplementações à pasto, pois as condições climáticas apresentam variações ao longo do ano. Para que o animal possa expressar todo seu potencial, há necessidade de equilíbrio entre exigência nutricional e alimento fornecido. Como as pastagens apresentam diferentes composições nutricionais no

decorrer do ano, e muitas vezes, não conseguem suprir a exigência do animal, podendo-se fazer uma suplementação proteica e/ou energética.

Além da sanidade e nutrição, o investimento em genética, com animais mais precoces leva a resultados mais rápidos com bons níveis de desempenho e melhor qualidade de carne. Animais zebuínos tendem a ter a carne menos macia quando comparado a taurinos de mesma idade, devida a presença de maiores níveis de calpastatina no músculo. A maciez é outro fator de qualidade da carne que está ligado à idade dos animais, sendo claramente mais macia em animais mais jovens (Lima Júnior et al. 2011).

Moreira et al. (2004), relataram a importância do nível nutritivo da forragem, visto que a suplementação em pastagens tem como objetivo melhorar o desempenho animal pela complementação de nutrientes de baixa disponibilidade na pastagem, proporcionando um abate mais rápido destes animais. Entretanto, o que geralmente acontece é o efeito substitutivo, devido a grande preocupação do pecuarista com o suplemento fornecido e pouco com a pastagem, onde esta deveria ser responsável pelo maior suprimento dos nutrientes da dieta.

Suplementações geralmente são bem vindas, podendo contribuir para terminação mais rápida, até mesmo no nível de acabamento e espessura de gordura.

Para predição de características de carcaça, a ultrassonografia pode auxiliar nos sistemas de padronização em animais destinados ao abate, pois existe grande desuniformidade, principalmente com relação à idade, cobertura de gordura e marmorização da carne que influem de maneira considerável no produto final. Frente à isso, a utilização do ultrassom pode contribuir para predição de carcaças mais uniformes com melhores rendimentos de cortes e características sensoriais (Yokoo et al. 2011).

Diante deste cenário, enfatiza-se a necessidade de estudos na produção de bovinos de corte a pasto, e suplementações em diferentes épocas do ano almejando maiores índices de produtividade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CENÁRIO DA PECUÁRIA DE CORTE E PERSPECTIVAS FUTURAS

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012), apontaram o Brasil como possuidor de um rebanho bovino com cerca de 211.279.082 cabeças, sendo o Paraná detentor de 4,4% deste total, com 9.413.937 cabeças.

De acordo com Canto et al. (2010), as áreas de pastagens no Paraná abrangem quase 23,7% do território. Cerca de 72% deste total é correspondente a gramíneas exógenas, ou seja, espécies introduzidas pela atividade humana, não nativas da região. A redução dos campos nativos deve-se principalmente à integração lavoura-pecuária e ao avanço dos cultivos de soja e milho. Em consideração às áreas de pastagens cultivadas, houve redução devido às culturas citadas anteriormente e ainda ao cultivo da cana-de-açúcar, mandioca e florestas cultivadas.

Ainda que as áreas de pastagens tenham sofrido redução, o país recuperou sua condição de líder em 2012, tornando-se o maior exportador de carne bovina do mundo, posição conquistada pela Austrália no ano antecedente (Anuário Brasileiro da Pecuária 2013).

Apesar do Brasil, ser um país de clima predominantemente tropical, os sistemas de produção sofrem grandes influências climáticas ao longo do ano, com diferentes regimes pluviométricos em toda sua extensão territorial. Isto tem relação direta com a produção de forragem e conseqüentemente com o preço do gado de cada região.

Acredita-se que o país apresenta condições para dobrar sua produtividade com a mesma área, fazendo apenas simples alterações de manejo e adotando algumas tecnologias de fácil acesso.

De acordo com Nogueira (2011), o país possui um grande desafio pela frente, sendo que provavelmente nos próximos anos, não ocorra atendimento à demanda de carne bovina no mundo, pois haverá exigência de produção de 86 milhões de toneladas de equivalente de carcaça até 2050. Para se ter uma idéia dessa dimensão, hoje o Brasil abate cerca de 44 milhões de cabeças ao ano, ou seja, o rebanho brasileiro deveria sofrer um acréscimo de 25% comparado ao

rebanho de 2010. Destaca-se ainda uma competitividade por recursos naturais, insumos, mão-de-obra e principalmente área a ser utilizada. Portanto, há necessidade de maior suporte agrônomo e zootécnico.

2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Segundo Gomes et al. (2011), em um sistema de produção deve-se considerar alguns pontos que podem implicar em alterações no sistema, como aspectos sociais, econômicos e culturais. As mudanças devem ocorrer de forma que o sistema seja eficaz e apresente resultados satisfatórios, adequando os sistemas de produção com a demanda de mercado.

Além de melhorias nos aspectos produtivos, existe ainda a questão da sustentabilidade, principalmente quando se produz carne para exportação. Os países importadores atribuem-na como uma das exigências para as condições de mercado, assim como há uma preocupação com as questões sanitárias, envolvendo tanto a saúde do rebanho como a saúde pública (Alencar; Pott 2008).

Os sistemas de criação no Brasil, predominantemente em pastagens, em condições extensivas, ficam sujeitos às fortes interferências climáticas, contribuindo para a escassez de forragem em alguns períodos do ano, comprometendo o crescimento e o desenvolvimento dos animais, bem como a eficiência produtiva do rebanho (Alencar; Pott 2008).

De acordo com Cezar et al. (2005) os sistemas de produção podem ser classificados conforme o regime de alimentação, em: sistema intensivo (exclusivamente a pasto); sistema semi-intensivo (pastagem mais suplementação à pasto); sistema intensivo (pastagem com suplementação, mais confinamento).

A pecuária de corte pode ser dividida ainda em três fases de produção, sendo que estas podem ser desenvolvidas isoladamente ou em conjunto de forma a se complementarem, são elas: 1) cria: caracteriza-se essencialmente pelas fêmeas em reprodução, podendo incluir a recria de fêmeas para reprodução; 2) recria: compreende o bezerro desmamado até sua entrada na fase de terminação - esta fase hoje é muitas vezes cortada ou associada direto à fase de engorda, devido aos sistemas de produção cada vez mais intensivos; e 3) engorda: fase de terminação e acabamento dos animais (Cezar et al. 2005).

Gomes et al. (2011) apontaram o sistema de cria, como a fase de

maior vulnerabilidade e menor rentabilidade quando se comparou o custo-benefício.

Todavia, as fases de recria e engorda, caracterizam-se por sistemas mais acessíveis, no sentido de serem atividades menos onerosas e que asseguram melhor lucratividade e rentabilidade.

Os sistemas de produção de gado de corte, assim como qualquer outro, fundamenta-se basicamente em alimentação, sanidade e genética.

Sabe-se que o Brasil possui vasta variabilidade genética em seu rebanho, sendo necessário adequá-la a cada condição climática e sistemas de produção específicos, de acordo com a particularidade de cada raça. Com relação à sanidade, o governo já exerce forte influência neste ramo. Já no que se refere à alimentação, a qualidade nutricional da forragem aliada à suplementação nas pastagens pode garantir uma melhoria na produtividade da carcaça (Silveira et al. 2013).

2.2.1 Suplementação À Pasto

A forrageira é estritamente dependente das variações climáticas, que influencia sua composição química e física. Durante o período seco do ano, apresenta baixa qualidade nutricional, com altos teores de fibra e baixos valores de proteína bruta (Silveira 2007). Em contrapartida, no período chuvoso sua qualidade nutricional aumenta garantindo ganhos bastante satisfatórios.

Além da redução na qualidade da pastagem, ocorre diminuição considerável de sua produção no período seco. Estas características corroboram para o comprometimento do desenvolvimento do animal. É possível intensificar o desempenho animal, buscando precocidade com estratégias simples. Aconselha-se que a fase de recria seja feita em regime de pastejo com o fornecimento de uma suplementação múltipla (Moreira 2013).

Embora o uso da suplementação seja bastante utilizado para suprir a deficiência da forragem no período seco, resultados de pesquisas apontam que esta também pode ser utilizada no período das águas, objetivando um máximo desempenho animal e maior eficiência do sistema (Villela et al. 2011).

Tendo em vista a necessidade de melhorar o desempenho animal durante todo o ano, a suplementação a pasto pode minimizar as perdas de ganho e até proporcionar ganhos nos períodos de escassez, devido a complementariedade

dos nutrientes que não se encontram disponíveis na pastagem, mas que estão presentes no suplemento oferecido.

Além de suprir a falta de nutrientes na dieta, a suplementação pode apresentar diferentes objetivos, de acordo com a categoria animal suplementada e as condições do sistema (Gottschall 2009). A suplementação na fase de recria, tem como intuito, melhorar o desempenho animal e diminuir o tempo de permanência nesta fase (Moreira 2013). Reis et al. (2009) relataram que a suplementação com concentrados pode diminuir a degradação da pastagem, aumentar a taxa de lotação, aumentar os ganhos por área e reduzir a idade ao abate.

Reis et al. (2009) apontaram a importância da composição química da forragem, dos teores de compostos nitrogenados e carboidratos nas diferentes estações do ano para que a formulação do suplemento a ser fornecido apresente composição adequada e garanta os ganhos esperados.

Tão importante quanto suplementar e conhecer a composição do suplemento em épocas adequadas, é o nível de oferta deste suplemento. Sabe-se que existe uma relação entre o consumo de suplemento e forragem, podendo apresentar três efeitos (Moore et al. 1980): 1) efeito aditivo: o consumo de forragem se mantém constante e o suplemento contribui para o aumento do consumo total no mesmo nível em que o suplemento é oferecido; 2) efeito combinado: o consumo de forragem diminui, porém o consumo total aumenta; 3) efeito substitutivo: o consumo total mantém-se constante, porém o consumo de forragem diminui à medida que aumenta o consumo de suplemento.

Desta forma, o consumo de concentrado e pastagem depende da quantidade e qualidade de forragem disponível e das características do suplemento, e o desempenho do potencial de produção dos animais e da forma como o suplemento é fornecido (Reis et al. 2009). Em suma, a suplementação estimula a atividade dos microrganismos ruminais, corroborando para aumento na taxa de passagem, estimulando o consumo e ocasionando aumento no desempenho animal (Silveira 2007).

Entretanto, tão importante como avaliar a eficiência do sistema de suplementação, é necessário questionar o impacto econômico causador deste sistema. Desta forma, após elucidar as estratégias de suplementação, é imprescindível que se faça a avaliação de sua viabilidade econômica (Paula et al. 2010).

Segundo Barbosa et al. (2008) a suplementação à pasto ocasiona maior investimento por parte do produtor. Assim, para que esta atividade seja economicamente viável o capital investido em suplementos e custo de produção deve ser pago pelo ganho de peso do animal. Considera-se ainda que o animal suplementado pode sair mais rápido da pastagem, disponibilizando a área para novos animais. Com isso ocorre aumento no giro do capital da empresa ou propriedade.

2.2.1.1 Suplementação na estação seca

A suplementação no período seco foi por muito tempo vista como alternativa para níveis de manutenção ou redução de perdas de peso no rebanho, com o propósito de evadir o “boi sanfona”. Contudo, a recria na pecuária de corte de ciclo curto não condiz mais com esta realidade, pois contribui para o aumento na idade ao abate (Moreira 2013).

As forrageiras tropicais, normalmente apresentam baixa qualidade nutricional no período seco, sendo que os níveis de proteína bruta podem atingir valores inferiores a 7,0% na MS, restringindo a atividade dos microorganismos ruminais (Canesin et al. 2007). Quando o teor de proteína bruta na dieta estiver entre 6 e 8% na MS, pode ocorrer diminuição no consumo pelos animais (Barbosa et al. 2007; Villela et al. 2010). O consumo também pode ser diminuído quando a pastagem apresenta alto teor de fibras, acarretando aumento no tempo de permanência do alimento no rúmen e limitando o consumo (Silveira 2007).

As plantas na estação seca, caracterizam-se por apresentarem um estágio de maturação avançado, sofrendo algumas modificações, tais como, menor relação folha:caule, diminuição do conteúdo celular e aumento nos compostos estruturais. Quando ingeridas, diminuem sua digestibilidade e levam a uma colheita com efetiva porção de caule, não suprimindo as exigências do animal, comprometendo o desempenho e contribuindo ainda para aumento no número de bocados e tempo de pastejo na tentativa de suprir a demanda do organismo (Silveira 2007).

