

Terminação de Tourinhos Limousin X Nelore em Pastagem Diferida de *Brachiaria Decumbens* Stapf, Durante a Estação Seca, Alimentados com Diferentes Concentrados¹

Eduardo Destéfani Guimarães Santos², Mário Fonseca Paulino³, Sebastião de Campos Valadares Filho⁴, Rogério de Paula Lana⁴, Domingos Sávio Queiroz⁵, Dilermando Miranda da Fonseca⁴

RESUMO - Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o efeito do fornecimento de suplementos sobre o desempenho de 40 tourinhos F₁ Limousin X Nelore, em fase de terminação, inicialmente com 17 meses de idade e 367 kg de peso, em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*. Foram testados cinco tratamentos; em um deles os animais receberam apenas mistura mineral; nos outros quatro, os animais receberam concentrados constituídos por 1,49% de mistura mineral, 1,99% de uréia e diferentes proporções de milho quebrado, farelo de soja e farelo de trigo, com média de 24% de proteína bruta na matéria seca e diferentes teores de carboidratos não-fibrosos e de fibra em detergente neutro. Os concentrados foram fornecidos *ad libitum* em quantidades equivalentes, em matéria original, a 1% dos pesos dos animais. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. Estudou-se, também, a influência de características do relvado sobre o GPD dos animais suplementados. Os resultados demonstraram que a terminação de bovinos para abate precoce, entre 22 e 24 meses de idade, em pastagens tropicais durante a época seca, é tecnicamente viável com a utilização de suplementos. Os animais suplementados apresentaram ganhos de peso (GPD) semelhantes entre si e superiores aos dos animais não-suplementados, em média, respectivamente, 915 e 104 g/dia. No mês de setembro, os animais não-suplementados perderam, em média, 292 g/dia. O GPD dos animais suplementados correlacionou-se linear e negativamente com disponibilidade de forragem morta e linear e positivamente com disponibilidade de forragem verde e com as seguintes razões: forragem verde/forragem morta, forragem verde/forragem disponível, folha verde/(caule verde + material morto) e folha verde/forragem disponível.

Palavras-chave: novilho precoce, nutrição, produção a pasto, suplementação alimentar

Finishing Limousin X Nelore Young Bulls in *Brachiaria decumbens* Stapf Postponed Pasture, During Dry Season, Fed Different Concentrates

ABSTRACT - The experiment was performed to determine the supplements effects in the animal performance of forty crossbred Limousin-Nelore young bulls, aging 17 months and 367 kg average live weight, in *Brachiaria decumbens* postponed pasture, and during the dry season. The animals were distributed in five treatments: T₁, control, the animals received only mineral complex; and the others were constituted by 1.49% of mineral complex, 1.99% of urea, and cracked corn, soybean meal and wheat bran in different percentages. The treatments had 24% crude protein of the dry matter, and different non-fibrous carbohydrates (NFC) and neutral detergent fiber (NDF) contents. The concentrates were offered in amount equivalent to 1% of animal live weight on original matter basis. The experiment was analyzed in completely randomized design, with five treatments and eight replications. The influence of pasture characteristics over the supplemented animals performances were studied. The results showed that young bulls can be finished on tropical pastures during dry season using supplements. The animals with supplements exhibited similar average daily gains (ADG), but showed higher ADG than the control animals, respectively, 915 and 104 g/d. In September, the control animals loosed 292 g/d. ADG was linearly and negatively correlated with availability of dead forage dry matter, and it was linearly and positively correlated with availability of green forage dry matter, and availability of green forage dry matter/dead forage dry matter ratio, green forage dry matter/total forage dry matter ratio, green leaf dry matter/dead forage dry matter plus green stem dry matter ratio, and green leaf dry matter/total forage dry matter ratio.

Key Words: cattle nutrition, cattle production in pastures, finishing young males, supplementation

¹Parte da dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor junto ao Dept^o. de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

²Engenheiro-Agrônomo, MS. E.mail: edestefani1@hotmail.com.br

³Professor Orientador DZO – UFV, bolsista do CNPq. E.mail: mpaulino@ufv.br

⁴Professor DZO – UFV, bolsista do CNPq.

⁵Zootecnista, DS, pesquisador EPAMIG.

Introdução

No Brasil Central, a baixa qualidade das pastagens, especialmente durante o período seco, e a ausência de planos de manejo têm conduzido os rebanhos bovinos de corte para a subnutrição, que constitui problema cíclico e crônico da pecuária de corte tradicional, fazendo com que esses sistemas de produção apresentem baixa produtividade e ciclo de produção mais longo.

Em Dourados (MS), Thiago et al. (1997) observaram que bovinos inteiros de dois grupos genéticos, Nelores e mestiços, apresentaram ganhos de peso diários (GPD) de 136 g, durante 143 dias de seca, em pastagens de *Brachiaria brizantha* diferida por três meses. No período chuvoso subsequente, do final de novembro a fevereiro, os animais ganharam 638 g/dia durante 87 dias. No segundo ano, as chuvas foram insuficientes para a recuperação das pastagens e os animais perderam 142 g/dia por 95 dias, entre junho e setembro. Em seguida, no período de chuvas, os animais ganharam 755 g/dia durante 101 dias, de novembro a fevereiro. Em média, os animais mestiços apresentaram ganho de peso 10,3% maior que os animais anelados.

