

DIFERENTES SUPLEMENTOS NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM PASTAGEM DIFERIDA DE *BRACHIARIA DECUMBENS* NO PERÍODO DA SECA¹

ANTONIO TADEU DE ANDRADE², RODRIGO CÉSAR ROSSI^{3*}, VINICIUS PISSINATI STIVAL⁴, EMANUEL ALMEIDA DE OLIVEIRA², ALEXANDRE AMSTALDEN MORAES SAMPAIO², BRUNA LAURINDO ROSA²

¹Recebido para publicação em 13/11/13. Aceito para publicação em 25/03/15.

²Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil.

³Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Curitiba, PR, Brasil.

⁴Estância Santo Heitor, Sales Oliveira, SP, Brasil.

*Autor correspondente: rodrigozootecnista@yahoo.com.br

RESUMO: Foi estudado em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*, o efeito de quatro tipos de suplementos na terminação de bovinos Nelore no período da seca. Utilizaram-se 64 animais da raça Nelore, machos castrados, com idade aproximada de 34 meses e peso corporal (PC) inicial variando de 360 a 380 kg, distribuídos inteiramente ao acaso em quatro tratamentos. Os tratamentos foram quatro formas de suplementação da pastagem: pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + sal proteico energético mineral (SuPEM), considerado controle; pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + milho grão moído (SuMi); pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + polpa cítrica (SuPC); pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + casca de soja (SuCS). A pastagem foi diferida por 170 dias e apresentou 3.482 kg MS/ha de forragem, permitindo 1,56 UA/ha (ingestão de MS de 2,25% do PC e 50% de eficiência de pastejo). Os animais receberam o suplemento *ad libitum* no tratamento SuPEM e em % PC nos demais tratamentos, de julho a outubro. Os animais foram abatidos com PC mínimo de 457 kg. Foram determinadas as variáveis: peso final (PF), ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD), peso da carcaça quente (PCQ) e rendimento da carcaça quente (RCQ). Na variável PF, o tipo de suplemento dos tratamentos SuMi, SuPC e SuCS, permitiu maior aporte de nutrientes, e assim apresentaram melhor desempenho ($P < 0,05$) comparados ao tratamento SuPEM (média de 478,68 vs 412,62 kg). Esse mesmo efeito foi observado nos outros parâmetros estudados. Quando foi analisado o GPP e GPD, o tratamento SuCS foi superior ($P < 0,05$) aos tratamentos SuMi e SuPC, em razão do aumento na oferta de concentrado, e o tratamento SuPEM foi inferior aos demais. O PCQ e RCQ foi maior no tratamento SuCS em decorrência do melhor desempenho, com 260,05 kg e 53,92%, respectivamente. A suplementação de bovinos no período da seca em pastagem diferida, com suplementos à base de milho, polpa cítrica e casca de soja, ofertados acima de 1,0% PC é capaz de promover ganhos expressivos de peso que permite o animal atingir peso de abate antecipadamente. A oferta de suplementos abaixo de 0,5% PC, em pastagem diferida para uso no período da seca, não é suficiente em promover ganhos de peso satisfatórios que possa atingir peso de abate.

Palavras-chave: casca de soja, pastagem diferida, período da seca, polpa cítrica, suplementação.

DIFFERENT SUPPLEMENTS FOR FINISHING OF NELLORE CATTLE ON DEFERRED *Brachiaria decumbens* PASTURE DURING THE DRY SEASON

ABSTRACT: This study evaluated the effect of four types of supplement on the finishing of Nelore cattle on deferred *Brachiaria decumbens* pasture during the dry season. Sixty-four castrated Nelore males with an age of approximately 34 months and initial body weight (BW) ranging from 360

to 380 kg were divided into 16 animals per treatment in a completely randomized design. The treatments consisted of four types of pasture supplement: deferred *Brachiaria decumbens* pasture + energy protein mineral salt (SuEPM) used as control; deferred *Brachiaria decumbens* pasture + urea + cottonseed meal (28% CP) + ground corn grain (SuCo); deferred *Brachiaria decumbens* pasture + urea + cottonseed meal (28% CP) + citrus pulp (SuCPu); deferred *Brachiaria decumbens* pasture + urea + cottonseed meal (28% CP) + soy hull (SuSH). The pasture was deferred for 170 days and provided 3,482 kg DM/ha of forage, permitting a stocking rate of 1.56 AU/ha (DM intake of 2.25% BW and 50% pasture efficiency). The animals received the supplement ad libitum in the SuEPM treatment and as % BW in the other treatments from July to October. The animals were slaughtered at a minimum BW of 457 kg. The following variables were evaluated: final weight, weight gain during the period (WG), average daily gain (ADG), hot carcass weight (HCW), and hot carcass yield (HCY). With respect to final weight, the supplement in the SuCo, SuCPu and SuSH treatments permitted a greater supply of nutrients and the animals therefore exhibited better performance ($P < 0.05$) compared to the SuEPM treatment (mean of 478.68 vs 412.62 kg). The same effect was observed for the other parameters studied. Analysis of WG and ADG showed that SuSH was superior to the SuCo and SuCPu treatments ($P < 0.05$) due to the increased offer of concentrate and SuEPM was inferior to the other treatments. Higher HCW (260.05 kg) and HCY (53.92%) were obtained with treatment SuSH as a result of greater performance. Supplementation of cattle during the dry period on deferred pasture with corn, citrus pulp and soy hull, offered at $> 1.0\%$ BW, promotes expressive weight gains that permit the animal to reach slaughter weight faster. The offer of supplements below 0.5% BW on deferred pasture for use during the dry period is not sufficient to promote satisfactory weight gains that would permit the animal to reach slaughter weight.