À medida que a planta sofre maturação, sua digestibilidade é comprometida. Agnol et al. (2004), trabalhando com capim elefante, encontraram grande variação na digestibilidade, relatando valores de 60% de DIVMS aos 63 dias de idade, com diminuição para 31,6% aos 210 dias de crescimento.

Na estação seca, a suplementação visa aumentar o consumo de matéria seca, favorecendo a degradação da parede celular e acelerando a passagem dos compostos indesejáveis da dieta (Porto et al. 2011). Esta suplementação deve atender de forma prioritária os microrganismos ruminais, favorecendo a proliferação de bactérias, protozoários e fungos do rúmen responsáveis pela degradação das fibras da dieta. Considera-se o nitrogênio como um dos nutrientes mais carentes na dieta em condições naturais, sendo essencial para o crescimento dos microrganismos no rúmen (Silveira 2007).

Paula et al. (2010) mencionaram que a suplementação proteica pode melhorar os resultados de ganho de peso dos animais, principalmente em condições de baixa qualidade da forragem, corrigindo os teores de proteína e compostos nitrogenados da dieta. Sampaio et al. (2009) relatou que a melhora no desempenho pode não ser apenas devido ao aumento no consumo, mas também pela melhora na digestibilidade e eficiência no aproveitamento dos nutrientes.

Segundo Porto et al. (2011), o fornecimento de alimentos energéticos também pode melhorar o desempenho e reduzir a permanência do animal na propriedade contribuindo ainda para o giro do capital.

Silveira (2007) trabalhando com bezerros desmamados da raça Nelore, suplementados com concentrados proteico-energéticos na época da seca em diferentes frequências, encontrou valores diferentes de ganho de peso médio diário com animais suplementados e não suplementados. Os animais não suplementados obtiveram ganho médio diário de 0,005 kg, diferindo ($P < 0,05$) dos animais suplementados que apresentaram ganho médio diário de 0,183 kg.

2.2.1.2 Suplementação na estação chuvosa

Durante o período das águas, as forrageiras caracterizam-se por maior quantidade e qualidade nutricional, permitindo que os animais apresentem melhores ganhos (Reis et al. 2009).

Entretanto, mesmo na estação chuvosa quando acredita-se que a forragem seja capaz de suprir as exigências nutricionais do rebanho, a suplementação proteico-energética pode ser favorável (Barbosa et al. 2007). Mesmo nesta época a forrageira pode apresentar diferentes qualidades nutricionais podendo serem atribuídas à estratégias de adubação, manejo e até mesmo condições

climáticas. Assim, a composição do suplemento pode variar durante a estação (Reis et al. 2009). De maneira geral, o suplemento, nesta época deve ser constituído de proteína de baixa degradabilidade e pequenas quantidades de fontes energéticas (Goes et al. 2008).

A suplementação na época das águas é realizada na tentativa de potencializar o desempenho dos animais, visto que a oferta de forragem neste período é maior (Villela et al. 2011). Desta forma, a suplementação neste período supri os nutrientes limitantes, contribuindo para o aumento na eficiência de utilização das pastagens e consumo dos nutrientes digestíveis (Porto et al. 2008).

Reis et al. (2009) registraram que a suplementação no período das águas apresentou efeito positivo no desempenho de animais, exceto quando a massa de forragem foi alta, com alto teor de proteína e baixo teor de fibra. Porém, sugeriram que nas pastagens brasileiras tropicais, este fato é raramente encontrado.

Ferreira et al. (2012) trabalhando com novilhos mestiços Red Angus encontraram diferença ($P < 0,05$) entre os pesos finais e ganhos médio diários para animais suplementados com sal mineral e concentrado (formulado para ganhos de 1,1 kg/dia), apresentando valores de 0,670 e 1,180 kg/animal/dia, respectivamente.

Deve-se atentar a composição química da forrageira para que o suplemento oferecido forneça exatamente os nutrientes carentes na pastagem.

2.3 INFLUÊNCIA GENÉTICA NO DESEMPENHO ANIMAL

A pecuária de corte atual busca melhor qualidade de carne e para isso é importante observar alguns aspectos, como a redução na idade ao abate, onde estratégias de suplementação e a utilização de cruzamentos entre raças fazem grande diferença. De acordo com Pacheco et al. (2005), a redução na idade ao abate aliado aos cruzamentos são fatores fundamentais na intensificação dos sistemas de produção de bovinos de corte.

Até meados da década de 90, o genótipo escolhido era baseado na preferência do produtor. Contudo, ao longo dos anos, o pecuarista percebeu a necessidade de melhorar a eficiência do sistema e por conseguinte, a produção de carne bovina. Iniciou-se então a utilização de novos genótipos, que respondessem melhor ao sistema de produção e fossem mais eficientes em converter alimento consumido em ganho de peso, contribuindo ainda para melhorias na qualidade de

carne e carcaça (Pacheco et al. 2005).

O Brasil apresenta o maior rebanho comercial do mundo, onde cerca de 80% é representado por zebuínos e seus cruzamentos (Yokoo et al. 2008). Estes apresentam grande rusticidade e adaptabilidade, gerando animais mais precoces e que se adaptam com maior facilidade e resistência ao meio.

A utilização dos cruzamentos possibilita o efeito de heterose e complementariedade das raças, permitindo desta forma o aproveitamento da capacidade genética das raças oriundas (Padua et al. 2004). Deve-se ter atenção para as raças utilizadas para que se alcance uma heterose máxima. Cruzamentos entre os grupos raciais *Bos indicus* e *Bos taurus* apresentam excelentes resultados explicado pelo alto nível de heterose existente entre estes (Koger 1980).

Em todo território brasileiro, a raça Nelore é o genótipo *Bos indicus* mais difundido, e nos últimos anos tem sido muito utilizada como precursora nos cruzamentos com raças européias (Vaz et al. 2002).

Os cruzamentos (*Bos taurus* e *Bos indicus*) na maioria das vezes, buscam precocidade, melhor acabamento de gordura e melhora na conversão alimentar. Um melhor desempenho pode ser observado quando há combinação entre os fatores raça e alimentação (Moreira 2013).

Quando acontece o cruzamento entre Nelore e Aberdeen Angus, o produtor pode ter ótimos resultados se utilizar fêmeas meio sangue, garantindo bezerros mais pesados ao desmame, o que pode proporcionar um abate precoce (Roso; Fries 2000).

Padua et al. (2004) trabalhando com diferentes grupos genéticos (Nelore, ½ Simental x ½ Nelore, ½ Red Angus x ½ Nelore, ½ Red Angus x ¼ Simental x ¼ Nelore) perceberam influência ($P < 0,01$) do genótipo no peso final, ganho médio diário e rendimento de carcaça.

Goulart et al. (2006) encontraram diferença no desempenho ($P < 0,05$) entre animais confinados ½ Nelore quando comparados à raça Nelore e ½ Canchim, porém esta diferença não foi percebida entre ½ Angus e ½ Simental. Reforçando a idéia de que o efeito da heterose pode realmente melhorar o desempenho, mas deve-se atentar às raças utilizadas para atingir resultados satisfatórios.

Guedes (2005) pôde observar a superioridade de animais cruzados (Angus e Brahman) quando comparados à raça Nelore no que se refere ao ganho de

peso ($P < 0,001$). De acordo com o mesmo autor, quando desmamados, os bezerros machos apresentaram maiores pesos à desmama em relação às fêmeas ($P < 0,001$), demonstrando não apenas a influência da genética, como também do sexo no desempenho dos animais.

Menezes e Restle (2005), trabalhando com desempenho de raças Charolês e Nelore, e cruzamentos alternados entre estes observaram heterose significativa para ganho de peso médio diário. Rubiano et al. (2009) avaliaram as raças Canchim, Nelore e seus cruzamentos, e relataram diferença entre ganhos apenas quanto aos animais da raça Nelore, não encontrando diferença entre os cruzamentos e a raça Canchim. Concluíram ainda que animais mais jovens normalmente produzem carne mais macia, independente do grupo genético.

2.4 INFLUÊNCIA SEXUAL NO DESEMPENHO ANIMAL

Assim como a alimentação e o grupo genético influem na deposição de tecidos, constituintes e composição corporais, a classe sexual também tem seu papel (Lohma 1971; Coleman et al. 1993).

Quando o animal completa o crescimento ósseo e a maior parte do conjunto da musculatura, inicia-se a puberdade. Nesta fase, os hormônios do crescimento, são substituídos pelos hormônios sexuais, nesta ocasião ocorre o aumento da circunferência escrotal nos machos e os primeiros sinais de cio são observados nas fêmeas. Ocorre a intensificação no enchimento dos adipócitos, contribuindo para a deposição de gordura na carcaça (Paulino et al. 2002).

As diferenças no crescimento e na deposição dos diferentes tecidos corporais e da carcaça são altamente determinados pelo efeito da classe sexual (Berg; Butterfield 1976).

A classe sexual, além do manejo alimentar, exerce grande influência em vários fatores, como desempenho animal, o consumo de matéria seca, nas características de carcaça e ainda no rendimento dos cortes comerciais de bovinos (Marcondes et al. 2008). Os mesmos autores trabalhando com machos não-castrados, castrados e inteiros puderam observar maiores ganhos em animais machos não castrados, intermediário em machos castrados e menor nas fêmeas. Neste trabalho o ganho médio diário dos machos inteiros foi 22% superior em relação às fêmeas e conversão alimentar 42% menor em comparação ao mesmo

grupo sexual.

Já o consumo alimentar é determinado pela capacidade do animal em metabolizar os nutrientes, sendo esta influenciada pelos hormônios sexuais (Orskov 1990).

Os hormônios sexuais influem ainda no desenvolvimento do animal, por exemplo a testosterona produzida pelos testículos em machos inteiros atua no anabolismo do nitrogênio endógeno, conferindo à estes maiores ganhos de peso e melhor eficiência alimentar (Restle et al. 2000).

Quanto à deposição de gordura na carcaça, esta é fortemente influenciada pelo sexo, os machos não-castrados em relação aos machos castrados e às fêmeas são mais eficientes na deposição de carne e apresentam carcaças mais magras, garantindo ainda um desempenho de 10 a 20% superior (Paulino et al. 2005).

Entretanto, não se sabe exatamente o efeito da classe sexual, bem como sua interação com diferentes tipos de dietas, sobre o desempenho, consumo e a digestibilidade dos nutrientes, principalmente nos animais da raça Nelore, tão utilizada em nosso país (Paulino et al. 2008).

2.5 USO DE ULTRASSOM PARA MENSURAR CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA

A seleção em busca de animais geneticamente melhorados para características de carcaça e qualidade da carne pode ser realizada através de avaliações na carcaça. Estas podem ser feitas no animal vivo, por meio de escores visuais e ultrassonografia ou logo após o abate, por meio de mensurações realizadas diretamente na carcaça (Bonin 2012).

A ultrassonografia é uma ferramenta que pode ser utilizada para avaliação de carcaças nos processos de seleção. Esta técnica passou a ser utilizada na pecuária de corte como técnica de diagnóstico por imagem em tecidos moles desde meados de 1950. Consiste de ondas sonoras de alta frequência, acima da capacidade auditiva humana. Os pulsos de ultrassom são ondas sonoras de 20.000 Hertz produzidos em um transdutor por vibrações de cristais “piezoelétricos”, que são transmitidos através dos tecidos até que atinjam alguma interface (Uchino 1998).

Normalmente, as frequências utilizadas para avaliação de carcaça são de 3 a 3,5 Mhz, possibilitando assim a identificação quantitativa do músculo e do

tecido adiposo no animal vivo (Yokoo et al. 2011).

A tecnologia permite atualmente aparelhos com melhores resoluções e programas mais recentes para melhorar a leitura das imagens e interpretação das mesmas.

De um modo geral, é uma técnica que vem sendo amplamente utilizada na avaliação das características de carcaça *in vivo* em bovinos de corte (Yokoo et al. 2008).