Euclides et al. (1993) verificaram GPD de 461 g no período chuvoso e 234 g no período seco, o que resultou em ganho médio anual de apenas 366 g/dia em pastagens de *Brachiaria decumbens*. O ganho de peso por área de pastagem no período chuvoso foi de 39,7 kg de peso vivo (PV)/ha/mês, mas atingiu valores acima de 50 kg PV/ha/mês em janeiro e fevereiro. Na seca, a produtividade animal foi de apenas 13 kg PV/ha/mês, e em agosto e setembro os valores foram negativos. O GPD de animais em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* também mostra padrão sazonal, com taxas crescentes durante a primavera e decrescentes no resto do ano. Esses resultados endossam a convicção de que pastagens tropicais são capazes de produzir bons GPD somente por período de tempo relativamente pequeno, no Brasil, geralmente de novembro a fevereiro, período no qual as forrageiras apresentam alta disponibilidade e proporção de folhas verdes, permitindo aos animais consumo adequado de nutrientes.

A baixa produção animal na época seca é atribuída, principalmente, ao baixo consumo de matéria seca (CMS), ou seja, ao baixo consumo de energia, e à deficiência de proteína e minerais nos pastos; nesta

época, as pastagens apresentam frequentemente baixa disponibilidade e proporção de folhas verdes e alta de caule e material morto, e são pouco consumidas, mesmo que o suprimento de forragem total seja abundante (Euclides et al., 1990; Minson, 1990; Noller et al., 1997).

Paulino & Ruas (1988) mencionaram que o aumento da eficiência na produção de bovinos no Brasil está incondicionalmente relacionado à melhoria das condições de alimentação, sendo a suplementação uma das alternativas mais práticas para adequar suprimento de nutrientes aos requerimentos dos animais, especialmente durante a seca.

A suplementação alimentar tem como objetivos cobrir deficiências dietéticas das forragens e permitir ao animal aumentar o consumo de nutrientes digestíveis, alcançar produtividade e eficiência alimentar adequadas aos sistemas de produção e atingir peso e composição de carcaça para abate a uma idade mais jovem. O incremento no consumo de alimentos pode aumentar a disponibilidade de nutrientes para as funções produtivas, fazendo com que maior proporção da energia, proteína e minerais ingeridos seja utilizada para a produção e menor proporção, para a manutenção; esta razão traduz parte da eficiência dos sistemas de produção animal. Conforme Brody (1945), a produção animal se relaciona com a energia líquida ingerida acima do requerimento de manutenção.

Thiago et al. (1997) verificaram GPD de 191 g por animais em pastagens de *Brachiaria brizantha* por 84 dias durante a seca em área de Cerrado. No tratamento em que metade da área foi cultivada com aveia, onde os animais tinham acesso controlado, o GPD foi de 521 g e naquele em que, além da metade da área com aveia, também foi fornecido suplemento (0,8% do PV), o ganho foi de 607 g/dia. Na segunda seca, a aveia foi prejudicada pela falta de chuvas; os animais somente nas pastagens perderam peso e aqueles que receberam concentrados tiveram ganhos de 313 g/dia. Os mestiços ganharam 12,8% mais peso que os anelados. Nesse trabalho, ficou evidente a influência da condição das pastagens nos resultados e na eficiência da suplementação.

Euclides et al. (1998) relataram que a suplementação (0,8% do PV) de tourinhos Nelore, por 75 dias no primeiro e 85 dias no segundo período seco, antecipou o abate em mais de oito meses. Para os animais suplementados apenas na segunda seca, o abate foi antecipado em mais de seis meses. Os

ganhos compensatórios dos animais não-suplementados, durante os dois períodos de águas, subsequentes às secas, não foram suficientes para que atingissem pesos de abate à mesma idade dos suplementados.

O sucesso no manejo de gado de corte depende do conhecimento dos requerimentos nutricionais dos animais e da compreensão dos processos e funções que os compõem (NRC, 1996; Lanna et al., 1998). Se os requerimentos são conhecidos, os suplementos podem ser formulados em termos das quantidades de proteína, energia e minerais necessárias para cobrir as diferenças entre as exigências dos animais, conforme os objetivos da produção, e as quantidades de cada nutriente fornecidas pelo pasto, de acordo com o CMS e qualidade da forragem ingerida.

No entanto, é difícil prever a real contribuição do pasto para a nutrição dos animais, ou seja, é difícil estimar o CMS de pasto, os teores dos nutrientes na forragem consumida, a disponibilidade de cada nutriente da dieta, o requerimento de energia para o trabalho de pastejo e a extensão dos efeitos associativos em virtude da suplementação. Segundo o NRC (1984), o CMS de bovinos em pastejo é extremamente variável e de difícil predição, graças à variabilidade dos fatores, incluindo animal, dieta e ambiente.

Efeitos associativos positivos ou negativos podem ocorrer em virtude do fornecimento de alimentos concentrados e afetar o desempenho dos animais. Mas, esses efeitos somente podem ser considerados se fornecida uma dieta equilibrada. Muitas vezes, os efeitos associativos negativos observados são atribuídos a desequilíbrios nutricionais (Ferrell, 1993) e/ou a problemas no manejo da alimentação. Dessa forma, o consumo rápido de uma dieta rica em concentrados pode resultar na diminuição do pH ruminal e afetar a digestibilidade da fibra dietética, o CMS e o desempenho do animal.