Keywords: soy hull, deferred pasture, dry season, citrus pulp, supplementation.

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é uma atividade de grande importância social e econômica no Brasil, movimentando 167,5 bilhões de dólares por ano na cadeia produtiva, além de produtora de alimento de alta qualidade (ABIEC, 2014). O custo de produção do bovino brasileiro situa-se entre os mais baixos do mundo, o que traz grande vantagem competitiva frente aos concorrentes mundiais (ANUALPEC, 2014). A produção animal baseada em forragens é o fator de destaque que torna o Brasil pujante neste setor, porém, devem ser feitas melhorias nas práticas de manejo e alimentação.

A pecuária brasileira enfrenta a sazonalidade de produção das forrageiras e deficiências nutricionais da pastagem, no período da seca. Isto é em função da degradação generalizada dos pastos e dormência fisiológica das forrageiras no período da seca (PACIULLO *et al.*, 2008). De modo geral, a maior produção de forragem ocorre no período das águas e a menor no período da seca. O diferimento da pastagem é uma estratégia de manejo de fácil realização, baixo custo e que garante estoque de forragem durante o período de sua escassez (SANTOS *et al.*, 2009). Na pecuária moderna, os planos nutricionais para bovinos de corte em pastejo são

cada vez mais baseados em fontes suplementares, para melhor ajuste da dieta fornecida às exigências nutricionais dos animais (PORTO *et al.*, 2011).

Tem-se observado a adoção da prática da suplementação a pasto pelos pecuaristas na terminação dos bovinos, principalmente na época da seca. A correção das deficiências nutricionais do pasto via suplementação permite melhores desempenhos e propicia a redução do ciclo de produção e da idade de abate dos animais (MORAES *et al.*, 2010). As principais fontes energéticas que compõem os suplementos são as amiláceas e fibrosas, e por provocarem diferentes alterações no ambiente ruminal, podem interferir no consumo de forragem e no desempenho animal (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

Desta forma, objetivou-se estudar em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* o efeito de quatro tipos de suplementos na terminação de bovinos Nelore no período da seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Vista Alegre, município de Três Lagoas, estado do Mato Grosso do Sul, no período de 20 de julho a 30 de outubro de 2004. Três Lagoas está situada na

latitude 20° 45' 04" S e longitude 51° 40' 42" W, com altitude média variando de 350 a 400 metros, de tipo climático AW (segundo classificação de Köppen), caracterizado como clima tropical quente e úmido, com temperatura média de 26 °C e precipitação anual de 900 a 1.400 mm.

Foram utilizados 64 bovinos da raça Nelore, machos castrados, com idade aproximada de 34 meses e peso corporal (PC) inicial variando de 360 a 380 kg, distribuídos em quatro tratamentos (16 animais/tratamento). Os tratamentos foram quatro formas de suplementação da pastagem durante 101 dias, sendo: pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + sal proteico energético mineral (SuPEM), considerado controle; pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + milho grão moído (SuMi); pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + polpa cítrica (SuPC); pasto diferido de *Brachiaria decumbens* + ureia + farelo de algodão (28% PB) + casca de soja (SuCS) (Tabela 1).

As amostras do pasto e alimentos foram colhidas e prontamente analisadas para obtenção da composição nutricional de acordo com AOAC (1990), Tabela 2. As determinações da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) seguiram as metodologias descritas por SILVA e QUEIROZ (2002), como também o cálculo dos extrativos não nitrogenados (ENN), pelo método de Weende, usando a equação: $ENN = 100 - (PB + FB + EE + MM)$. As determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguiram os métodos de VAN SOEST et al. (1991). Para

o cálculo dos nutrientes digestíveis totais (NDT), determinou-se a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIMS) das amostras do pasto e alimentos, de acordo com a técnica descrita por TILLEY e TERRY (1963), adaptada ao rúmen artificial modelo DAISY^{II} Incubator da ANKOM[®] Technology Corporation, descrito por HOLDEN (1999).

A DIMS e nutrientes foi calculada pela fórmula: $[(\text{nutriente incubado} - \text{nutriente do resíduo}) / \text{nutriente incubado}] * 100$. Com o resultado obtido, multiplicou-se pelo valor da análise bromatológica para encontrar a fração digestível de cada nutriente. Já para o NDT foi utilizada a fórmula: $NDT = PD + ENND + FBD + (EED * 2,25)$, onde: PD = proteína digestível; ENND = extrativos não nitrogenados digestíveis; FBD = fibra bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível. Esses cálculos foram efetuados conforme SILVA e LEÃO (1979).

A energia bruta (EB) foi determinada pela queima das amostras em bomba calorimétrica adiabática (Parr modelo 6.300), obtida após digestão *in vitro* (SILVA e QUEIROZ, 2002). Então, pelo ARC (1980), multiplicou-se a EB pelo NDT para cálculo da energia digestível (ED), e para obter-se a energia metabolizável (EM) foram descontados 18% da ED, perdidos na forma de urina e gases. Para a mistura mineral, foram considerados os níveis de garantia do fabricante.