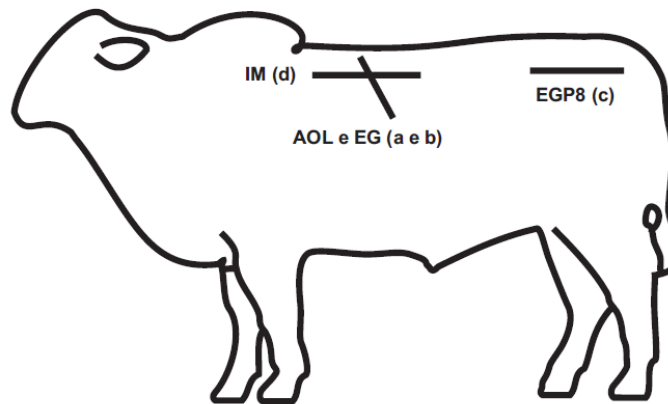
2.5.1 Mensurações Ultrassonográficas

As medidas realizadas são basicamente área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura de gordura na garupa (EGG) e marmoreio. Essas medidas podem ser detalhadas como (Yokoo et al. 2011):

- a) área de olho de lombo (AOL), expressa em cm^2 , representa a área de uma secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, localizado entre a 12^a e 13^a costelas. É indicador da musculosidade e rendimento;
- b) espessura de gordura subcutânea (EGS ou EG), em mm, refere-se à espessura de gordura subcutânea entre a 12^a e 13^a costelas acima do *Longissimus dorsi*. Esta característica indica o grau de acabamento da carcaça, importante na determinação da qualidade da carcaça no resfriamento.
- c) espessura de gordura subcutânea na picanha ou garupa (EGG ou EGP), também em mm, determina a espessura de gordura subcutânea entre os ossos íleo e ísqueo. Mensura-se na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Bíceps femoris*. Também é indicativo do grau de acabamento da carcaça. Em animais sob condições de pastejo, esta deposição inicia-se antes da deposição nas costelas (Yokoo et al. 2008).
- d) gordura intramuscular ou marmoreio (IM), expressa em porcentagem, é obtida na direção longitudinal sobre o músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costelas. Refere-se ao marmoreio do contra-filé. Essa medida é utilizada para predizer a quantidade de gordura intramuscular depositada na carcaça.

Na figura 1, estão representados os locais para realização das medidas ultrassonográficas de AOL, EGS, EGG e IM.

Figura 1 – Representação dos locais das medidas de ultrassom.



Fonte: Adaptado de YOKOO et al. 2011.

2.5.2 Importância Das Características Ultrassonográficas Na Carçaça

Para os frigoríficos, há uma predileção por maior quantidade de músculos, contudo a quantidade de gordura também é necessária, pois no resfriamento promove redução de perdas de água e confere um aspecto visual apresentável aos cortes (Bonin 2012).

Uma carçaça de qualidade é aquela que apresenta quantidade de gordura suficiente para garantir sua conservação e características desejáveis para o consumo (Yokoo et al. 2011).

As espessuras de gordura no subcutâneo e na garupa possuem alto grau de dependência. Isso indica que são determinadas pelo mesmo grupo de genes (Yokoo et al. 2008). A área de olho de lombo tem forte relação com a quantidade de carne presente na carçaça (Yokoo et al., 2011), desta forma, quanto maior a área de olho de lombo, maior é a quantidade de músculo.

Estudos indicam que as correlações entre as medidas obtidas por ultrassonografia e após o abate, diretamente na carçaça são altas (Silva et al. 2003).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho produtivo de animais da raça Nelore e ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, de diferentes sexos, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidos à suplementação proteico-energética com dois níveis na estação seca e chuvosa.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do nível de suplementação no período seco e chuvoso sobre o desempenho animal, considerando os grupos genéticos e os sexos;
- Determinar a qualidade e a disponibilidade de forragem no período das secas e seguidamente no período das águas;
- Estimar o consumo de matéria seca pelos animais;
- Encontrar os níveis de suplementações proteico-energéticas mais adequadas na estação seca e chuvosa;
- Mensurar as características ultrassonográficas de carcaça *in vivo*, bem como a influência das suplementações nestas características.

4 ARTIGO

SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* DURANTE A ESTAÇÃO SECA E DAS ÁGUAS: DESEMPENHO E PREDIÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DE CARÇAÇA

Redigido segundo as normas da revista Semina: Ciências Agrárias, com exceção do idioma.

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar a influência do grupo genético, sexo e níveis de suplementação proteico-energética sobre o desempenho e características de predição de carcaça de bezerros desmamados da raça Nelore e ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x2, sendo dois níveis de suplementação, dois sexos e dois grupos genéticos. Foram utilizados 56 animais (28 Nelore e 28 ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus), divididos igualmente entre machos e fêmeas, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e avaliados em três períodos experimentais: período 1= suplementação proteico-energética na estação seca; período 2= suplementação proteico-energética na estação chuvosa; período 3= apenas suplementação mineral. Na estação seca, suplementou-se com níveis de 0,5 e 1% do peso vivo e na estação chuvosa 0 e 1% do peso vivo. Foram estimados o consumo de matéria seca (kg/dia, % PV, g/kg PV^{0,75}). As mensurações ultrassonográficas de carcaça *in vivo* foram: área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura de gordura na garupa (EGG). Houve influência do grupo genético e do nível de suplementação no ganho médio diário (GMD) dos animais no período 1 e 2 (P<0,05). O sexo influenciou o GMD apenas no período 2, sendo que os machos apresentaram 754g/dia e as fêmeas, 582 g/dia. Não houve interação de grupo genético x sexo x nível de suplementação. Ao final do período experimental (período 3), verificou-se que os animais machos e animais cruzados ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus apresentaram maior GMD (748 e 716 g/dia, respectivamente). Os valores de consumo de matéria seca (MS) foram influenciados pelo grupo genético e pelo sexo, em todos os períodos avaliados, verificando-se maiores consumos em animais cruzados ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus e em animais machos, sendo a conversão alimentar melhor para os animais cruzados. Quanto às mensurações ultrasonográficas realizadas na carcaça, observou-se influência de sexo sobre EGS e EGG, sendo que os animais machos apresentaram valores maiores, de 3,24 e 4,62 mm, respectivamente. AOL foi influenciada pelo nível de suplementação proteico-energética, no período 2, sendo que animais recebendo 1% do PV em ambos os períodos apresentaram maiores valores (56,04 cm²) do que aqueles recebendo 0,5% do PV em suplemento (48,38 cm²). A utilização da suplementação proteico-energética com 0,5% do PV na estação seca e 1% do peso vivo na estação chuvosa, apresenta melhores resultados de desempenho e contribui para maior área de olho de lombo.

Palavras-chave: Consumo de matéria seca, cruzamento, desempenho produtivo, genótipo, sexo.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of genetic group, sex and level of protein-energy supplementation on the performance and carcass characteristics prediction of weaned calves Nelore and crossbred animals ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus. A completely randomized design in a factorial

2x2x2, were used, with two levels of protein-energy supplementation, two sex and two genetic groups. Fifty-six animals were used (28 Nellore and 28 crossbred ½ Nellore x ½ Aberdeen Angus), equally divided between males and females, maintained on grazing *Brachiaria brizantha* cv Marandu and evaluated in three experimental periods: period 1 = protein-energy supplementation in the dry season; period 2 = protein-energy supplementation during the rainy season; period 3 = only mineral supplementation. In the dry season, they were supplemented with levels of 0.5 and 1% of body weight (BW) and in the rainy season with 0 and 1% BW. Dry matter intake (kg/day, % BW, g/kg BW^{0.75}) was estimated. In vivo ultrasound measurements of carcass were: loin eye area (REA), fat thickness (FT) and rump fat thickness (RFT). There was influence of genetic group and protein-energy supplementation levels on average daily gain (ADG) of animals in period 1 and 2 (P <0.05). Sex affected the ADG only in period 2, and the males had 754 g/day and females, 582 g/day. There was no interaction of genetic group x sex x supplementation level. At the end of the experimental period (period 3), it was found that male animals and crossbred animals ½ Nellore x ½ Aberdeen Angus had higher ADG (716 and 748 g/day, respectively). The values of dry matter intake (DMI) were influenced by genetic group and sex, in all periods, verifying highest intake in crossbred animals ½ Nellore x ½ Aberdeen Angus, with better feed conversion for crossbred animals. Regarding ultrasound measurements taken on the carcass, the influence of sex on FT and RFT, it was observed, and the males showed higher values, 3.24 and 4.62 mm, respectively. LEA was influenced by protein-energy supplementation levels in the second period, herein animals receiving 1% of BW, showed higher values (56.04 cm²) than those receiving 0.5% of BW supplement (48.38 cm²). The use of protein-energy supplementation with 0.5% of PV in the dry season and 1% of body weight in the rainy season, the best results of performance and contributes to larger loin eye area.

Key words: Crossbreeding, dry matter intake, genotype, sex, yield performance.

Introdução

Para que os sistemas de produção garantam rentabilidade e boa oferta de animais ao longo do ano, é imprescindível a utilização de tecnologias e estratégias, tais como, programas alimentares com o uso de suplementações em variadas épocas do ano para animais mantidos em pastagens, além do aproveitamento do potencial genético destes, através de cruzamentos e utilização de machos e fêmeas para produção de carne (GOES et al., 2008).

Fatores como peso, nutrição, idade, sexo e genética podem influenciar a eficiência de crescimento dos bovinos (BIANCHINI et al., 2008). À medida que o melhoramento genético ou potencial genético dos animais cresce, as exigências nutricionais acompanham esta evolução, requerendo assim, maior aporte nutricional na dieta (PORTO et al., 2011).

Como as pastagens estão sujeitas às variações climáticas ao longo do ano, é importante o uso de estratégias de suplementação para que a dieta atenda às exigências dos animais, proporcionando a expressão de todo o potencial produtivo e retorno almejado.

Esta sazonalidade compromete, principalmente, o equilíbrio entre os compostos nitrogenados e carboidratos. A restrição de nitrogênio ocasiona limitação no crescimento dos microrganismos ruminais e diminuição da digestibilidade da parede celular, contribuindo para redução na ingestão de matéria seca, e por consequência, no desempenho animal (VILLELA et al., 2010).

No período seco, a suplementação com compostos nitrogenados melhora a degradação da parede celular das forragens e acelera a taxa de passagem da dieta, contribuindo para aumento no

consumo, visto que nesta estação ocorre redução considerável na qualidade e quantidade de forragem disponível (PORTO et al., 2011).

Quando os animais são submetidos à suplementação proteica e esta promove aumento no desempenho animal, pode não ser apenas resultado do aumento na ingestão de forragem, mas também da otimização na eficiência e digestibilidade dos nutrientes (SAMPAIO et al., 2009).

Na estação chuvosa, quando a pastagem apresenta melhores composições nutricionais e maior disponibilidade, a suplementação ainda pode ser favorável. Reis et al. (2009), demonstraram que a suplementação no período chuvoso pode permitir aumento no desempenho dos animais, favorecendo o abate precoce ou a entrada destes animais na vida reprodutiva mais cedo.

A técnica da ultrassonografia permite controlar o grau de acabamento e definir o ponto exato de abate dos animais, contribuindo para a redução dos custos de produção. A espessura de gordura subcutânea e o marmoreio quando presentes em quantidades insatisfatórias podem influenciar a coloração, maciez e a palatabilidade do produto final (YOKOO et al., 2011). As fêmeas normalmente atingem o nível de espessura de gordura preconizado para o abate (3 mm) mais cedo em relação aos machos, sugerindo que a terminação destes animais seja realizada de forma mais precoce (MARCONDES et al. 2008).

A técnica do ultrassom auxilia também na seleção genética (YOKOO et al., 2011), visto que a herdabilidade para estas características é de moderada a alta (PINHEIRO et al., 2011).

Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de novilhos (machos e fêmeas) desmamados Nelore e 1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus no período da seca e das águas, bem como o consumo de matéria seca e mensuração das características ultrassonográficas de predição da carcaça *in vivo*, a fim de estabelecer níveis de suplementações mais adequados a cada fase.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na Fazenda Santo Antonio, localizada no município de Cruzmaltina, norte do Paraná. Situada na latitude 24° 3' 55.54" S e longitude 51° 34' 26.04" O, com altitude de 416 metros. Foram utilizados 28 animais da raça Nelore e 28 animais cruzados (1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus), divididos igualmente entre machos inteiros e fêmeas, totalizando 56 animais com sete meses de idade aproximadamente, com peso médio de 246,89 ± 5,06 e 226,89 ± 5,06 kg para machos e fêmeas, respectivamente. Foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado e em arranjo fatorial 2x2x2, sendo dois sexos, dois grupos genéticos e dois níveis de suplementação.