Macellaro Jr. et al. (1996) suplementaram bezerros Marchigiana-Nelore e Nelore desmamados, durante a seca, com 0; 0,75 e 1,0% do PV, e verificaram que os animais não-suplementados perderam peso; bimestiços, -67 e Nelores, -33 g/dia. Entre os suplementados, os bimestiços apresentaram maior GPD que os Nelores, 625 e 426 g, respectivamente. Os Nelores suplementados com 0,75% do PV ganharam mais peso que aqueles com 1,0% do PV, respectivamente, 502 e 350 g/dia, o que não aconteceu com os bimestiços. A redução no GPD dos Nelores, com o aumento da suplementação, provavelmente,

foi atribuída à ingestão rápida de grande quantidade de carboidratos fermentáveis e ao baixo consumo de pasto, decorrente do efeito substitutivo, da menor exigência energética e da menor capacidade de ingestão e ruminação dos Nelores, que conduziram a uma menor razão volumoso: concentrado da dieta, redução do pH ruminal e da digestibilidade do volumoso. A maior perda de peso dos bimestiços em relação aos Nelores não-suplementados pode ser atribuída à maior exigência de energia de manutenção dos primeiros, não compensada por sua maior capacidade de ingestão naquela condição. Os resultados demonstraram que a eficiência da suplementação não é independente do ambiente de produção, nem do tipo animal.

Os programas de suplementação podem ser definidos em função de oportunidades comerciais, da classe animal, do ambiente e do sistema de produção. Os suplementos podem ser fornecidos em pequena quantidade quando o objetivo é suprir os nutrientes mais limitantes, balanceando a dieta para a manutenção ou para pequeno ganho sob condição de pastagem pobre. Em sistemas que almejam a produção de carne da melhor qualidade, proveniente de novilhos jovens, os suplementos são fornecidos em quantidades equivalentes a até 0,8-1,0% do PV, especialmente se os animais são terminados durante a seca (Paulino, 1999). Nesses sistemas de produção, os animais devem ser muito bem tratados para apresentarem taxas mínimas de crescimento, em todas as fases, e adequados teores de gordura corporal e cobertura de gordura, ao abate.

Os suplementos são fornecidos para suprir apenas parte dos requerimentos nutricionais dos animais, a outra parte deve ser obtida do pasto, o que pressupõe adequado manejo das pastagens. No entanto, o baixo CMS de forragem por animais em pastagens tropicais frente à grande exigência de energia, necessária para manutenção e rápida terminação de novilhos jovens, principalmente durante a seca, pode impedi-los de alcançar peso e composição de abate no momento programado.

A suplementação é importante para o manejo nutricional do rebanho, mas o uso de qualquer tecnologia, por si só, embora possa melhorar a produtividade, não garante aumento de competitividade dos sistemas de produção que dependem de pastagens. Conforme Faria et al. (1997), o aumento da produtividade e da eficiência de utilização dos fatores de produção e a redução de custos na pecuária de corte

são possíveis somente se o ecossistema de pastagem for considerado como um todo; a produção extensiva de bovinos é o resultado de complexas interações entre os componentes desse ecossistema. Enquanto o pasto for considerado o alimento para ruminantes que apresenta maior razão benefício/custo (Moraes, 1995), o uso de concentrados deve visar atingir metas que não possam ser alcançadas, em dado momento, com o uso exclusivo das pastagens. Muitas vezes, a viabilidade econômica dos sistemas que utilizam a suplementação e/ou o confinamento dependem da eficiência produtiva e do baixo custo das fases em que o animal se alimenta exclusivamente de pasto e sal mineralizado ou da aquisição de animais para recria/engorda a preços baixos.

A terminação do boi na entressafra tem sido justificada pelos maiores preços pagos aos produtores nesta época. Como a valorização da carne incide sobre todo o peso do animal, e não apenas sobre o ganho, ela constitui importante estímulo na adoção de tecnologias para a engorda de animais durante a seca. No entanto, a produção de carne de melhor qualidade, com a terminação de animais jovens, requer melhor remuneração do mercado, uma vez que recursos adicionais são investidos nesse sistema de produção.

O presente trabalho foi desenvolvido com o propósito de avaliar a eficiência da suplementação com concentrados de diferentes teores de energia na terminação de bovinos jovens não-castrados, provenientes de cruzamento industrial, em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante a seca e, também, de estudar fatores condicionantes do desempenho dos animais suplementados nesse ambiente de produção.

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Felixlândia, da EPAMIG, durante a estação seca (julho a outubro) de 1997, com quatro períodos de 28 dias, sendo que o primeiro começou em 07/07 e o último terminou em 27/10/1997, totalizando 112 dias. Utilizou-se pastagem de *Brachiaria decumbens*, dividida em cinco piquetes com área de 8,9 ha cada, que dispunham de cochos cobertos, com acesso pelos dois lados e bebedouros. A pastagem foi diferida por sete meses, em função do clima local, e seguiu os mesmos procedimentos realizados pelos produtores naquela região.

Quarenta machos inteiros F₁ Limousin x Nelore, com idade entre 17 e 18 meses e peso médio de 367,7 kg (peso em jejum) no início do experimento, foram avaliados na fase de acabamento ao abate. Antes, porém, passaram por período de adaptação de 30 dias em boas pastagens de capim-braquiária, foram vacinados contra aftosa e receberam produto à base de ivermectina. Os animais foram distribuídos em cinco tratamentos de forma que o peso médio dos lotes fossem semelhantes e alocados nos piquetes por sorteio. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. Na Tabela 1, são apresentadas as formulações dos tratamentos.

No tratamento-referência (T₁), os animais receberam apenas mistura mineral, cuja composição foi: 50% de fosfato bicálcico; 48% de cloreto de sódio; 1,5% de sulfato de zinco; 0,4% de sulfato de cobre; 0,05% de sulfato de cobalto; 0,03% de iodato de potássio; e 0,02% de sulfato de magnésio. Os demais tratamentos, T₂, T₃, T₄ e T₅, foram compostos por mistura mineral, uréia e diferentes proporções de milho quebrado, farelo de soja e farelo de trigo, com média de 24% de proteína bruta (PB).