De uma área com 116 ha de *Brachiaria decumbens* foram selecionados 32 ha para a realização do experimento. Foi estimada a produção de forragem disponível no pasto pelo método do quadrado (AGUIAR, 2002), realizou-se o corte de dez áreas delimitadas por um quadrado metálico de 1 m², escolhidas aleatoriamente nos 32 ha, colhendo a forragem na área do quadrado ao nível do solo.

Tabela 1. Porcentagem dos ingredientes nos suplementos

Ingredientes	Suplemento ¹			
	SuPEM	SuMi	SuPC	SuCS
	% Matéria Seca			
Ureia ²	8,20	1,20	2,40	0,40
Farelo de algodão	24,50	12,20	10,00	8,27
Milho grão moído	43,50	85,10	-	-
Polpa cítrica	-	-	86,10	-
Casca de soja	-	-	-	89,83
Mistura mineral	23,80	1,50	1,50	1,50
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

¹Calculado conforme ARC (1980). ²Composição: 97,48% de ureia + 2,52% de flor de enxofre.

Tabela 2. Composição nutricional do pasto, ingredientes e suplementos

Alimento	Nutriente															
	MS ¹	PB ²	MM ²	EE ²	ENN ²	FB ²	FDN ²	FDA ²	CEL ²	HEM ²	LIG ²	DIMS ¹	NDT ¹	EB ³	ED ³	EM ³
<i>Brachiaria decumbens</i>	34,0	5,95	5,82	2,54	39,72	45,97	84,59	46,02	39,17	38,57	6,85	56,28	58,82	4,05	2,37	1,94
Farelo de algodão	90,0	28,17	6,21	1,08	41,63	22,91	-	-	-	-	-	71,19	72,39	4,18	3,02	2,48
Milho grão moído	89,0	10,20	5,05	3,93	76,10	4,72	-	-	-	-	-	80,00	84,62	4,48	3,79	3,10
Polpa cítrica	93,0	6,67	6,45	2,15	70,75	13,98	-	-	-	-	-	76,55	78,55	4,20	3,29	2,71
Casca de soja	93,0	13,06	4,80	2,60	42,45	37,09	-	-	-	-	-	74,18	76,87	4,24	3,26	2,67
Ureia	97,0	273,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mistura mineral ^{4,5}	97,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suplemento																
SuPEM	91,80	33,72	27,51	1,97	43,30	7,66	-	-	-	-	-	52,24	54,54	2,97	2,39	1,95
SuMi	89,34	15,39	6,55	3,47	69,83	6,81	-	-	-	-	-	76,76	80,84	4,32	3,60	2,94
SuPC	92,86	15,11	7,67	1,96	65,07	14,32	-	-	-	-	-	73,03	74,87	4,03	3,13	2,58
SuCS	92,82	15,15	6,32	2,42	41,57	35,21	-	-	-	-	-	72,52	75,04	4,15	3,18	2,60

¹Expresso em %. ²Expresso em % MS. ³Expresso Mcal/kg MS. ⁴Níveis de garantia da mistura mineral do suplemento SuPEM (Ca: 43,5 g/kg; P: 19,5 g/kg; Mg: 8,0 g/kg; S: 15,0 g/kg; Na: 322,6 g/kg; Cl: 483,9 g/kg; Zn: 880 mg/kg; Cu: 400 mg/kg; Fe: 200 mg/kg; Mn: 440 mg/kg; Co: 100 mg/kg; I: 300 mg/kg; Se: 4,5 mg/kg). ⁵Níveis de garantia da mistura mineral dos suplementos SuMi, SuPC e SuCS (Ca: 130 g/kg; P: 85 g/kg; Mg: 10 g/kg; S: 30 g/kg; Na: 156 g/kg; Cl: 240 g/kg; Zn: 5000 mg/kg; Cu: 1500 mg/kg; Fe: 1200 mg/kg; Mn: 1250 mg/kg; Co: 200 mg/kg; I: 220 mg/kg; Se: 15 mg/kg).

A área de 32 ha selecionada foi cercada e dividida em quatro pastos de 8 ha (módulo), um para cada tratamento.

A fim de evitar perdas excessivas por pisoteio e contaminação com excreções de urina e fezes, cada módulo foi dividido em quatro piquetes de 2 ha, onde os animais iniciaram o pastejo, e a cada 25 dias de experimento foi liberado mais um piquete, sem restringir o acesso à área já pastejada, e ao final do experimento os animais utilizaram todo o módulo (8 ha). Em cada módulo no primeiro piquete próximo ao corredor, foram instalados os cochos de suplementação, perfazendo 16 metros de cocho com acesso aos dois lados, para que o fator dominância não interferisse no consumo dos suplementos pelos animais.