O experimento foi iniciado no dia 10 de agosto de 2013, sendo fornecida a suplementação proteico-energética até o dia 21 de fevereiro de 2014. De 22 de fevereiro a 29 de abril deste mesmo ano, os animais receberam apenas suplementação mineral. Ao total, foram 196 dias de suplementação proteico-energética e 66 dias de suplementação mineral. Os animais foram divididos em quatro lotes e mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em uma área total de 18,93 hectares. Os

piquetes foram divididos apresentando áreas de 5,53; 4,74; 3,88 e 4,77 hectares. Eram suplementados diariamente, de acordo com cada tratamento em cocho apropriado. O suplemento era composto de farelo de soja, milho e uréia (Tabela 1). O sal mineral era mantido à disposição dos animais, em cochos separados.

Tabela 1 – Composição percentual do suplemento proteico-energético, expressa em matéria natural e níveis de garantia do sal mineral.

Ingrediente	%
Milho triturado	78
Farelo de Soja	20
Uréia	1
Calcário	1
Níveis de garantia do sal mineral (por kg do produto):	
Cálcio (mín), g	55,00
Cálcio (máx), g	68,00
Fósforo (mín), g	45,00
Enxofre (mín), mg	4120,00
Sódio (mín), g	152,00
Cobalto (mín), mg	38,90
Cobre (mín), mg	1050,00
Ferro (mín), mg	1300,00
Iodo (mín), mg	50,25
Manganês (mín), mg	1000,00
Selênio (mín), mg	9,00
Zinco (mín), mg	2520,00
Flúor (máx), mg	450,00

Compreenderam-se três períodos experimentais. O primeiro período correspondeu ao período entre 10 de agosto a 01 de novembro de 2013, e os animais receberam níveis de 0,5 a 1,0% do peso vivo em concentrado, obedecendo aos tratamentos propostos. Para ingressar no experimento, os animais foram devidamente vacinados (febre aftosa e clostridioses) e vermifugados, e o procedimento repetido quando necessário. Foram identificados e separados por peso nos diferentes tratamentos (T), sendo:

T1= Nelore, macho, recebendo 0,5% de suplemento

T2= Nelore, macho, recebendo 1,0% de suplemento

T3= Nelore, fêmea, recebendo 0,5% de suplemento

T4= Nelore, fêmea, recebendo 1,0% de suplemento

T5= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, macho, recebendo 0,5% de suplemento

T6= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, macho, recebendo 1,0% de suplemento

T7= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, fêmea, recebendo 0,5% de suplemento

T8= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, fêmea, recebendo 1,0% de suplemento

Posteriormente, no segundo período experimental, compreendido entre 02 de novembro a 21 de fevereiro, os animais foram realocados em quatro novos lotes, de forma que cada novo tratamento incluísse animais do mesmo grupo genético e sexo, porém que estivessem sido submetidos a diferentes níveis de suplementações no período anterior. Neste segundo período, os animais foram suplementados com 0 e 1% do peso vivo, de concentrado, sendo importante para determinar a existência ou não do ganho compensatório. Os novos tratamentos ficaram dispostos da seguinte forma:

T1= Nelore, macho, recebendo 0% de suplemento

T2= Nelore, macho, recebendo 1,0% de suplemento

T3= Nelore, fêmea, recebendo 0% de suplemento

T4= Nelore, fêmea, recebendo 1,0% de suplemento

T5= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, macho, recebendo 0% de suplemento

T6= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, macho, recebendo 1,0% de suplemento

T7= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, fêmea, recebendo 0% de suplemento

T8= ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus, fêmea, recebendo 1,0% de suplemento

Em ambos os períodos, os animais correspondentes ao mesmo sexo e mesmo nível de suplementação foram alocados em um mesmo piquete. Estes eram manejados para o piquete subsequente a cada sete dias (o suplemento acompanhava os lotes correspondentes), de forma que todos os animais passassem pelas mesmas condições de pastejo. Os animais eram pesados no primeiro dia e posteriormente a cada 28 dias. A partir da segunda pesagem foram realizadas coletas de fezes diretamente do reto, em animais mantidos em tronco de contenção, para posterior avaliação do consumo voluntário, através do marcador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). A pesagem foi realizada sempre no início da manhã e os animais não eram submetidos ao jejum.

O terceiro período experimental ocorreu entre 22 de fevereiro a 29 de abril. Neste período os animais foram mantidos em mesmo regime de pastejo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementados apenas com suplementação mineral. Não houve coleta de fezes ou de pastagem, sendo os animais pesados no início e fim deste período. No decorrer deste tempo os animais foram agrupados de modo a formar novos dois lotes de acordo com o sexo.

O ganho de peso médio foi obtido pela diferença entre o peso inicial e final de cada período separadamente e o ganho médio diário, dividindo-se pela quantidade de dias correspondentes a cada período. Em seguida, calculou-se o ganho de peso total nos dois períodos experimentais iniciais.

Foram coletadas amostras de pastagem dos quatro piquetes individualmente, de acordo com a técnica de lançamento do quadrado, sendo retirados amostras de 0,25 m² de planta inteira na altura de aproximadamente 5 cm do solo em cinco pontos de cada piquete. Esta coleta foi realizada no dia 0 e a

cada 28 dias, conforme recomendações de Houlderbaun e Sollenberg (1992). As amostras foram separadas em duas porções, permanecendo uma como planta inteira e a outra desmembrada em folha, colmo e material morto. Foram então acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em *freezer* até o momento das análises. As frações separadas em folha, colmo, material morto e planta inteira, bem como as amostras de fezes foram secas em estufa a 55 °C por 72 h, moídas em moinho com peneira de 1 mm para análises dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA), conforme descritos por Mizubuti et al. (2009) (Tabela 2).

A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) das amostras de pastagem e do suplemento concentrado foi determinada conforme metodologia de Tilley e Terry (1963).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados, baseando-se na fórmula proposta por Patterson et al. (2000), onde $NDT = [88,9 - (0,779 \times FDA\%)]$ (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição bromatológica do suplemento e da pastagem de *Brachiaria brizantha* utilizada na alimentação de bezerros desmamados e suplementados na época da seca (Período 1) e nas águas (Período 2), além da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e nutrientes digestíveis totais (NDT).

Itens (% MS)	Alimentos								
	Ração concentrada	Pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i>							
		Período 1				Período 2			
		Planta Inteira	Material Senesc.	Colmo	Folha	Planta Inteira	Material Senesc.	Colmo	Folha
MS (%)	88,48	45,04	78,62	44,85	39,66	30,94	63,84	32,2	30,07
MM (%)	3,25	12,31	12,39	10,4	12,26	11,92	13,86	10,54	11,42
PB (%)	20,38	7,93	4,95	4,38	11,34	7,72	4,57	5,87	9,73
EE (%)	2,43	0,88	0,86	1,15	1,92	1,24	1,31	0,96	2,20
FDN (%)	33,94	78,96	77,47	75,12	66,41	70,48	78,20	79,23	74,66
FDA (%)	5,80	50,76	52,51	47,26	41,68	40,09	49,99	41,63	38,37
DIV (%)	97,81	65,72	53,18	61,16	77,95	74,46	53,69	72,90	81,45
NDT (%)	84,38	49,36	46,16	49,98	56,43	55,28	45,21	56,47	56,88

MS= matéria seca; MN= matéria mineral; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; DIVMS= digestibilidade *in vitro* da matéria seca; NDT= nutrientes digestíveis totais; Senesc= senescente.

Período 1 (10/08/13 – 01/11/13): suplementação na estação seca, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (02/11/13 – 21/02/14): suplementação na estação das águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Na determinação da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), as amostras foram incubadas no rúmen de bovinos fistulados, por 144 horas, conforme metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

Para a estimativa de consumo de matéria seca, considerou-se o pressuposto de que a capacidade de ingestão do animal é limitada fisicamente pelo consumo de FDN na dieta quando a

ingestão ultrapassa 1, 2% do peso vivo em FDN, de acordo com a literatura (MERTENS, 1992, 1994; SOUSA et al., 2008). O consumo foi então estimado, a princípio, a partir do teor de FDN na pastagem e no suplemento, e através deste, encontrou-se a quantidade de marcador ingerido. Em seguida, foram realizadas as análises de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), encontrando-se o teor de marcador (FDNi) nas fezes e na dieta. De posse destes resultados, encontraram-se os valores de matéria seca consumida (MSC) pelas seguintes fórmulas (SILVA; LEÃO, 1979):

$$\text{MS fecal excretada} = \frac{100 \times \text{quantidade de indicador fornecido}}{\% \text{ do indicador na MS fecal}}$$

$$\text{MSC} = \frac{100 \times \text{quantidade total do indicador interno excretado nas fezes}}{\% \text{ do indicador interno na forragem}}$$

Onde:

MSC= quilogramas de matéria seca consumida.

O consumo foi estimado em quilogramas de matéria seca consumida (kg/dia), em função do peso vivo (% PV) e do peso metabólico (g/kg PV^{0,75}).

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Londrina.

Ao final do terceiro período experimental, no dia 29 de abril de 2014, os animais foram submetidos à última pesagem e à avaliação por ultrassom para determinar as características de carcaça, como área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura de gordura subcutânea na garupa (EGG). As medidas AOL e EGS foram tomadas no músculo *Longissimus*, entre a 12^a e a 13^a costelas, e a medida EGG foi tomada na junção dos músculos *Gluteus medium* e *Bíceps femoris*.

Utilizou-se o equipamento de ultrassom, marca Aloka SSD500, equipado com sonda linear de 17 cm e 3,5 MHz e guia acústica para o acoplamento ao animal. As imagens obtidas com o equipamento foram avaliadas através do software Lince[®] (M&S Consultoria Ltda., Pirassununga, SP) por técnico experiente em determinar medidas *in vivo* em bovinos.

A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando-se o programa estatístico SAS (versão 9.0). O nível de significância considerado foi de 0,05%.

Resultados e Discussão

Como não houve interação entre grupo genético x sexo x nível de suplementação, os resultados foram avaliados e discutidos separadamente.

Desempenho Animal

Verificou-se que as variáveis grupos genéticos, sexo e nível de suplementação influenciaram ($P<0,05$) o desempenho dos animais em todos os períodos estudados (Tabela 3).

O grupo genético influenciou ($P<0,05$) o peso final e o ganho médio diário (GMD) em todos os períodos experimentais estudados, sendo que animais ½ Nelore x Aberdeen Angus apresentaram melhores desempenhos (Tabela 3). Isto pode ser explicado pelo efeito da heterose no cruzamento e também pelo fato da raça Aberdeen Angus possuir maior aptidão para ganho de peso e maior precocidade. Neste experimento, observou-se que no primeiro período experimental (estação seca), ocorreu forte geadada, contribuindo para reduzir a qualidade da forragem, o que pode explicar o desempenho médio de 360 g/dia em animais suplementados na estação seca. No segundo período (estação chuvosa), e terceiro período os animais apresentaram ganhos mais satisfatórios, de 668 e 639 g/dia, respectivamente, provavelmente devido a melhores condições da forrageira no período das águas (Tabela 2 - período 2), além da suplementação proteico-energética no período 2.

Houve influência ($P<0,05$) de sexos sobre os valores de GMD nos períodos 2 e 3, mas não no período 1 (Tabela 3). No período 1, isso provavelmente ocorreu, pelo fato dos animais não terem ainda atingido a puberdade (PAULINO et al., 2002), não sendo influenciados pelos hormônios sexuais.

O efeito observado nos períodos 2 e 3, com valores maiores para os machos, pode ser explicado pela presença de hormônios andrógenos, os quais são responsáveis pela proliferação de células satélites. Segundo Dayton e White (2007) essas células satélites transferem seus núcleos às miofibrilas que compõe as fibras musculares e desta forma aumentam a capacidade em sintetizar proteínas, promovendo assim a hipertrofia muscular. Portanto, há possibilidade dos machos apresentarem maior quantidade de fibras musculares desde o nascimento, promovendo maiores valores de pesos corporais em várias fases da vida. Além disso, os machos apresentam uma capacidade natural de ganharem mais peso em relação às fêmeas (MARTINS et al., 2000).

Patterson e Salter (1985) relataram que a testosterona produzida nos testículos dos machos e o estradiol-17 β produzido no ovário das fêmeas, são agentes anabolizantes que propiciam o crescimento muscular. Entretanto, poucos estudos foram realizados para avaliação da importância dos hormônios ovarianos no crescimento muscular (SITNICK et al., 2006).