No tratamento T₁, o sal mineralizado foi colocado quinzenalmente em quantidade suficiente para consumo dos animais; nos outros tratamentos, os suplementos foram fornecidos nos cochos diariamente, entre 10 e 11 h, em quantidades de matéria original equivalentes a 1% dos pesos dos animais obtidos no início de cada período.

Tabela 1 - Composição percentual dos suplementos, de acordo com os tratamentos

Table 1 - Percentage composition of the supplements, according to the treatments

Ingredientes ¹ Ingredients ¹	Tratamentos Treatments				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Mistura mineral Mineral complex	100,00	1,49	1,49	1,49	1,49
Uréia Urea	0,00	1,99	1,99	1,99	1,99
Farelo de soja Soybean meal	0,00	20,90	14,23	8,66	1,99
Milho quebrado Corn grain cracked	0,00	75,62	50,45	25,17	0,00
Farelo de trigo Wheat bran	0,00	0,00	31,84	62,69	94,53

¹Em matéria original (In original matter basis).

Amostras dos suplementos foram colhidas a cada 14 dias e, ao final do experimento, constituíram amostras compostas por tratamento. As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), cálcio (Ca), fósforo (P) e de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foram realizadas conforme Silva (1990), e as análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos totais foram estimados de acordo com a fórmula: $CHT (\%MS) = 100 - [PB (\%MS) + EE (\%MS) + CZ (\%MS)]$, e os carboidratos não-fibrosos (CNF): $CNF (\%MS) = [CHT (\%MS) - FDN_{ncp} (\%MS)]$, em que FDN_{ncp} é FDN desprovida de cinzas e proteína.

Inicialmente, os animais foram pesados sem jejum e novamente pesados após 16 horas em jejum de alimento e água. Ao término dos trabalhos, realizaram-se os mesmos procedimentos e, a cada 28 dias (final de um período e início de outro), procederam-se às pesagens intermediárias e o rodízio dos animais com seus respectivos tratamentos entre os piquetes. As pesagens intermediárias limitaram-se à verificação do peso sem jejum, para evitar prejuízo ao desempenho dos animais. Os resultados de ganho de peso foram avaliados por meio de análise de variância e as médias, comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A participação dos concentrados no suprimento dos requerimentos nutricionais foi avaliada considerando-se a exigência de animal com 420 kg de PV e GPD de 1 kg/dia, conforme NRC (1996). Considerou-se a concentração de NDT na dieta (pasto mais suplementos) igual a 53,7% na MS (valor médio verificado, segundo Santos, 2004b).

A eficiência alimentar foi calculada dividindo-se o GPD pelo CMS (pasto + suplemento). Os dados de consumo foram obtidos por Santos (2004b), com o auxílio de animais fistulados. Denominou-se de eficiência da suplementação o valor estimado pela fórmula: $100 * (GPD \text{ dos animais suplementados} - GPD \text{ dos não-suplementados}) / CMS \text{ de suplementos}$, em kg de ganho/100 kg MS de suplementos ou, simplesmente, %. Para efeito de comparação, considerou-se o teor de matéria seca dos suplementos igual a 87% da matéria original, quando esse dado foi omitido em resultados de outros autores.

Ajustaram-se equações de regressão para GPD dos animais suplementados, em função das seguintes características da pastagem: disponibilidade de maté-

ria seca total (DMST), matéria seca verde (DMSV), morta (DMSM), de folha verde (DMSFV), folha seca (DMSFS), caule verde (DMSCV) e caule seco (DMSCS), e das razões envolvendo esses parâmetros. As informações de outubro não foram consideradas nesses cálculos, conforme Santos et al. (2004a). As equações de regressão ajustadas entre GPD dos animais não-suplementados, em função de características da pastagem, e descritas por Santos et al. (2004a) foram adotadas neste estudo para comparação dos resultados.

Para comparação e avaliação dos resultados obtidos com a suplementação, instalou-se um confinamento com 16 animais, sendo 14 mestiços Holandês-Zebu, castrados, e dois F₁ Limousin-Nelore, não-castrados. Os animais tinham idade entre 17 e 18 meses e peso vivo médio de 368,9 kg no início dos trabalhos, e foram divididos aleatoriamente em dois tratamentos: T₂ e T₅, em que o volumoso foi silagem de milho, com 7,2% de PB; 54,2% de FDN; 34,8% de CNF na MS e DIVMS de 60,3%. Os animais foram confinados em currais ao lado da área utilizada no experimento com suplementos. O confinamento durou 84 dias e foi dividido em três períodos de 28 dias; iniciou-se no dia 12 de agosto, após 10 dias para adaptação dos animais, e terminou no dia 3 de novembro. A quantidade de concentrado fornecida diariamente, na base de matéria original, foi equivalente também a 1% do peso vivo do lote. O volumoso e os concentrados foram distribuídos duas vezes ao dia, 50% às 7 h e 50% às 14 h. O fornecimento de alimentos, as sobras e o consumo foram registrados diariamente nos 84 dias do ensaio. A pesagem desses animais seguiu a mesma metodologia realizada na pesagem dos animais no ensaio com suplementos.