Os animais foram colocados em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*, com 170 dias de descanso, de 31 de janeiro até 19 de julho. O longo período de diferimento justificou-se pela baixa produção de forragem, por não haver correção e adubação do solo. Para estimar a ingestão da MS de forragem do pasto, antes do experimento, no mês de julho, quatro animais (dois machos castrados e duas fêmeas) foram pesados e confinados por 16 dias, sendo 10 dias de adaptação e 6 de coleta dos dados da quantidade fornecida e sobras da dieta. A dieta fornecida foi exclusiva de pasto diferido *ad libitum*, coletado em área contígua ao experimento, cortado a 5 cm do solo, além de água e sal mineral à disposição dos animais. A forragem consumida (% MS) foi calculada pela fórmula: Consumo de MS forragem % = $\{[(\text{kg de pasto fornecido} \times \text{MS} - \text{kg de sobras} \times \text{MS}) / \text{PC dos animais}] / 6 \text{ dias}\} \times 100$. Assim, na impossibilidade de medir a ingestão *in loco* no animal, foi obtido o valor da ingestão de MS média de forragem diferida de 1,25% PC, considerado para o cálculo dos suplementos, uma vez que a quantidade de pasto ofertada foi *ad libitum*, e com grande quantidade de sobras, propiciando a possibilidade de escolha do material ingerido pelos animais.

A oferta dos suplementos no período de adaptação começou com 10% da quantidade esperada de consumo, com base no PC inicial de 370 kg, e a cada dia de adaptação aumentava-se mais 10% até atingir o consumo estimado. Semanalmente foi ofertado sal mineral, ficando a disposição *ad libitum* para todos os tratamentos, mesmo sendo incluso nos suplementos. No suplemento SuPEM, foi considerada a ingestão máxima inicial de 1,2 kg/animal/dia (0,32% do PC), por ser de autocontrole de consumo, devido aos níveis de sódio e ureia, ficando à disposição dos animais *ad libitum*, e adicionado

diariamente. Já nos suplementos SuMi, SuPC e SuCS foi considerada a ingestão de MS de 4,58 kg/animal/dia (1,24% do PC); 5,18 kg/animal/dia (1,40% do PC) e 5,40 kg/animal/dia (1,46% do PC), respectivamente, calculados para ganhos estimados de 1,2 kg/animal/dia, conforme ARC (1980), em animais com 370 kg PC e ingestão de 1,25% do PC em MS de pasto diferido de *Brachiaria decumbens*. Os suplementos foram fornecidos diariamente até as 09:30h, e a quantidade ofertada ajustada para matéria natural em função da MS de cada suplemento. Os diferentes valores na oferta dos suplementos SuMi, SuPC e SuCS foi devido às variações da composição nutricional dos ingredientes energéticos, e a cada 30 dias, as quantidades ofertadas destes suplementos foram corrigidas em função do aumento do PC dos animais, estimado em 36 kg por animal.

A fase experimental teve a duração de 101 dias, os primeiros 11 dias foram de adaptação dos animais ao pasto e suplemento. No dia 30 de outubro de 2004, foi realizada a última pesagem antes do abate, considerando 457 kg de PC como o peso mínimo estabelecido para o abate. Também foram abatidos dois animais escolhidos aleatoriamente do tratamento controle (SuPEM), como referencial para efeito de comparação, pois estes não atingiram o referido peso de abate. Os animais foram abatidos em frigorífico comercial no dia 31 de outubro de 2004, seguindo procedimentos de abate exigidos pelo MAPA (BRASIL, 1952).

O peso inicial (PI) foi obtido no início do experimento e o peso final (PF) ao final do experimento antes do embarque para o frigorífico; o ganho de peso no período (GPP) foi determinado pela diferença do PF e PI; o ganho de peso diário (GPD) pela diferença do PF e PI dividido pelo número de dias do experimento $(PF - PI / 101)$; o peso da carcaça quente (PCQ) foi obtido pela soma do peso das duas meias carcaças (PICCHI *et al.*, 1979); e o rendimento da carcaça quente (RCQ) foi determinado como: $RCQ = (PCQ / PF) \times 100$.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tipos de suplementos e 16 repetições. Cada animal correspondeu a uma unidade experimental e os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico AgroEstat (BARBOSA e MALDONADO JR., 2011). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

em que, Y_{ij} = valor observado relativo à

parcela j (64 parcelas) que recebeu o tratamento i (4 tratamentos); m = média geral; ti = efeito do tratamento i (T1 = SuPEM; T2 = SuMi; T3 = SuPC; T4 = SuCS); eij = erro experimental aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* apresentou produção de 3.482 kg de MS/ha, possuindo capacidade de suporte para 1,56 UA/ha, com base na ingestão voluntária de MS de 2,25% do PC, durante um período de 110 dias, considerando 50% de eficiência de pastejo, isto é, da massa armazenada 50% sendo pastejados. Esta forrageira é uma das melhores para diferimento e utilização no período seco (EUCLIDES *et al.*, 1990), sendo necessários 2.500 a 3.000 kg MS/ha ou no mínimo 30 g MS/kg de PC para que a suplementação dê bons resultados (ANDRADE e ALCALDE, 1995). Isto permite maior oferta de forragem e a possibilidade de seleção pelos animais (MARASCHIN, 2001), otimizando a ingestão de MS do pasto devido aos fatores não-nutricionais que afetam o consumo de forragem e incluem a seleção da dieta, tempo de pastejo, tamanho do bocado e taxa de bocado (REIS e SILVA, 2006).