Ítavo et al. (2007) utilizaram 36 animais, 18 machos e 18 fêmeas distribuídos em dois tratamentos: animais em pastagem (creep-feeding e desmame aos 210 dias) e em confinamento (desmame precoce, aos 90 dias) e não encontraram diferenças no ganho médio diário entre os sexos, dentro do mesmo sistema. Por outro lado, Marcondes et al. (2008) utilizaram dois níveis de concentrado em 45 bovinos da raça Nelore terminados em confinamento e encontraram diferenças ($P<0,05$) entre diferentes classes sexuais, incluindo machos inteiros, castrados e fêmeas, verificando ganhos de peso maiores em animais machos não castrados e menor ganho de peso em fêmeas.

O nível de suplementação influenciou ($P < 0,05$) o GMD dos animais em todos os períodos (Tabela 3). No primeiro período, os animais que receberam suplementação proteico-energética em maior nível (1% PV) obtiveram maior ganho de peso e no segundo período, o maior ganho de peso foi observado nos animais que receberam 0,5% de suplementação no período 1 e 1% no período 2, seguido pelos que receberam 1% PV em ambos os períodos. Isto indica que a suplementação garantiu melhores ganhos de peso indicando que houve melhoria na eficiência ruminal. A suplementação no período 1 influenciou consideravelmente o desempenho no período 2, sendo que os animais que receberam menores níveis de suplementação (0,5 %PV) no período 1 apresentaram maiores ganhos no período 2 (576 e 835 g/dia), indicando que houve ganho compensatório (Tabela 3).

Verificou-se que a suplementação no período 2 influenciou ($P < 0,05$) o ganho médio diário no período 3, sendo que os animais não suplementados durante o período 2 apresentaram maiores GMD (0,724 e 0,677 g/dia). Observou-se que estes animais iniciaram o período 3 com peso médio menor do que os animais suplementados a 1% do peso vivo, reforçando portanto, a ocorrência do ganho compensatório, assim como ocorreu no período 2 sob influência da suplementação no período 1 (Tabela 3).

Observou-se que quando os animais foram submetidos a menores níveis de suplementação proteico-energética no período 1 (estação da seca) e sem suplementação proteica no período 2, estes apresentaram maior GMD ao final do período 3, cuja única suplementação recebida foi a suplementação mineral (Tabela 3).

Tabela 3 – Desempenho de animais de diferentes grupos genéticos, sexos e níveis de suplementação mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em todo período experimental.

Fontes de Variação	Características de Desempenho (kg)										
	Período 1			Período 2			Período 1 e 2	Período 3			
	Peso inicial	Peso final	GMD	Peso inicial	Peso final	GMD	GMD	Peso inicial	Peso final	GMD	
Grupo genético											
1/2 Nelore x 1/2											
Aberdeen Angus	243,18	282,89 a	0,473 a	282,95 a	364,72 a	0,730 a	0,619 a	364,72 a	411,27 a	0,716 a	
Nelore	230,61	251,29 b	0,246 b	251,23 b	319,03 b	0,605 b	0,452 b	319,03 b	355,52 b	0,561 b	
Sexo											
Fêmea	226,89 b	256,57 b	0,353	256,57 b	321,71 b	0,582 b	0,484 b	321,71 b	356,11 b	0,529 b	
Macho	246,89 a	277,61 a	0,365	277,61 a	362,04 a	0,754 a	0,587 a	362,04 a	410,68 a	0,748 a	
Níveis de Suplementação (%)											
Período 1	Período 2										
0,5	0	235,14	260,93	0,307 b	262,19	326,69 b	0,576 c	0,466 c	326,69 b	373,77	0,724 a
0,5	1,0	-	-	-	259,66	353,16 a	0,835 a	0,603 a	353,16 a	392,59	0,607 bc
1,0	0	238,64	273,25	0,412 a	273,73	334,45 ab	0,542 c	0,504 bc	334,45 ab	378,45	0,677 ab
1,0	1,0	-	-	-	272,76	353,19 a	0,718 b	0,569 ab	353,19 a	388,77	0,547 c
Média		236,89	267,09	0,36	267,09	341,88	0,668	0,536	341,88	341,88	0,639
CV (%)		11,29	9,72	45,30	9,76	8,30	14,69	17,34	8,30	8,30	19,1

Período 1 (P1: 10/08/13 – 01/11/13): suplementação na estação seca, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (P2: 02/11/13 – 21/02/14): suplementação na estação das águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Período 3 (P3: 22/02/14 – 29/04/14): apenas suplementação mineral.

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna, na mesma fonte de variação diferem entre si P (<0,05).

GMD= ganho médio diário. GMD (P1+P2)= ganho médio diário no período 1 + ganho médio diário no período 2. CV= coeficiente de variação.

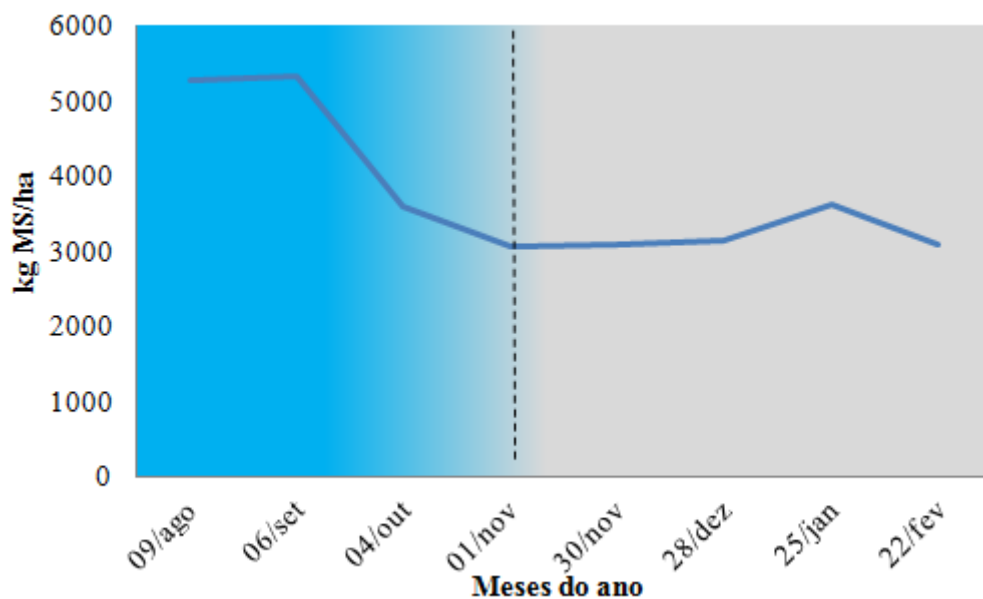
Disponibilidade de Matéria seca

A quantidade e a qualidade da forragem disponível estão relacionadas com o consumo de matéria seca e desempenho dos animais (BARBOSA et al., 2007).

A disponibilidade de forragem encontrada no período 1 foi de 4311,87 kg de MS/ha, enquanto que no período 2, foi de 3219,82 kg de MS/ha (Figura 1). Este último apesar de representar a estação das águas e maior quantidade de massa verde, mostrou-se inferior devido ao elevado teor de matéria seca apresentada no período 1. De acordo com o NRC (1996), quando a oferta de forragem é menor que 2000 kg de MS/ha, reflete em limitação do consumo e aumento no tempo de pastejo, contribuindo em perdas no desempenho. O consumo ainda é limitado quando a forragem apresentar teores abaixo de 6 a 8% de PB na matéria seca.

Quando há a oportunidade dos animais selecionarem a pastagem, seu desempenho pode vir a melhorar, devido ao aumento do consumo (BARBOSA et al. 2007). Neste trabalho, provavelmente os animais puderam selecionar a pastagem, devido aos maiores valores de disponibilidade de forragem. Além disso, a suplementação estimula o consumo de matéria seca, sendo confirmado por este mesmo estudo.

Figura 1 – Disponibilidade de forragem durante o período 1 e 2.



Período 1 (estação seca) corresponde ao período de nove de agosto a um de novembro de 2013.

Período 2 (estação das águas) corresponde ao período de dois de novembro de 2013 a 22 de fevereiro de 2014.

Consumo de matéria seca

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) do grupo genético e nível de suplementação sobre o consumo de matéria seca (kg/dia e g/kg PV^{0,75}) no período 1, sendo que animais ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus apresentaram maiores consumos, bem como aqueles suplementados a 1% (Tabela 4).

De maneira geral, observou-se efeito ($P < 0,05$) do grupo genético sobre o consumo de matéria seca (kg/dia e g/kg $PV^{0,75}$) em todos os períodos estudados, sendo que animais ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus apresentaram maiores consumos (Tabela 4).

O peso e o tamanho do animal influenciam diretamente no consumo de alimentos, portanto animais mais pesados e maiores tendem a apresentar maior consumo para que possam suprir suas exigências de manutenção (VITTORI et al., 2007). Isto pode explicar o fato dos animais ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus apresentarem maiores valores de consumo, visto que apresentaram maior desempenho durante todo o experimento.

No período 2 e 3, observou-se que os animais machos consumiram maior quantidade de MS (kg/dia e g/kg $PV^{0,75}$) (Tabela 4). Esta diferença ($P < 0,05$) no consumo de MS entre as classes sexuais, sendo maior em machos pode ser justificada pela maturidade fisiológica, condição sexual e estágio de desenvolvimento dos animais (SANTOS, 2014), pois as exigências nutricionais e as dinâmicas na deposição de tecidos corporais são diferentes para machos e fêmeas, afetando diretamente o consumo de alimentos (NRC, 1996). Verificou-se que esta diferença não foi encontrada no primeiro período devido à ausência de interferência de fatores tais como maturidade fisiológica e estágio de desenvolvimento dos animais (Tabela 4).

O consumo alimentar é determinado pela capacidade do animal em metabolizar os nutrientes, sendo esta influenciada pelos hormônios sexuais (ORSKOV, 1990). Os hormônios sexuais influem ainda no desenvolvimento do animal, por exemplo a testosterona produzida pelos testículos em machos inteiros atua no anabolismo do nitrogênio endógeno, conferindo à estes maiores ganhos de peso e melhor eficiência alimentar (RESTLE et al.; 2000), justificando os valores de consumos maiores para os machos.

Animais que receberam maiores níveis de suplementação proteico-energético no período 1 e no período 2, apresentaram maiores valores de consumo de MS (kg/dia e g/kg $PV^{0,75}$). Um dos objetivos da suplementação explica claramente esse fato, pois se caracteriza em promover melhora na digestibilidade da forragem disponível e maximizar o seu consumo (BARBOSA et al., 2007). Sousa et al. (2008), trabalhando com vacas leiteiras mestiças em lactação observaram aumento no consumo voluntário total de matéria seca à medida que ocorria aumento na oferta de concentrado fornecido em regime de pastejo de gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Tabela 4 – Valores estimados de consumo de matéria seca (kg/dia, %PV e g/kg PV^{0,75}) em bezerros desmamados, mantidos sob pastejo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementados com concentrado proteico-energético no período 1 (estação das secas) e período 2 (estação das águas) e suplementados apenas com suplementação mineral no período 3.

Fontes de variação	Característica de Consumo												
	Período 1			Período 2			Período 1 e 2			Período 3			
	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	CMS (g/kg PV ^{0,75})	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	CMS (g/kgPV ^{0,75})	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	CMS (g/kgPV ^{0,75})	CMS (kg/dia)	CMS (%PV)	CMS (g/kgPV ^{0,75})	
Grupo genético													
1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus	5,65 a	2,13	85,93 a	6,75 a	2,07	87,87 a	6,33 a	2,1	87,23 a	6,50 a	1,86	80,35 a	
Nelore	5,09 b	2,13	83,71 b	6,06 b	2,07	85,49 b	5,66 b	2,1	84,81 b	5,76 b	1,86	77,92 b	
Sexo													
Fêmea	5,18	2,13	84,07	6,11 b	2,07	85,70 b	5,78	2,1	85,27	5,82 b	1,86	78,16 b	
Macho	5,56	2,13	85,57	6,70 a	2,07	87,65 a	6,21	2,1	86,76	6,44 a	1,86	80,10 a	
Níveis de Suplementação (%)													
Período 1	Período 2												
0,5	0	4,94 b	2,02	79,88 b	5,41 b	1,86	76,73 b	5,22 b	1,93	78,13 d	5,86	1,86	78,25
0,5	1,0	5,20 ab	2,02	80,93 b	7,24 a	2,28	96,14 a	6,51 a	2,17	90,16 b	6,29	1,86	79,67
1,0	0	5,55 a	2,24	88,77 a	5,75 b	1,86	77,85 b	5,60 b	2,02	82,32 c	6,16	1,86	79,22
1,0	1,0	5,79 a	2,24	89,69 a	7,21 a	2,28	95,98 a	6,65 a	2,26	93,46 a	6,21	1,86	79,39
Média		3,36	2,13	84,76	6,41	2,07	86,72	5,86	2,08	84,92	6,14	1,86	79,17
CV ¹ (%)		10,53	0,00	2,64	8,52	0,00	2,18	9,41	0	2,39	8,35	0,00	2,13

Período 1 (P1: 10/08/13 – 01/11/13): suplementação na estação seca, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (P2: 02/11/13 – 21/02/14): suplementação na estação das águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Período 3 (P3: 22/02/14 – 29/04/14): apenas suplementação mineral.