Resultados e Discussão

O diferimento da pastagem de *Brachiaria decumbens* por sete meses resultou em alta disponibilidade de forragem durante o período da seca, em média, 7.902 kg de MS/ha. A disponibilidade média de matéria seca verde foi de 3.265 kg/ha. No final de setembro, a DMST atingiu valor máximo (8.418 kg/ha) e a DMSV valor mínimo (2.540 kg/ha). As composições químico-bromatológicas da forragem são apresentadas na Tabela 2. A forragem disponível na pastagem (julho a outubro) apresentou teores de PB inferiores a 2,5% e de FDN superiores a 78% da MS. A baixa qualidade nutricional do capim-braquiária no

Tabela 2 - Teores médios (g/100 g de MS) de proteína bruta (PB), cinzas (CZ), carboidratos totais (CHT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de forragem de *Brachiaria decumbens*, conforme o método de amostragem, disponibilidade total e extrusa, por data de amostragem

Table 2 - Average contents (g/100 g DM) of crude protein (CP), ash, total carbohydrates (TC), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) in the forage of *Brachiaria decumbens*, according with the sampling method, total available forage and extrusa, during the dry season, by sampling date

Itens Items	Disponibilidade total Total available forage					Extrusa			
	8/jul Jul/8	7/ago Ago/7	9/set Sep/9	30/set Sep/30	29/out Oct/29	7/ago Ago/7	9/set Sep/9	30/set Sep/30	29/out Oct/29
PB (CP)	2,45	2,16	2,08	2,35	2,14	7,18	3,81	5,53	8,87
CZ (Ash)	6,11	5,97	5,87	5,78	5,43	9,78	11,18	12,61	7,36
CHT (TC)	90,9	91,29	91,48	91,23	91,88	80,81	83,77	81,22	82,17
FDN (NDF)	80,9	78,63	80,66	81,38	82,92	73,37	74,70	74,78	71,97
FDA (ADF)	45,2	44,22	47,26	46,98	51,53	37,18	40,09	42,90	37,93
DIVMS (IVDMD)	45,5	46,12	43,38	42,22	40,11	58,33	69,51	68,81	69,08

período avaliado foi atribuída à avançada maturidade fisiológica da forrageira, à redução do extrato folhoso do relvado, graças a o pastejo contínuo e seletivo dos animais, e à baixa rebrotação do pasto, em virtude do inverno seco.

De acordo com as composições químico-bromatológicas dos tratamentos (Tabela 3), o farelo de trigo contribuiu para menor DIVMS, menores teores de CNF e de energia (NDT), e maiores teores de FDN nos suplementos, quando comparado aos ingredientes milho quebrado e farelo de soja. Em consequência, o tratamento T₂ foi mais rico em amido (principal constituinte de CNF), com maior concentração de energia e menor de FDN; e o tratamento T₅ conteve menores teores de amido e de energia e maiores teores de FDN.

Os animais suplementados consumiram, em média, 3,7 kg de MS de concentrados por dia e 413,8 kg de MS nos 112 dias do experimento. Com base no consumo médio diário e nos teores dos nutrientes nos concentrados, verificou-se que a suplementação atendeu, aproximadamente, 90% da exigência de PB e supriu com excesso a exigência de fósforo (P), mas cobriu apenas parte das exigências de energia, média de 37,8%, e de cálcio (Ca), 44,8%, de um animal com 420 kg de PV e GPD de 1 kg/dia (Tabela 4).

Embora as concentrações de energia (NDT) nos tratamentos ricos em milho quebrado (T₂ e T₃) tenham sido, em média, 13,8% maiores que nos ricos em farelo de trigo (T₄ e T₅), os animais suplementados apresentaram GPD semelhantes (P>0,05) entre si e superiores (P<0,05) aos dos não-suplementados (Tabela 5). Os ganhos dos animais suplementados

foram, em média, 915 g/dia, totalizando 102,5 kg durante o período experimental, enquanto os animais no tratamento-referência ganharam, em média, apenas 104 g/dia ou 11,6 kg em 112 dias. Os pesos iniciais dos animais suplementados não influíram (P>0,05) no GPD.

Em ensaio realizado no mesmo local, Kabeya et al. (2002) observaram GPD de 843 g/dia por mestiços castrados, com idade e peso iniciais de 18 meses e 350 kg, suplementados com 3 kg/dia de milho desintegrado com palha e sabugo + uréia, ou fubá + uréia, ou farelo de trigo + uréia, do início de maio ao início de setembro.

O fornecimento de 0,8-1,0% do PV em suplementos com 20% de PB na matéria natural pode resultar em GPD acima de 800 g/dia durante a estação seca/fria, se houver adequado manejo das pastagens. Em região de clima mais úmido e solos mais férteis (Capinópolis - MG), Paulino et al. (2002) verificaram GPD de 1.070 g/dia por mestiços Holandês-Zebu castrados, suplementados com 4 kg de farelo de soja, ou caroço de algodão inteiro, ou soja em grão inteiro, do final de junho ao final de setembro, em pastagem de capim-braquiária diferida por apenas três meses. Segundo Santos et al. (2000), o atendimento, por meio da suplementação, de grande parte das exigências nutricionais (considerando determinado nível de produção), principalmente de adequada PB e de minerais como o fósforo, para cobrir os déficits do pasto, pode permitir ao animal maximizar seu consumo de energia, alterando seu comportamento ingestivo dentro dos limites permitidos pelas características da pastagem e do clima.