Em razão do acúmulo de caules e tecidos senescentes, a forragem diferida de *Brachiaria decumbens* do experimento em relação à mesma forragem no período das águas (VALADARES FILHO *et al.*, 2010), apresenta maiores teores de FDN (84,59% vs 66,18%); FDA (46,02% vs 34,14%) e lignina (6,85% vs 3,42%), respectivamente, fatores que limitam o desempenho animal em regime de pasto (REIS *et al.*, 2012). Além disso, a pastagem diferida apresentou 5,95% PB, abaixo dos 7,0% como sendo o mínimo necessário para o funcionamento ruminal, a fim de não decrescer o consumo de forragem (VAN SOEST, 1994). Tais motivos tornam a suplementação do

pasto necessária para atendimento das exigências nutricionais dos animais no período seco.

Observou-se que os valores de PI não foram significativos ($P>0,05$) e os animais que receberam SuCS, SuMi e SuPC apresentaram PF superior ($P<0,05$) de 482,25; 477,87 e 475,93 kg, respectivamente, em relação aos animais que receberam o SuPEM (412,62 kg) (Tabela 3). Isto se deve ao tipo de suplemento, uma vez que os animais do tratamento SuPEM, por este ser de autocontrole de consumo, tiveram menor aporte de nutrientes via suplemento, e não foi possível compensar a diferença nutricional pela ingestão de pasto, uma vez que eram semelhantes, contíguos e uniformes quanto à espécie forrageira, qualidade e quantidade de MS disponível. Mesmo assim, o uso do suplemento SuPEM proporcionou desempenho moderado (Tabela 3), demonstrando o efeito positivo da suplementação no período seco.

O PF de 412,62 kg do tratamento SuPEM pode ser considerado satisfatório, dependendo da estratégia do pecuarista, pois evitou a perda de PC no período crítico de produção, como relatado por SIMIONI *et al.* (2009) de -0,107 kg/animal/dia em bovinos anelados consumindo pastagem diferida e sal mineral. Além disso, contribuiu com ganho de peso moderado em relação aos animais que receberam os outros tipos de suplemento, o que pode antecipar a engorda no período das águas, considerando que faltaram 20 kg de peso em carcaça para atingir 16 arrobas de PCQ (Tabela 3).

Observou-se que os animais que receberam SuCS apresentaram maior GPP ($P<0,05$), valor de 112,31 kg, comparados aos SuMi (108,00 kg) e SuPC (107,00 kg), e o tratamento SuPEM foi inferior aos demais com ganho de 42,00 kg. FREITAS *et al.* (2011) também observaram maior GPP para o melhor plano nutricional de suplementação (oferta de 1,2% do PC), o que reduziu o tempo de abate dos animais.

Tabela 3. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD), peso da carcaça quente (PCQ) e rendimento da carcaça quente (RCQ) dos animais

Parâmetro	Tratamento			
	SuPEM	SuMi	SuPC	SuCS
PI (kg)	370,62 a	369,87 a	368,93 a	369,93 a
PF (kg)	412,62 b	477,87 a	475,93 a	482,25 a
GPP (kg)	42,00 c	108,00 b	107,00 b	112,31 a
GPD (kg)	0,42 c	1,07 b	1,06 b	1,11 a
PCQ (kg)	219,37	255,17 ab	254,57 b	260,05 a
RCQ (%)	51,80	53,39 b	53,47 b	53,92 a

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

O GPD foi superior no tratamento SuCS ($P < 0,05$), com 1,11 kg, enquanto os animais que receberam SuMi e SuPC obtiveram ganho diário de 1,07 kg e 1,06 kg, respectivamente. O tipo dos suplementos SuCS, SuMi e SuPC, comparados ao SuPEM, proporcionou maior aporte de nutrientes, o que permitiu maiores GPD, pois não eram de autocontrole de consumo como o SuPEM. O mesmo também foi observado por FREITAS *et al.* (2011) na suplementação de 1,2% do PC, comparado aos outros suplementos estudados. Para GPD próximos ao ganho programado (Tabela 3), é necessária a correção da oferta por meio do aumento de suplemento aos animais, pois BARONI *et al.* (2010) observaram menor desempenho no período de 43 a 84 dias (0,257 kg/animal/dia) em relação ao período de 1 a 42 dias iniciais de suplementação (0,796 kg/animal/dia), porém, a quantidade de suplemento ofertada foi a mesma no período. Mesmo corrigindo a oferta a cada 30 dias, os animais dos tratamentos SuCS, SuMi e SuPC não atingiram o ganho estimado em 1,2 kg/animal/dia, indicando que a correção deveria ter sido feita em um menor intervalo de tempo.

O GPD foi inferior ($P > 0,05$) no tratamento SuPEM com 0,42 kg/animal/dia, devido aos níveis de sódio e ureia inclusos no suplemento para restrição de consumo. Já SIMIONI *et al.* (2009) obtiveram ganho de 0,238 kg/animal/dia ao suplementarem bovinos anelados com 0,30% PC, sendo a diferença entre os estudos em função da categoria dos animais. Infere-se que o tipo de suplemento tem efeito no desempenho dos animais, principalmente os de autocontrole de consumo, observado neste trabalho pelo menor desempenho ponderal do tratamento controle. Mesmo com suplementação moderada, os autores supracitados encontraram efeito substitutivo da forragem, pois o grupo controle, apenas com sal mineral, apresentou maior consumo de forragem (1,49% vs 1,27% PC). Isto ratifica com SILVA *et al.* (2009), que entre o nível de 0,3% a 0,8% PC de suplementação, em bovinos mantidos em pastagem diferida no período seco, citaram que a redução no consumo de forragem é mínima até 0,3% do PC, e quando o consumo de suplemento aumenta, a ingestão de pasto é reduzida e se acentua quando a oferta de suplemento é de 0,8% do PC.