Médias com letras distintas na mesma coluna e mesma fonte de variação diferem entre si P (<0,05).

CMS= consumo de matéria seca; CV= coeficiente de variação.

¹Valor igual a zero, devido a grande similaridade dos resultados obtidos.

A qualidade da forragem exerce fundamental importância sobre o nível de consumo de matéria seca, pois esta pode limitar o consumo, comprometendo o desempenho animal em determinados períodos do ano (SILVEIRA, 2007).

Os valores de consumo de MS (kg/dia) e pesos corporais de cada período apresentaram fortes correlações, devido ao fato do consumo possuir influência direta sobre o desempenho animal em todo o processo produtivo como exposto acima, o qual depende do aporte de nutrientes, em especial proteína e energia, imprescindíveis para as exigências de manutenção e produção dos animais (RIBEIRO et al., 2012). Portanto, o consumo de matéria seca está altamente correlacionado ao peso dos animais (Tabela 5).

Cabral et al. (2008) trabalhando com ovinos confinados, encontraram relação entre consumo de matéria seca e peso vivo, apresentando aumento linear crescente, devido ao fato de que animais com elevados pesos, apresentam elevado consumo de matéria seca, pela maior exigência de energia para manutenção. Podem-se observar altas correlações entre os pesos finais e seus respectivos consumos de cada período (0,923; 0,844 e 0,981 para períodos 1, 2 e 3, respectivamente) (Tabela 5).

Além da variação no consumo de matéria seca decorrente do peso vivo, são importantes as diferenças na composição do ganho, ocasionado pelo efeito da variação no ganho de peso. A composição do ganho varia de acordo com a fase produtiva do animal, com relação à deposição de musculatura ou tecido adiposo, pois a exigência de energia para deposição de gordura é bem maior (VALADARES FILHO et al., 2006).

Tabela 5 – Coeficientes de correlações de Pearson entre pesos e consumos de matéria seca durante todo o período experimental.

	Peso corporal inicial P1	Peso corporal final P1	Peso corporal final P2	CMS kg/dia P1	CMS kg/dia P2	CMS kg/dia P3	CMS kg/dia P1P2
Peso corporal inicial P1	0,850*	0,752*	0,747*	0,822*	0,685*	0,758*	0,802*
Peso corporal final P1		0,883*	0,876*	0,923*	0,671*	0,942*	0,844*
Peso corporal final P2			0,973*	0,801*	0,844*	0,971*	0,890*
Peso corporal P3				0,777*	0,762*	0,981*	0,799*
CMS kg/dia P1					0,665*	0,806*	0,829*
CMS kg/dia P2						0,753*	0,969*
CMS kg/dia P3							0,836*

CMS: consumo de matéria seca. CMS P1: consumo médio de matéria seca no período 1. CMS P2: consumo médio de matéria seca no período 2. CMS P3: consumo médio de matéria seca no período 3. CMS P1P2: consumo médio de matéria seca referente ao período 1 e 2.

Período 1 (P1: 10/08/13 – 01/11/14): suplementação proteica nas secas, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (P2: 02/11/13 – 21/02/14): suplementação proteica nas águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Período 3 (P3: 22/02/14 – 29/04/14): apenas suplementação mineral.

*0,01 de probabilidade.

Quanto à conversão alimentar, observou-se diferenças entre os grupos genéticos em todos os períodos experimentais, com melhores resultados para os animais 1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus (Tabela 6), sugerindo que a heterose pode proporcionar melhores resultados de desempenho.

Houve influência de sexo sobre a conversão alimentar (Tabela 6), sendo que animais machos apresentaram melhores conversão alimentar no período 2 e 3. A ausência de significância ($P < 0,05$) no período 1, justifica-se pela idade e fase de crescimento dos animais.

Os resultados encontrados para as classes sexuais são semelhantes aos encontrados por Coutinho Filho et al. (2006) que avaliaram 28 bovinos Santa Gertrudis (14 machos não-castrados e 14 fêmeas) e verificaram desempenho superior dos machos em relação às fêmeas, com pior conversão alimentar para as fêmeas. Da mesma forma, Marcondes et al. (2008) avaliaram os parâmetros produtivos de 45 bovinos Nelore (14 machos não castrados, 15 machos castrados e 15 fêmeas) e encontraram pior conversão alimentar em fêmeas.

Tabela 6 – Conversões alimentares em bezerros desmamados mantidos em pastejo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementados com concentrado proteico-energético na estação seca (período 1) e na estação das águas (período 2) e suplementados com minerais no período 3.

Fontes de variação	Conversão Alimentar (kg MS/kg ganho de peso)				
	Período 1	Período 2	Período 1 e 2	Período 3	
Grupo genético					
1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus	12,96 b	9,08 b	9,57 b	9,29 b	
Nelore	28,78 a	11,38 a	14,40 a	10,97 a	
Sexo					
Fêmea	20,69	11,26 a	13,14	10,96 a	
Macho	21,05	9,21 b	10,82	9,31 b	
Níveis de Suplementação (%)					
Período 1	Período 2				
0,5	0	20,62	10,30	12,11	8,09 a
0,5	1,0	25,20	9,11	11,08	10,16 a
1,0	0	22,94	10,85	12,51	9,40 a
1,0	1,0	14,71	10,67	12,24	12,88 b
Média		20,98	10,2	12,17	10,09
CV (%)		76,27	18,89	23,42	20,36

Período 1 (P1: 10/08/13 – 01/11/14): suplementação proteica nas secas, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (P2: 02/11/13 – 21/02/14): suplementação proteica nas águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Período 3 (P3: 22/02/14 – 29/04/14): apenas suplementação mineral.

Médias com letras distintas na mesma coluna, da mesma fonte de variação, diferem entre si $P < 0,05$.

CV= coeficiente de variação; MS= matéria seca; kg= quilogramas.

Com relação ao nível de suplementação proteico-energética observou-se que animais que receberam os menores níveis de suplementação (0,5 %PV) no período 1 e aqueles que não receberam suplementação proteico-energética no período 2, apresentaram melhores valores de conversão alimentar ao final do período 3 (mantidos com suplementação mineral apenas) (Tabela 6). Este fato pode ser explicado possivelmente pelo efeito de ganho compensatório ao final dos períodos de suplementações proteico-energéticas.

Características de carcaças determinadas por ultrassonografia

O grupo genético não influenciou as características de carcaça: área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura de gordura subcutânea na garupa (EGG) (Tabela 7).

Tabela 7 – Mensurações das características ultrassonográficas da carcaça de bezerros desmamados submetidos a suplementações nas secas (período 1) e nas águas (período 2) mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha*, avaliados ao final do período três.

Fontes de variação		Variáveis		
		AOL (cm ²)	EGS (mm)	EGG (mm)
Grupo Genético				
1/2 Nelore x 1/2 Aberdeen Angus		54,06	3,01	4,41
Nelore		50,26	3,13	4,38
Sexo				
Fêmea		50,56	2,90 b	4,18 b
Macho		53,76	3,24 a	4,62 a
Níveis de Suplementação (%)				
Período 1	Período 2			
0,5	0	48,38 b	2,92 b	4,20
0,5	1,0	53,77 ab	3,33 a	4,66
1,0	0	50,44 ab	3,03 ab	4,32
1,0	1,0	56,04 a	3,00 ab	4,41
Média		52,47	3,07	4,39
CV(%)		15,31	17,04	15,43

Período 1 (P1: 10/08/13 – 01/11/13): suplementação na estação seca, fornecendo níveis de 0,5 e 1% do PV.

Período 2 (P2: 02/11/13 – 21/02/14): suplementação na estação das águas, fornecendo níveis de 0 e 1% do PV.

Período 3 (P3: 22/02/14 – 29/04/14): apenas suplementação mineral.

*Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna, na mesma fonte de variação diferem entre si P (<0,05).

AOL= área de olho de lombo; EGS= espessura de gordura subcutânea; EGG= espessura de gordura subcutânea na garupa. CV= coeficiente de variação.

Houve influência (P<0,05) de sexo, sobre a espessura de gordura subcutânea e na garupa, com valores maiores para machos, todavia não interferiu na área de olho de lombo (Tabela 7). Entretanto,

Marcondes et al. (2008), trabalharam com três classes sexuais (machos não-castrados, machos castrados e fêmeas) alimentados com dois níveis de suplementação, individualmente ou em grupo, e encontraram diferença ($P < 0,05$) para as características ultrassonográficas de carcaça entre machos e fêmeas, para a área de olho de lombo, porém não diferiram quanto às espessuras de gorduras subcutânea e na garupa.

A deposição de gordura normalmente apresenta-se maior nas fêmeas, tanto subcutânea como intermuscular (MARCONDES et al., 2008). As fêmeas apresentam maturidade mais precoce, alcançando maior deposição de gordura anterior aos machos (SANTOS, 2014), porém neste estudo, foram maiores para os machos, devido aos animais não terem atingido a maturidade, período este onde ocorre a maior deposição de tecido adiposo (PAULINO et al., 2009).

O nível de suplementação no período 2 teve notória influência na área de olho de lombo, com valores maiores em animais suplementados a 1% PV ($P < 0,05$), podendo ser justificado pelo fato destes animais apresentarem maiores pesos ao final do experimento e devido ao maior aporte de nutrientes nas suplementações durante o período 1 e 2. Para a espessura de gordura subcutânea a diferença ($P > 0,05$) aconteceu entre os animais que receberam apenas 0,5% PV de suplementação proteico-energética no período 1 em relação aos animais que receberam 0,5% no período 1 e 1% PV de suplementação no período 2. Os níveis de suplementação não influenciaram ($P > 0,05$) a deposição de gordura na garupa (Tabela 7).

Reafirmando o exposto anteriormente pode-se verificar que o maior valor da área de olho de lombo apresentou-se em animais que foram submetidos aos maiores valores de suplementação proteico-energética nos períodos 1 e 2. A diferença ($P < 0,05$) foi observada entre os tratamentos que sofreram menores e maiores níveis de suplementação (48,38 e 56,04 cm²) (Tabela 7). A área de olho de lombo está intimamente ligada ao peso do animal (VAZ et al., 2002), portanto, os animais que receberam maiores níveis de suplementação, apresentaram maiores desempenhos, e conseqüentemente apresentaram maior área de olho de lombo.

Já para espessura de gordura subcutânea, observou-se maiores valores em animais que receberam suplementação proteica a 0,5% e 1 % do PV nos períodos 1 e 2, respectivamente (Tabela 7). De acordo com Restle et al. (2001), a suplementação garante melhor acabamento, proporcionando ganhos mais elevados e maior aporte de energia, contribuindo em maior deposição de gordura.

Conclusão

Para novilhos (machos e fêmeas) desmamados, recomenda-se a suplementação a 0,5% do peso vivo na estação seca e 1% do peso vivo na estação chuvosa, pois esta apresenta mais eficiência no desempenho, consumo de matéria seca e características ultrassonográficas de predição da carcaça *in vivo*.