Tabela 3 - Teores de matéria seca (MS), em porcentagem de matéria original, e de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cálcio (Ca), fósforo (P), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e nutrientes digestíveis totais (NDT), em porcentagem de matéria seca dos concentrados

Table 3 - Contents of dry matter (DM) in percentage of the original matter, and crude protein (CP), ether extract (EE), ash, total carbohydrates (TC), non-fibrous carbohydrates (NFC), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), calcium (Ca), phosphorus (P), *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), and total digestible nutrients (TDN), in percentage of the dry matter in the treatments

Item Item	Tratamento Treatments			
	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
MS (DM)	86,17	87,10	86,84	86,29
PB (CP)	23,13	23,67	24,27	25,35
EE	3,74	3,81	3,82	3,84
CZ (Ash)	3,96	4,32	5,51	6,37
CHT (TC)	69,17	68,21	66,39	64,44
CNF (NFC)	60,56	51,71	37,83	31,45
FDN (NDF)	10,55	18,37	31,74	36,65
FDA (ADF)	3,03	5,34	8,75	11,13
Ca	0,26	0,27	0,24	0,25
P	0,67	0,77	1,05	1,36
DIVMS (IVDMD)	91,30	87,76	85,48	81,77
NDT* (TDN)*	85,6	79,6	73,8	67,8

* NRC, 1996.

O fato de os animais suplementados apresentarem médias semelhantes de GPD, embora os concentrados tenham apresentado diferentes teores de energia, é indicativo de que as interações ocorridas entre tratamento, CMS e digestibilidade da forragem ingerida (efeitos associativos decorrentes da suplementação) influíram sobre o desempenho dos animais. Da mesma forma, os animais confinados que receberam os tratamentos T₂ e T₅ também apresentaram GPD semelhantes ($P > 0,05$) entre si, em média, 1.304 g/dia, apesar de o ganho de peso total, em 84 dias, ter sido maior para os animais no tratamento T₅, que receberam concentrados com menor teor de energia, de 114,6 kg, e menor no T₂, 104,5 kg. O GPD dos animais Limousin-Nelore confinados foi semelhante ao dos animais Holandês-Zebu. Esses animais foram abatidos com 462,8 kg de peso médio.

O coeficiente de variação (CV) associado ao GPD dos animais confinados foi de 6,80%, enquanto dos animais suplementados foi de 13,41% e dos não-suplementados, de 131,02%. A maior uniformidade no desempenho e no peso final dos animais confinados em relação aos suplementados na pastagem, e desses em relação aos animais não-suplementados, provavelmente, decorreram de consumo diário de nutrientes mais equilibrado e regular durante o período estudado.

Tabela 4 - Requerimentos nutricionais e consumo diário de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), quantidade fornecida e porcentagem dos requerimentos atendida pelos suplementos, para cada tratamento

Table 4 - Daily nutritional requirements, and crude protein (CP), total digestible nutrients (TDN), calcium (Ca) and phosphorus (P) intake, amount daily furnished and proportion of requirements supplied for each treatment

Tratamento Treatment	Item Item	PB (kg) CP (kg)	NDT (kg) TDN (kg)	Ca (g)	P (g)
-	Requerimento ¹ Requirement ¹	1,0	7,5	21	20
T ₂	Quantidade fornecida % atendida	0,86 86,0	3,16 42,1	10 46,1	25 123,2
T ₃	Quantidade fornecida % atendida	0,87 87,0	2,93 39,1	10 46,9	28 142,4
T ₄	Quantidade fornecida % atendida	0,90 90,0	2,74 36,5	9 42,4	39 194,3
T ₅	Quantidade fornecida % atendida	0,94 94,0	2,51 33,5	9 44,0	50 250,8

¹ Requerimentos estimados para animal com 420 kg de PV e GPD de 1 kg/dia, segundo NRC (1996).

¹ Estimated nutritional requirements by the animal with 420 kg LW and 1 kg/d gain (NRC, 1996).

Quantidade fornecida (Amount furnished).

% atendida (% supplied).

Tabela 5 - Pesos vivos médios, inicial (PV_i) e final (PV_f), e médias de ganhos de peso diário (GPD), em kg, obtidos para os cinco tratamentos

Table 5 - Average initial live weight (LW_i), final live weight (LW_f) and average daily live weight gain (ADLG), expressed in kg, according to each treatment

Item Item	Tratamentos Treatments				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
PV_i (LW_i)	368,5	369,3	366,8	366,8	366,9
PV_f (LW_f)	380,1	472,0	470,5	471,4	465,6
GPD* ($ADLG$)	0,104 ^b	0,917 ^a	0,926 ^a	0,934 ^a	0,882 ^a

* Médias na linha com letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

* Means in the line with different letters differ ($P < 0,05$) by Tukey test.

As evoluções dos pesos médios dos animais durante o experimento são apresentadas na Figura 1. Os animais suplementados apresentaram os maiores ganhos médios em julho, 1.106 g/dia, e os menores em setembro, 771 g/dia. No mês de setembro, os animais não-suplementados perderam, em média, 292 g/dia. A média geral de GPD, envolvendo todos os animais, tendeu a comportamento quadrático, refletindo provavelmente o consumo de nutrientes provenientes do pasto, e apresentou valor máximo em julho, 954 g/dia, e mínimo, em setembro, 558 g/dia (Figura 2). O ganho de peso por área foi de 92,1 kg/ha durante o período experimental (112 dias) ou 24,7 kg/ha/mês, ao se utilizar suplementação, e de 10,4 kg/ha nos 112 dias ou 2,8 kg/ha/mês, quando não foi usada alimentação suplementar. Em setembro, o ganho de peso por área dos animais não-suplementados foi negativo.

A média de GPD do tratamento-referência tendeu a um modelo quadrático semelhante à média geral de GPD. No entanto, embora as DMSV estivessem sempre acima de 2.000 kg/ha, como recomendam Euclides et al. (1990), e as pressões de pastejo fossem muito baixas (Santos, 2004b), verificaram-se grandes variações nas médias de GPD dos animais suplementados de um período para outro (Figura 2), que oscilaram de modos diferentes para cada tratamento, não se ajustando aos modelos estudados.