Nessa hipótese, o uso dos diferentes suplementos neste trabalho pode ter causado redução da ingestão de forragem, indicando efeito substitutivo. BARONI *et al.* (2010) encontraram efeito linear crescente dos níveis de suplemento sobre PF, GPP e GPD, tanto em relação ao consumo de suplemento quanto em relação ao consumo de PB e NDT, na engorda de

bovinos Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no período seco com suplementação. Isto corrobora que em pastagens diferidas de baixa a média qualidade, o GPD e o PF dos animais estão intimamente ligados ao tipo de suplemento, em detrimento da ingestão de forragem de baixa qualidade.

LANA (2002) demonstrou que a suplementação de bovinos de corte com 400 kg PC, em pasto diferido em fevereiro e utilizado em junho de *Brachiaria brizantha*, houve necessidade de 4,21 kg de suplemento para ganho de 1,0 kg/animal/dia, se fosse em setembro aumentaria para 5,86 kg. Nota-se o impacto da qualidade da forragem sobre o desempenho animal, podendo atribuir a diferença na oferta de suplemento pelo estágio de desenvolvimento da forragem. Os valores assemelham-se ao deste trabalho, de julho a outubro, para ganhos de 1,11; 1,07 e 1,06 kg/animal/dia e PC médio de 426,09; 423,87 e 422,43 kg foram necessárias ofertas de 6,22; 5,25 e 5,91 kg de suplemento a base de casca de soja, milho e polpa cítrica, respectivamente. Esses dados indicam que conforme a forrageira utilizada, o diferimento, a época de utilização, o PC do animal e o ganho programado, a quantidade e o tipo de suplemento irão variar conforme as exigências do animal.

Os animais do tratamento SuPEM não atingiram o PC de abate, estabelecido em 457 kg, portanto, não tiveram valores de PCQ e RCQ avaliados. Observou-se que o PCQ dos animais que receberam o tratamento SuCS de 260,05 kg foi superior ($P < 0,05$) ao do tratamento SuPC (254,57 kg), mas ambos não diferiram do tratamento SuMi (255,17 kg). O fato dos animais do tratamento SuCS terem alcançado maior valor absoluto de PCQ frente aos demais, deve estar relacionado com o melhor desempenho ponderal e ao aumento na oferta deste suplemento, mesmo as dietas serem formuladas para ganhos iguais. Isto ocorreu por diferenças na composição bromatológica do ingrediente casca de soja, em relação ao milho e à polpa cítrica (Tabela 2), assim demandou aumento na quantidade ofertada para atendimento das exigências nutricionais dos animais. Dessa forma, pode ter permitido a esses animais maior seleção do pasto e ingestão de forragem de melhor qualidade.

Outro fato que ajuda a explicar o melhor resultado do SuCS, é que a casca de soja por ser uma fonte energética fibrosa, possui alta concentração de fibra solúvel e/ou fibra insolúvel altamente digestível e baixa concentração de amido, o que resulta em menor efeito negativo sobre a digestão da forragem quando utilizada como fonte de energia

(NASCIMENTO *et al.*, 2010). Contudo, o mesmo efeito não se repetiu para o SuPC, que também possui fonte energética fibrosa e recebeu maior oferta de suplemento comparado ao SuMi. COSTA *et al.* (2011) encontraram maior eficiência de síntese de proteína microbiana nos animais sob suplementação com milho, em comparação aos suplementados com polpa cítrica (137,6 vs 106,1 g PB microbiana/kg de NDI, respectivamente), o que pode explicar o maior valor absoluto do tratamento SuMi, contraposto ao SuPC.

Nesse cenário, vários autores ao compararem os efeitos da utilização de fontes amiláceas e fibrosas de energia em suplementos sobre o desempenho e características nutricionais de bovinos, relataram que as fontes fibrosas de alta digestibilidade (inclusos a casca de soja e polpa cítrica), em substituição parcial ou total às fontes amiláceas (milho), promovem resultados semelhantes ou até superiores (MENDES *et al.*, 2005; EZEQUIEL *et al.*, 2006a; EZEQUIEL *et al.*, 2006b; PEREIRA *et al.*, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2009; NASCIMENTO *et al.*, 2010). Isto pode ser em virtude da forma como os suplementos afetam o ambiente ruminal, variando em função da origem química dos carboidratos presentes no suplemento (COSTA *et al.*, 2009).

Como base proteica de origem verdadeira na composição dos suplementos foi utilizado o farelo de algodão (28% PB) que apresentou bom resultado, observado pela consistência dos efeitos obtidos nos diferentes suplementos (Tabela 3), com exceção do tratamento controle. BARROS *et al.* (2011) ao usarem o farelo de algodão em substituição parcial ou total ao farelo de soja em suplementos múltiplos para bovinos, observaram efeito positivo da sua inclusão sobre os coeficientes de digestibilidade aparente totais da MS, matéria orgânica e PB. Na mesma tendência, SILVA *et al.* (2009) ao compilarem diversos trabalhos de suplementação em pasto de *Brachiaria decumbens* citaram a superioridade dos suplementos contendo farelo de algodão, devido à melhor combinação de proteína degradada no rúmen e proteína não degradável no rúmen deste ingrediente. Pode-se considerar o farelo de algodão como uma boa fonte proteica, e assim ser usado com segurança na formulação de suplementos.