Referências

- 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 protéico-energética, durante a época de transição água-seca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 160-167, 2007.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B.; JORGE, A. M.; MARTINS, C. L.; RODRIGUES, E. Crescimento e características de carcaça de bovinos superprecoce Nelore, Simental, e mestiços. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 9, n. 3, p. 554-564, 2008.
- CABRAL, L. S.; SANTOS, J. W.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 9, n. 4, p. 703-714, 2008.
- COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L.. Meat production in feedlot Santa Gertrudis young bulls and heifers fed finishing diets. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.
- DAYTON, W. R.; WHITE M. E. Cellular and molecular regulation of muscle growth and development in meat animals. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 86, n. 14, p. E217-E225, 2007.
- DETMANN, E.; VALENTE, T. N. P; SAMPAIO, C. B. Avaliação da fibra em detergente neutro indigestível e da fibra em detergente ácido indigestível. In: DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA M. M.; AZEVEDO, J. A. G. *Métodos para Análise de Alimentos*. Visconde do Rio Branco: UFV, 2012. p. 147-163.
- GOES, R. H. T. B; LAMBERTUCCI, D. M; BRADES, K. C. S; ALVES, D. D. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar*, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 129-197, 2008.
- HOLDERBAUN, J.F.; SOLLENBERG, K.H. Canopy structure and nutritive value of limpgrass pastures during mid-summer to early autumn. *Agronomy Journal*, Gainesville v. 84, n. 1, p. 11-16, 1992.
- ÍTAVO, L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F.; SOUZA, R. M. B. O.; DIAS, A. M.; COELHO, E. M.; MORAIS, M. G.; SILVA, F. F. Avaliação da produção de bezerros em confinamento ou em suplementação exclusiva. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 948-954, 2007.
- MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; DINIZ, L. L.; SANTOS, T. R. Consumo e desempenho de animais alimentados individualmente ou em grupo e características de carcaça de animais Nelore de três classes sexuais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, n. 12, p. 2243-2250, 2008.
- MARTINS, G. A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F. A. M.; LÔBO, R. N. B. Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no estado do Maranhão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 103-107, 2000.
- MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992. p.1-33.

- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, Jr., G.C. (Ed). *Forage quality, evaluation, and utilization*. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p. 450-493.
- MIZUBUTI, I. Y; PINTO, A. P.; RAMOS, B. M. O.; PEREIRA, E. S. *Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos para Animais*. Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrients requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. p. 244.
- ORSKOV, E. R. Alimentación de los rumiantes. Principios y práctica. Zaragoza: Acribia, 1990. p. 119.
- PATTERSON, R.L., SALTER, L.J. Anabolic agents and meat quality: a review. *Meat Science*, Amsterdam, v.14, n.4, p.191-220, 1985.
- PATTERSON, T.; KLOPFENSTEIN, T. J.; MILTON, T.; BRINK, D. R.. Evaluation of the 1996 beef cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets. *Nebraska Beef Report*. Lincoln: University of Nebraska, 2000. p. 26–29.
- PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES E. H. B. K.; DETMANN E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. *Anais...* Viçosa/MG: UFV, DZO, 2002. p.153-196.
- PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; FONSECA, M. A.; MARCONDES, M. I. Deposição de tecidos e componentes químicos corporais em bovinos Nelore de diferentes classes sexuais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2516-2524, 2009.
- PINHEIRO, T R.; MERCADANTE, M. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; CYRILLO, J. N.; BRANCO, R. H. Phenotypic and genetic parameters compared during repeated measures of longissimus muscle area and subcutaneous fat thickness in Nelore cattle. *Genetics and Molecular Research*, Ribeirão Preto, v. 10, n. 4, p. 2944-2952, 2011.
- PORTO, M. O.; PAULINO, M. F; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; SALES, M. F. L.; CAVALI, J.; NASCIMENTO, M. L.; ACEDO, T. S. Ofertas de suplementos múltiplos para tourinhos Nelore na fase de recria em pastagens durante o período da seca: desempenho produtivo e características nutricionais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2548-2557, 2011.
- 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*, Viçosa, v. 38, n. spe. p. 149-159, 2009.
- RESTLE J, ALVES FILHO DC, FATURI C, ROSA JRP, PASCOAL LL, BERNARDES RAC, KUSS F. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1036-1043, 2000.
- RESTLE, J.; VAZ, N. F.; ALVES FILHO, D. C.; PASCOAL, L. L.; OLIVEIRA, A. N.; FATURI, C.; ARBOITTE, M. Z. Efeito da suplementação energética sobre a carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 4, p. 1076-1083, 2001.
- RIBEIRO, J. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; CAMPOS, F. R. Consumo alimentar e sua predição pelos sistemas NRC, CNCPS e BR-Corte, para tourinhos zebuínos e confinados. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 802-810, 2012.

SAMPAIO, C. B.; DETMANN, E.; LAZZARINI, I.; SOUZA, M. A.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 560-569, 2009.

SANTOS, G. P. *Eficiência alimentar, parâmetros sanguíneos e comportamento ingestivo de machos e fêmeas da raça Nelore*. 2014. 66f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. SAS system for windows: version 9.0. SAS Institute, Cary, NC, 2003.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. *Fundamentos da nutrição de ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

SILVEIRA, L. F. *Desempenho e comportamento ingestivo diurno de bezerras desmamadas em diferentes frequências de suplementação proteico-energética na época da seca*. 2007. 47f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade e Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

SITNICK, M.; FOLEY, A. M.; BROWN, M. B.; SPANGENBURG, E. E. Ovariectomy prevents the recovery of atrophied gastrocnemius skeletal muscle mass. *Journal of Applied Physiology*, San Diego, v. 100, p. 286-293, 2006.

SOUSA, B. M.; SATURNINO, H. M.; BORGES, A. L. C.C.; LOPES, F. C. F.; SILVA, R. R.; CAMPOS, M. M.; PIMENTA, M.; CAMPOS, W. E. Estimativa de consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro por vacas leiteiras sob pastejo, suplementadas com diferentes quantidades de alimento concentrado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 890-895, 2008.

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

VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. *Exigências nutricionais de zebrúinos e tabelas de composição de alimentos BR-corte*. Viçosa: UFV/DZO. 2006. 142 p.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; FREITAS, A. K.; PEIXOTO, L. A. O.; CARRILHO, C. O. Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoce de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1973-1982, 2002.

VILLELA, S. D. J.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; ARAÚJO, K. G. Suplementação para bovinos em pastejo no período de transição águas-seca: variáveis nutricionais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 11, n. 4, p. 1033-1045, 2010.

VITTORI, A.; GESUALDI JUNIOR, A.; QUEIROZ, A. C.; RESENDE, F. D.; ALLEONI, G. F.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A. Desempenho produtivo de bovinos de diferentes grupos raciais, castrados e não-castrados, em fase de terminação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 59, n. 5, p. 1263-1269, 2007.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; GONZALEZ, R. D. S.; FARIA, C. U.; ARAUJO, F. R. C.; ROSA, G. J. M.; CARDOSO, F. F.; ALBUQUERQUE, L. G. *Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte*. Bagé: Embrapa Gado de Corte, 2011. 36 p. (Documentos, 115).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação proteico-energética mostrou-se uma boa estratégia para evitar perdas no desempenho animal durante a estação seca e garantir ganhos satisfatórios, pois melhora a digestibilidade e o aproveitamento dos nutrientes. Na estação chuvosa também se pôde perceber melhores resultados quando os animais foram suplementados. Níveis de suplementação proteico-energéticos mais baixos na estação seca e maiores na estação chuvosa podem garantir melhores desempenhos devido ao efeito do ganho compensatório.

O desempenho foi influenciado fortemente pelo genótipo, apresentando-se maiores em animais cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus quando comparados à raça Nelore, como consequência da heterose. Como esperado as fêmeas apresentaram menores ganhos de peso, porém esta variável não interferiu no desempenho dos animais na estação seca.

Os consumos de matéria seca foram instigados pelos níveis de suplementação proteico-energética, corroborando para maior ingestão de matéria seca total em animais submetidos a maiores níveis de suplementação. Animais machos e $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus também garantiram maiores níveis de consumo, pois são fortemente influenciados pelo tamanho e peso dos animais. Como estas categorias (machos e $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus) apresentaram valores maiores de desempenho, conseqüentemente apresentaram maiores consumos.

A condição recomendada neste trabalho foi de 0,5% PV de suplementação proteico-energética na estação seca e 1% do peso vivo na estação chuvosa, visto que esta se mostrou mais eficiente nos parâmetros avaliados.

Todavia, a suplementação proteico-energética é uma ótima escolha para otimizar o desempenho animal, tanto na estação das águas como na seca, além de garantir um encurtamento na fase de recria com abate mais precoce ou inserção na vida reprodutiva mais cedo, porém, mais estudos sobre a viabilidade econômica do sistema, são necessários. O mercado exerce forte influência no preço da arroba do boi, sendo esta a principal responsável pela adoção ou não de tecnologias de produção como a suplementação proteico-energética.

REFERÊNCIAS

- Agnol MD, Basso SMS, Nascimento JAL, Silveira CAM, Fischer RG. Produção de forragem de capim-elefante sob clima frio. Curva de crescimento e valor nutritivo. R. Bras. Zootec. 2004; 33(5): 1110-7.
- Alencar MM, Pott EB. Criação de bovinos de corte da região sudeste. R. Bras. Zootec. 2008; 37(5): 926-35.
- Alves DD, Tonissi RH, Goes B, Mancio AB. Maciez da carne bovina. Ciênc. Anim. Bras. 2005; 5(3).
- Anuário brasileiro da Pecuária. Santa Cruz do Sul: Gaveta; 2013.
- Barbosa FA, Graça DS, Maffei WE, Silva Júnior FV, Souza GM. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico-energética, durante a época de transição água-seca. Arq. Bras. Med. Vet Zootec. 2007; 59(1): 1607.
- Barbosa FA, Graça DS, Guimarães PHS, Silva Júnior FV. Análise econômica da suplementação protéico-energética de novilhos durante o período de transição entre água-seca. Arq. Bras. Med. Vet Zootec. 2008; 60(4): 911-6.
- Berg RT, Butterfield RM. New concepts of cattle growth. 1.ed. Sydney: Sydney University Press; 1976.
- Bonin MN. Avaliação de características de desempenho e qualidade de carne em linhagens e touros representativos da raça Nelore, utilizando ultrassonografia, análise de imagens e NIRS. Pirassununga. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade de São Paulo - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos; 2012.
- Canesin RC, Berchielli TT, Andrade P, Reis RA. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. R. Bras. Zootec. 2007; 36(2): 411-20.
- Canto MW, Jobim CC, Pagliarini MS, Pancera Júnior EJ, Barth Neto A, Introvini EP, et al. A pecuária de corte no Paraná – desenvolvimento, caracterização e o papel das pastagens. Sci. Agrar. Paran. 2010; 9(3): 5-21.
- Cezar IM, Queiroz HP, Thiago LRLS, Cassales FLG, Costa FP. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; 2005. Documentos 151.
- Coleman SW, Evans BC, Guenther JJ. Body and carcass composition of Angus and Charolais steers as affected by age and nutrition. **J. Anim. Sci.** 1993; 71(1): 86-95.

Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil [homepage na internet]. Agronegócio. Faculdade CNA de Tecnologia; 2013 – [acesso em 09 set 2014]. Disponível em: http://www.faculdadecna.com.br/agronegocio#.VBOeV_IdXxp.

Ferreira SF, Malafaia PAM, Clipes RC, Almeida JCC. Suplementação de novilhos Red Angus x Nelore criados em pastagem tropical durante a época chuvosa. *Ciênc. Anim. Bras.* 2012; 13(1).

Goes RHTB, Lambertucci DM, Brades KCS, Alves DD. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar.* 2008; 11(2): 129-97.

Gomes EG, Mello JCCBS, Abreu UGP, et al. Avaliação dos desempenhos econômico e socioambiental de sistemas modais de pecuária de cria com modelos DEA com restrições aos pesos. In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Pré-anais... XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Ubatuba, São Paulo, 2011.

Gottschall CS. Suplementação de bovinos de corte: As potencialidades da metade norte com base nos produtos da região. In: Jornada técnica em sistemas de produção de bovinos de corte e cadeia produtiva, 4, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre:UFRGS, 2009. p.59-86.

Goulart RS, Almeida R, Pott EB. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore e cruzados *Bos taurus* x Nelore terminados em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. Produção animal em biomas tropicais: anais. João Pessoa: SBZ: UFPB, 2006.

Guedes CF. Desempenho produtivo e características de carcaça das progênes de touros representativos da raça Nelore e de diferentes grupos genéticos. Pirassununga. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos; 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro; 2012 – [acesso em 13 ago 2014]. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/ppm_2012.pdf.

Koger M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. *J. Anim. Sci.* 1980; 50(6): 1213-20.

Lima Júnior DM, Rangel AHN, Urbano SA, Maciel MV, Amaro LPA. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. *Acta Vet. Brasilica.* 2011; 5(4): 351-8.

Lohman TG. Biological variation in body composition. *J. Anim. Sci.* 1971; 32(4): 647-53.