Considerando que a rotação dos animais nos piquetes a cada 28 dias fosse uma das causas, apesar de nenhum tratamento ter sido continuamente beneficiado, a explicação mais razoável é que as oscilações no GPD decorreram de diferenças (1) nas

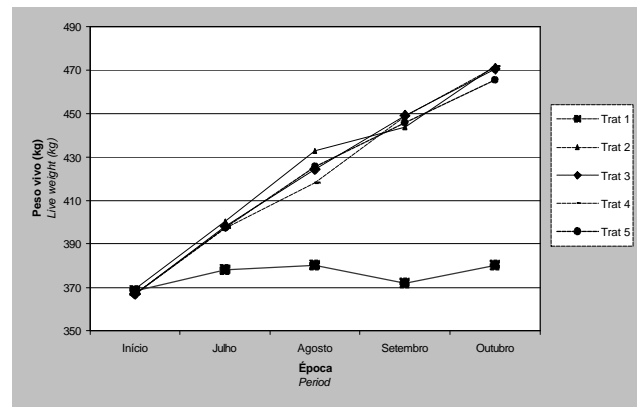


Figura 1 - Evolução do peso vivo dos animais por tratamento.

Figure 1 - Live weight evolution during test period, according to each treatment.

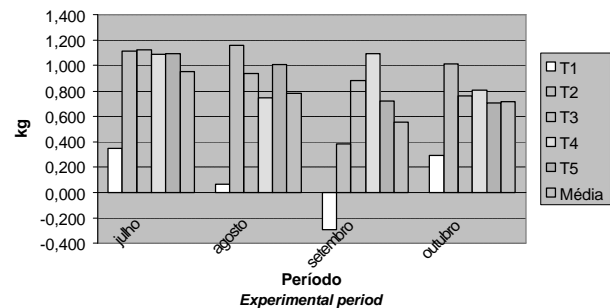


Figura 2 - Ganhos de peso médios diários, por período e por tratamento.

Figure 2 - Average daily weight gain for each period and treatment.

características das pastagens em cada piquete, que geraram diferenciais no consumo de pasto e na digestibilidade da forragem consumida; (2) no consumo de suplementos entre os animais de mesmo tratamento, problema amplamente discutido por Bowman et al. (1995); e (3) entre os animais, relacionadas à capacidade de consumo, exigência de energia de manutenção e concentração de energia no peso ganho, em cada período.

Nas condições deste trabalho, as alterações no CMS de pasto, ou na qualidade da forragem, poderiam explicar a maior parte das oscilações nas médias de GPD, uma vez que os animais dependiam principalmente

do pasto para o atendimento de suas necessidades energéticas (os suplementos atenderam menos de 40% desse requerimento). No entanto, os métodos indiretos usados para estimar o CMS de pasto (Santos et al., 2004b) não foram sensíveis a ponto de detectar diferenças no consumo dos animais suplementados. Entre o final de agosto e o início de setembro, os CMS destes animais foram estatisticamente semelhantes ($P>0,05$) entre si, em média, 2,05% do PV (84,5 g/kg PV^{0,75}), sendo 0,87% do PV em MS de concentrados e 1,18% do PV em MS de pasto, e foram superiores ($P<0,05$) aos dos animais não-suplementados, 1,44% do PV (57,7 g/kg PV^{0,75}). Do final de setembro a outubro, os animais suplementados apresentaram CMS médio de 1,88% do PV (77,1 g/kg PV^{0,75}), sendo 0,87% do PV em concentrados e 1,01% do PV em pasto, superior ($P<0,05$) ao CMS dos animais não-suplementados, de 0,82% do PV (33,6 g/kg PV^{0,75}). Redução no CMS da primeira para a segunda observação foi de 43% para os animais não suplementados, e de 8,3% para os suplementados, que reduziram em apenas 14,4% o consumo de pasto.

A eficiência alimentar (EA) dos animais suplementados no período compreendido entre o final de agosto e início de setembro foi de 0,11 kg de ganho/kg de MS ingerida e dos animais não-suplementados, de 0,012. Entre o final de setembro e outubro, a EA dos animais suplementados foi de 0,095 e dos não-suplementados, próxima de zero. A EA apresentada pelos animais suplementados, embora baixa, foi suficiente para que atingissem o peso de abate no momento planejado. Os animais confinados consumiram, em média, respectivamente, 7,8 e 3,6 kg/dia de silagem e concentrado no tratamento T₂, e 8,0 e 3,6 kg/dia no T₅. A eficiência alimentar foi de 0,11 kg de ganho de peso vivo/kg MS ingerida no tratamento T₂, e de 0,12 no T₅.

Considerando todo o período experimental, a eficiência da suplementação foi de 22,0%. Em setembro, época mais crítica da seca, a eficiência da suplementação foi maior, 27,4%, porque os animais não-suplementados perderam peso a taxas maiores que os suplementados reduziram o ganho. Em trabalho realizado por Euclides et al. (1998), a eficiência da suplementação foi de 27,1%, ao fornecerem 2,9 kg/dia (0,77% PV) de suplementos a bovinos machos anelados em terminação por 85 dias durante a seca, que apresentaram GPD de 613 g, enquanto os não-suplementados perderam 70 g/dia. No entanto, os animais suplementados só atingiram peso de abate (440 kg) no período de chuvas subsequente, aos 28,7

meses de idade. Em situação semelhante, Euclides et al. (2001) relataram que bovinos machos castrados F₁ Angus-Nelore, suplementados com 3,3 kg/dia (0,9% PV), durante 111 dias, apresentaram GPD de 660 g, ao passo que os não-suplementados perderam 130 g/dia. A eficiência da suplementação, nesse caso, foi de 28,2%. Mas, os animais só atingiram peso de abate (460 kg) no período de chuvas subsequente, aos 26,6 meses de idade.