Nessa ótica, o uso da ureia pecuária, como fonte de proteína oriunda de nitrogênio não proteico, também foi satisfatório, pois permitiu reduzir a inclusão do farelo de algodão, o que diminui o custo do suplemento pelo menor custo da ureia em valor absoluto de equivalente proteico. MORAES *et al.* (2009) ao avaliarem suplementos no período seco contendo diferentes níveis de ureia em substituição ao farelo

de algodão, observaram que as concentrações de amônia aumentaram de acordo com os níveis de ureia, ocasionando maior excreção de nitrogênio sérico e urinário, o que reduz o aproveitamento do nitrogênio dietético. O balanceamento correto do suplemento com os níveis adequados de ureia pecuária corrigida com uma fonte de enxofre e boa disponibilidade de forragem, associados ao período de adaptação ruminal ao suplemento e à categoria animal indicada, são os principais pontos a serem observados para se obter bons resultados com o seu uso.

Observou-se maior RCQ, de 53,92%, no tratamento SuCS ($P < 0,05$), do que nos tratamentos SuMi (53,39%) e SuPC (53,47%). Tal fato pode ser atribuído ao maior PCQ do tratamento SuCS. Isso se torna notório quando se observa o RCQ dos animais do tratamento controle, de 51,80%, os quais tiveram o menor PCQ (219,37 kg) entre os suplementos avaliados. O rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal (KABEYA *et al.*, 2002), e como neste experimento foi considerado o PC sem jejum para cálculo do RCQ, pode-se afirmar que os resultados seriam maiores se o PF tivesse sido determinado com jejum.

Em trabalhos de suplementação de bovinos Nelore no período seco, mantidos em pastagens de braquiária, foram encontradas variações no RCQ. ANDRIGHETTO *et al.* (2009) ao suplementarem em 0,5% do PC animais com PC inicial de 417 kg, em pastagem diferida por 137 dias, encontraram 53,8% de RCQ. BARONI *et al.* (2010) no nível de 4,0 kg de suplemento por animal, constataram 55,5% de RCQ, em animais de 30 meses de idade e com 412 kg de PC inicial. FREGADOLLI *et al.* (2004) ofertaram 1,2% do PC de suplemento em animais com peso inicial de 324 kg, e obtiveram RCQ de 56,7%. Nesse sentido, FEIJÓ *et al.* (2001) concluíram que melhorar o nível alimentar pela suplementação concentrada, na terminação dos bovinos no período seco, é fundamental para aumentar o rendimento de carcaça.

Quando se trata da influência do tipo de suplemento utilizado sobre o RCQ, no período da seca, ocorre um consenso por diversos autores de que as fontes utilizadas para compor os suplementos não alteram significativamente o resultado, se o tipo de suplemento for semelhante (PAULINO *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2002; DETMANN *et al.*, 2004). Assim, na suplementação das pastagens com concentrado na seca, o desempenho dos bovinos está relacionado ao balanço adequado dos nutrientes no suplemento (PAULINO *et al.*, 2000). Dessa forma, este trabalho reitera a importância

do balanceamento do suplemento frente a um ingrediente analisado de forma isolada, uma vez que ao se utilizar suplementos com diferentes fontes energéticas, conseguiu-se alcançar a terminação dos bovinos em todos os tratamentos, com exceção do controle, onde se mudou o tipo de suplemento.

Em suma, REIS *et al.* (2012) concluíram que a suplementação da dieta dos animais em pastejo, com concentrado, permite aumentar o desempenho, o que reduz a idade de abate e melhora a qualidade da carcaça e da carne obtida. Fica evidente que, na terminação de bovinos em pastagem diferida no período seco, a suplementação concentrada se mostrou uma boa alternativa para animais com ganho 1,0 kg/animal/dia e possibilitou obter carcaças com peso maior de 16 arrobas, atendendo às exigências de mercado.

CONCLUSÃO

A suplementação de bovinos no período da seca em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*, com suplementos à base de milho, polpa cítrica e casca de soja, ofertados acima de 1,0% do PC é capaz de promover ganhos de peso expressivos que permite o animal atingir peso de abate antecipadamente. A oferta de suplementos abaixo de 0,5% do PC, em pastagens diferida para uso no período da seca, não é suficiente em promover ganhos de peso satisfatórios que possa atingir peso de abate.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda Vista Alegre pela disponibilização para realização desse experimento.