Marcondes MI, Valadares Filho SC, Paulino PVR, Detman E, Paulino MF, Diniz LL, Santos TR. Consumo e desempenho de animais alimentados individualmente ou em

grupo e características de carcaça de animais Nelore de três classes sexuais. R. Bras. Zootec. 2008; 37(12): 2243-50.

Menezes LFG, Restle J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. R. Bras. Zootec. 2005; 34(6): 1927-37.

Moore JE. Forage crops. In: Hoveland CS. (Ed.). Crop quality, storage, and utilization. Madison: Crop Science Society of America. 1980.

Moreira FB, Prado IN, Cecato U, Zeoula IM, Wada FY, Torii MS. Níveis de suplementação com sal mineral proteinado para novilhos Nelore terminados em pastagem no período de baixa produção forrageira. R. Bras. Zootec. 2004; 33(6s): 1814-21.

Moreira FS. Desempenho produtivo e econômico de três grupos genéticos de bovinos recriados a pasto com suplementação e terminados em confinamento. Diamantina. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Faculdade de Ciências Agrárias; 2013.

Nogueira MP. Portal dia de Campo. O desafio da pecuária de corte. Bigma Consultoria; 2011 – [acesso e, 18 ago 2014]. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24169&secao=Sua%20Propriedade>.

Orskov ER. Alimentación de los rumiantes. Principios y práctica. Zaragoza: Acribia. 1990.

Pacheco PS, Restle J, Silva JHS, Brondani IL, Pascoal IL, Arboitte MZ, et al. Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. R. Bras. Zootec. 2005; 34(3): 963-75.

Padua JT, Magnabosco CU, Sainz RD, Miyagi ES, Prado CS, Restle J, et al. Genótipo e condição sexual no desempenho e nas características de carcaça de bovinos de corte superjovens. R. Bras. Zootec. 2004; 33(6): 2330-42.

Paula NF, Zervoudakis JT, Cabral IS, Carvalho DMG, Hatamoto-Zervoudakis Lk, Moraes EHBK, et al. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. R. Bras. Zootec. 2010; 39(4): 873-82.

Paulino MF, Zervoudakis JT, Moraes EHBK, Detmann E, Valadares Filho SC. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 3., 2002, Viçosa. Anais... Viçosa/MG: UFV, DZO, 2002. p.153-196.

Paulino PVR, Valadares Filho SC, Magalhães KA, Marcondes MI, Fonseca MA, Oliveira DM, Araújo AM, Detmann E, Moraes KAK, Fonseca WI. Desempenho, eficiência alimentar e característica de carcaça de bovinos nelore de diferentes classes sexuais, alimentados com dois níveis de concentrado na dieta. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia. Anais... Sociedade

Brasileira de Zootecnia: Goiânia, 2005.

Paulino PVR, Valadares Filho SC, Detmann E, Rilene Ferreira Diniz Valadares RFD, Fonseca MA, Vêras RML, Oliveira DM. Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado. R. Bras. Zootec. 2008; 37(6): 1079-87.

Porto MO, Paulino MF, Valadares Filho SC, Sales MFL, Detmann E, Cavali J. Formas de utilização do milho em suplementos para novilhos na fase de terminação em pastagem no período das águas: desempenho e parâmetros nutricionais. R. Bras. Zootec. 2008; 37(12): 2251-60.

Porto MO, Paulino MF, Detmann E, Valadares Filho SC, Sales MFL, Cavali J, et al. Ofertas de suplementos múltiplos para tourinhos Nelore na fase de recria em pastagens durante o período da seca: desempenho produtivo e características nutricionais. R. Bras. Zootec. 2011; 40(11): 2548-57.

Reis RA, Ruggieri AC, Casagrande DR, Páscoa AG. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. R. Bras. Zootec. 2009; 38: 149-59.

Restle J, Alves Filho DC, Faturi C, Rosa JRP, Pascoal LL, Bernardes RAC, Kuss F. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. R. Bras. Zootec. 2000; 29(4): 1036-43.

Roso VM, Fries LA. Avaliação das heteroses materna e individual sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame em bovinos Angus x Nelore. R. Bras. Zootec. 2000; 29(3): 732-7.

Rubiano GAG, Arrigoni MB, Martins CL, Rodrigues E, Gonçalves HC, Angerami CN. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. R. Bras. Zootec. 2009; 38(12): 2490-8.

Sampaio CB, Detmann E, Lazzarini I, Souza MA, Paulino MF, Valadares Filho SC. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. R. Bras. Zootec. 2009; 38(3): 560-9.

Silva SL, Leme PR, Pereira ASC, Putrino SM. Correlação entre características de carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos Nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. R. Bras. Zootec. 2003; 32(5): 1236-42.

Silveira LF. Desempenho e comportamento ingestivo diurno de bezerros desmamados em diferentes frequências de suplementação proteico-energética na época da seca. Brasília. Dissertação (Mestrado) - Faculdade e Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; 2007.

Silveira LG, Soares MA, Silva MA. Rentabilidade do gado de corte na fase de recria: uso da simulação de Monte Carlo para planejamento e controle empresarial. Custo e

agronegócio. 2013; 9(4).

Uchino K. Piezoelectric ultrasonic motors: overview. *Smart Mater Struct.* 1998; 7(3): 273-85.

Vaz FN, Restle J, Alves Filho DC, Brondani IL, Pascoal LL, Vaz RZ, et al. Características de carcaça e da carne de novilhos filhos de vacas $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Charolês e $\frac{1}{2}$ Charolês $\frac{1}{2}$ Nelore acasaladas com touros Charolês ou Nelore. *R. Bras. Zootec.* 2002; 31(4).

Villela SDJ, Paulino MF, Valadares Filho SC, Detmann E, Valadares RFD, Araújo KG. Suplementação para bovinos em pastejo no período de transição águas-seca: variáveis nutricionais. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 2010; 11(4): 1033-45.

Villela SDJ, Paulino MF, Valadares Filho SC, Detmann E, Figueiredo DM, Andrade VR. Suplementação para bovinos em pastejo no período das águas: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 2011; 12(2): 416-28.

Yokoo MJ, Albuquerque LG, Lôbo RB, Bezerra LAF, Araujo FRC, Silva JAV, et al. Genetic and environmental factors affecting ultrasound measures of longissimus muscle area and backfat thickness in Nelore cattle. *Livestock Science, Amsterdam.* 2008; 117: 147-54.

Yokoo MJ, Magnabosco CU, Gonzalez RDS, Faria CU, Araujo FRC, Rosa GJM, Cardoso FF, Albuquerque IG. Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte. *Bagé: Embrapa Gado de Corte; 2011. Documentos 115.*

ANEXOS

ANEXO A

Normas para preparação do artigo científico para submissão a publicação na revista
Semina: Ciências Agrárias

Diretrizes para Autores

ATENÇÃO AUTORES:

A PARTIR DE 01/04/2014 FORAM ALTERADAS AS DIRETRIZES PARA AUTORES DA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS. ASSIM, RECOMENDAMOS QUE OS AUTORES AS CONSULTEM ATENTAMENTE, POIS NÃO SERÃO ACEITOS TRABALHOS QUE NÃO ESTEJAM RIGOROSAMENTE DE ACORDO COM AS REFERIDAS DIRETRIZES.

Taxa de Submissão de novos artigos: R\$ 80,00. Em caso de rejeição do artigo, esta taxa não será devolvida.

A Taxa de Publicação (trabalhos aprovados) será de acordo com o número de páginas do manuscrito:

Até 9 páginas: **R\$ 150,00**

De 10 a 14 páginas: **R\$ 200,00**

De 15 a 19 páginas: **R\$ 250,00**

De 20 a 25 páginas: **R\$ 300,00**

Em caso de **aceite do artigo para publicação**, o valor pago de **R\$ 80,00** referente à taxa de submissão, **não será deduzido da taxa de publicação**.

O **comprovante de depósito** deverá ser digitalizado e anexado no sistema como documento suplementar

Depósito em nome do Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Social (ITEDES), CNPJ: 00.413.717/0001-65, em uma das três contas abaixo:

Banco do Brasil (001)

Agência: 1212-2

Conta corrente: 43509-0

Caixa Econômica Federal (104)

Agência: 3076

Conta corrente: 0033-4

Operação: 003

Itaú (341)

Agência: 3893

Conta corrente: 29567-9

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

A partir de 01 de abril de 2014, os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente traduzidos para o inglês.

Os artigos enviados para a revista até esta data e que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.

Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

American Journal Experts
 Editage
 Elsevier
<http://www.proof-reading-service.com>
<http://www.academic-editing-services.com/>
<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

O autor principal deverá anexar no sistema o **documento comprobatório** dessa correção na página de submissão em "**Docs. Sup.**"

OBSERVAÇÕES:

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação; b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função
- c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;
- d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar "**Docs. Sup.**" no ato da submissão;
- e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL. (Formato JPEG; TIFF; EXCEL)
- f) Não constem no artigo original: título, resumo e palavras-chave em português e inglês, tabelas e figuras.

RESTRICÇÃO POR ÁREA:

PARA A ÁREA DE AGRONOMIA NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) Os experimentos com cultura in vitro sejam limitados ao melhoramento dos protocolos já padronizados ou que não forneçam novas informações na área;
- b) Os experimentos de campo não incluam dados de pelo menos dois anos ou de várias localidades dentro do mesmo ano;

- c) Os experimentos se refiram apenas a testes sobre a eficiência de produtos comerciais contra agentes bióticos, abióticos ou estresses fisiológicos;
- d) Envolvam apenas bioensaios (screening) de eficácia de métodos de controle de insetos, ácaros ou doenças de plantas, exceto se contiverem contribuição importante sobre mecanismos de ação numa perspectiva de fronteira do conhecimento;
- e) O objetivo seja limitado a registrar a ocorrência de espécies de pragas ou patógenos ou associações entre hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas.

PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA

- a) A publicação de relatos de casos é restrita e somente serão selecionados para tramitação àqueles de grande relevância ou ineditismo, com real contribuição ao avanço do conhecimento para a área relacionada.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em "Docs Supl." na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: **Fonte:** IBGE (2014), ou **Source:** IBGE (2014).

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos...** *Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana*).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. Título do trabalho, acompanhado de sua tradução para o inglês.

2. Resumo e Palavras-chave: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).

3. Introdução: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

4. Material e Métodos: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

5. Resultados e Discussão: Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos. Opcionalmente, as conclusões podem estar no final da discussão.

6. Conclusões: Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.

7. Agradecimentos: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos:

- a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.
- b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.
- c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.: kg ha⁻¹. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.

- d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L⁻¹, e não g.L⁻¹ ou gL⁻¹.
- e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

8. Citações dos autores no texto

Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmaram que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com dois autores

Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando estiverem citados dentro dos parênteses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2000).

Citações com mais de dois autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma referência.

Ex: (RUSSO et al., 2000) ou Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al., 2008).

Para citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados no mesmo ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a data e sem espaçamento.

Ex: (SILVA, 1999a, 1999b).

As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor, publicados em anos diferentes, separar as datas por vírgula.

Ex: (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores, mencionados simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

Ex: (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

9. Referências: As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. **Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes.** A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

Observação: Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologias completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequência - introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, resultados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os autores somente poderão apresentar artigos de interesse da revista mediante convite de membro(s) do comitê editorial da Revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.

2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

6. *Numero de autores:* Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho. Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e recursos financeiros.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas e aos autores informados da decisão.

1. Os autores devem informar que a contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Devem informar ainda que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares estão anexados, ESTANDO CIENTE que a **formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DE MÉRITO.**
3. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no campo Metadados durante o processo de submissão.**

Utilize o botão "**incluir autor**"

1. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

1. A **identificação de autoria** do trabalho deve ser removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.
2. Os arquivos para submissão devem estar em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

O texto deve estar em folha A4, com linhas numeradas, espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11;

1. Atestar que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação pela comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais caso sejam solicitados.
2. **Efetuar o pagamento da Taxa de Submissão de artigos e anexar o comprovante como documento suplementar "Docs. Sup."**

Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Informo que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares serão carregados, ESTANDO CIENTE que a **formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DO MÉRITO.**
3. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**

Utilize o botão "**incluir autor**"

4. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

5. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.
6. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB).

O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

7. Atesto que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação por Comitê de Ética e Termo de Livre consentimento caso sejam solicitados. Tendo sido citado no texto a obediência aos preceitos éticos cabíveis.
8. Deve ser incluído no campo **COMENTÁRIOS PARA O EDITOR**, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas
9. **Taxa de Submissão de novos artigos.**