REFERÊNCIAS

- ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Cadeia produtiva da carne bovina**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/img/Upl/osetor101012.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2014.
- AGUIAR, A.P.A. Técnicas de medição da produção da pastagem para planejamento alimentar nos períodos de baixa e alta produção de forragem. In: ENCONTRO TERRA NOVA DE PECUÁRIA, 5., 2002, São José do Rio Preto. **Anais...** São Jose do Rio Preto: TERRA NOVA CONSULTORIA, 2002. CD-ROM.
- ANDRADE, P.; ALCADE, C.R. Nutrição e alimentação do novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: SAASP, CATI, 1995. p.93-109.
- ANDRIGHETTO, C.; ARAÚJO, L.C.A.; CARDASSI, M.R.; SANTOS, J.; LUPATINI, G.C.; FONSECA, R. Características de carcaça de bovinos da raça Nelore suplementados durante o período seco com sal proteinado e concentrado. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP DRACENA, 5., 2009, Dracena. **Anais eletrônicos...** Dracena: UNESP, 2009. Disponível em: <http://www.dracena.unesp.br/Home/Eventos/SICUD2009/018_2009.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Informa Economics FNP, 2014. 313 p.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1298p.
- ARC - AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. Slough: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980. 351p.
- BARBOSA, J.C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Agroestat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. Versão 1.1.0.694. Jaboticabal: Funep, 2011.
- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; QUEIROZ, A.C.; LEÃO, M.I.; SVERZUT, C.B. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.175-182, 2010.
- BARROS, L.V.B.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; SILVA, F.G.; VALENTE, E.E.L.; LOPES, S.A.; MARTINS, L.S. Replacement of soybean meal by cottonseed meal 38% in multiple supplements for grazing beef heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.852-859, 2011.
- BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 07 jul. 1952. Seção I, p.10.785.
- COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; HENRIQUES, L.T.; MANTOVANI, H.C. Degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro de forragem tropical de alta qualidade em função da suplementação com proteína e/ou carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1803-1811, 2009.
- COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CARVALHO, I.P.C.; MONTEIRO, L.P. Consumo e digestibilidade em

- bovinos em pastejo durante o período das águas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1788-1798, 2011.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECON, P.R.; VALADARES FILHO, S.C.; GONÇALVES, L.C.; CABRAL, L.S.; MELO, A.J.N. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.169-180, 2004.
- EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M.; VIEIRA, A. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para a produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.393-407, 1990.
- EZEQUIEL, J.M.B.; CRUZ E SILVA, O.G.; GALATI, R.L.; WATANABE, P.H.; BIAGIOLI, B.; FATURI, C. Desempenho de novilhos Nelore alimentados com casca de soja ou farelo de gérmen de milho em substituição parcial ao milho moído. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.569-575, 2006a.
- EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; MENDES, A.R.; FATURI, C. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2050-2057, 2006b.
- FEIJÓ, G.L.D.; EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. Avaliação das carcaças de novilhos F1 Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1015-1020, 2001. Suplemento 1.
- FREGADOLLI, F.L.; RESENDE, K.T.; FREITAS, D.; REIS, R.A.; RESENDE, F.D.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; CASELLI, A.R. Características quantitativas das carcaças de bovinos terminados em pastejo com suplementação alimentar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2004. CD-ROM.
- FREITAS, D.; FREGADOLLI, F.L.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T. Suplementação da dieta de novilhos de três grupos genéticos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.33, p.417-425, 2011.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1791-1794, 1999.
- KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; GOMES JUNIOR, P.; PEREIRA, O.G. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.213-222, 2002.
- LANA, R.P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.223-231, 2002.
- MARASCHIN, G.E. Caracterização de sistemas de produção em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.1-60.
- MENDES, A.R.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; FEITOSA, J.V. Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energéticas, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.692-702, 2005.
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; MORAES, K.A.K.; VALADARES FILHO, S.C.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DETMANN, E. Ureia em suplementos proteico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.770-777, 2009.
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K.; DETMANN, E.; SOUZA, M.G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.608-616, 2010.
- NASCIMENTO, M.L.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PORTO, M.O.; SALES, M.F.L. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas: desempenho produtivo e características nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1121-1132, 2009.
- NASCIMENTO, M.L.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LEÃO, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T. Fontes de energia em suplementos múltiplos para novilhos em pastejo durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.861-872, 2010.
- PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; VERNEQUE, R.S. Disponibilidade de matéria seca, composição química e consumo de forragem em pastagem de capim-elefante nas estações do ano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.904-910, 2008.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO

- INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p.187-232.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.484-491, 2002. Suplemento.
- PEREIRA, E.M.; SANTOS, F.A.P.; NUSSIO, L.G.; PEDROSO, A.M.; COSTA, D.F.A.; IMAIZUMI, H.; BITTAR, C.M.M. Estimativa de energia metabolizável de rações com polpa cítrica em substituição ao milho para tourinhos em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.216-224, 2007.
- PICCHI, V.; FELICIO, P.E.; CIA, G. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos. I. Composição corporal. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, v.3, p.1-32, 1979.
- 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**, v.40, p.2548-2557, 2011.
- REIS, R.A.; SILVA, S.C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.57-109.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.642-655, 2012.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; LANA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, D.S. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin-Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1823-1832, 2002.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.650-656, 2009.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.
- SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009. Suplemento especial.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Editora Livrocere, 1979. 380p.
- SIMIONI, F.L.; ANDRADE, I.F.; LADEIRA, M.M.; GONÇALVES, T.M.; MATA JÚNIOR, J.I.; CAMPOS, F.R. Níveis e frequência de suplementação de novilhos de corte a pasto na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2045-2052, 2009.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. (ed.). **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 3.ed. Viçosa: UFV/DZO, 2010. 502p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2thed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.