No presente estudo, os animais suplementados apresentaram as seguintes médias ao abate: idade de 23 meses; peso vivo em jejum, 469,9 kg; peso de carcaça: 257,0 kg; rendimento de carcaça, 53,9%; e espessura de gordura subcutânea, 5,2 mm. Animais com essas características podem ser classificados

Tabela 6 - Valores médios das disponibilidades de matéria seca total (DMST) de forragem, matéria seca morta (DMSM) e matéria seca verde (DMSV) e das razões entre as disponibilidades de matéria seca verde/matéria seca morta (DMSV/DMSM), matéria seca verde/matéria seca total (DMSV/DMST), matéria seca de folha verde/matéria seca morta mais matéria seca de caule verde [DMSFV/(DMSM + DMSCV)] e matéria seca de folha verde/matéria seca total (DMSFV/DMST), obtidas em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período seco

Table 6 - Means of availability of total forage dry matter (ATFDM), dead forage dry matter (ADFDM) and green forage dry matter (AGFDM), and availability of green forage/dead forage ratio (AGFDM/ADFDM), green forage/total availability forage ratio (AGFDM/ATFDM), green leaf/dead forage plus green stem ratio [AGLDM/(ADFDM + AGSDM)], green leaf/total forage ratio (AGLDM/ATFDM), obtained from *Brachiaria decumbens* pasture during dry period

Período Period	Julho July	Agosto August	Setembro September
DMST (kg/ha)	7879	8251	8365
ATFDM (kg/ha)			
DMSM(kg/ha)	3951	4616	5470
ADFDM (kg/ha)			
DMSV(kg/ha)	3928	3636	2895
AGFDM (kg/ha)			
DMSV/DMSM	1,02	0,84	0,59
AGFDM/ADFDM			
DMSV/DMST	0,50	0,45	0,35
AGFDM/ATFDM			
DMSFV/(DMSM+DMSCV)	0,20	0,18	0,09
AGLDM/(ADFDM + AGSDM)			
DMSFV/DMST	0,17	0,15	0,08
AGLDM/ATFDM			

Tabela 7 - Equações de regressão ajustadas para ganho de peso diário ($Y = \text{GPD}$) dos animais suplementados em função de DMSM e DMSV, e das razões entre DMSV/DMSM, DMSV/DMST, DMSFV/(DMSM + DMSCV) e DMSFV/DMST, obtidas em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período seco

Table 7 - Estimated regression equations for average daily gain ($Y = \text{ADG}$) of the supplemented animals in function of ADFDM and AGFDM, and AGFDM/ADFDM ratio, AGFDM/ATFDM ratio, AGLDM/(ADFDM + AGSDM) ratio, AGLDM/ATFDM ratio, obtained from *Brachiaria decumbens* pasture during dry period

$Y = \text{GPD} = \text{ADG}$	r^2/R^2	F
$\hat{Y} = 1,980202 - 0,000221 * \text{DMSM (kg)}$	1,000	*
$\hat{Y} = 1.980202 - .000221 * \text{ADFDM (kg)}$		
$\hat{Y} = -0,140147 + 0,000312 * \text{DMSV (kg)}$	0,998	*
$\hat{Y} = -.140147 + .000312 * \text{AGFDM (kg)}$		
$\hat{Y} = 0,314996 + 0,774417 * \text{DMSV/DMSM}$	1,000	*
$\hat{Y} = .314996 + .774417 * \text{AGFDM/ADFDM}$		
$\hat{Y} = -0,002927 + 2,191134 * \text{DMSV/DMST}$	0,999	*
$\hat{Y} = -.002927 + 2.191134 * \text{AGFDM/ATFDM}$		
$\hat{Y} = 0,493359 + 2,893578 * \text{DMSFV/(DMSM + DMSCV)}$	0,996	*
$\hat{Y} = .493359 + 2.893578 * \text{AGLDM/(ADFDM + AGSDM)}$		
$\hat{Y} = 0,445013 + 3,793947 * \text{DMSFV/DMST}$	0,996	*
$\hat{Y} = 0.445013 + 3.793947 * \text{AGLDM/ATFDM}$		

*F significativo a 5% de probabilidade (F significant at 5%).

como Precoce Extra. Os animais não-suplementados apresentaram, em média, peso de abate, 380,1 kg; peso de carcaça, 203,9 kg; rendimento de carcaça: 52,5%; e espessura de gordura subcutânea: 3,3 mm. Nas condições deste trabalho, a suplementação com concentrados foi eficiente em promover a rápida terminação de animais jovens durante a época seca.

Considerando que o consumo é o fator mais importante relacionado com o desempenho animal (Mertens, 1994) e que, no caso, o CMS de pasto foi fundamental no suprimento de energia e de minerais, como o Ca, tornou-se imprescindível o estudo de características do relvado (Tabela 6) que pudessem ter condicionado a produção animal, nessas circunstâncias. Verificou-se que, de julho a setembro, o GPD dos animais suplementados se correlacionou ($P < 0,05$) linear e negativamente com a DMSM, linear e positivamente ($P < 0,05$) com DMSV e com as razões: DMSV/DMSM, DMSV/DMST, DMSFV/(DMSM + DMSCV) e DMSFV/DMST (Tabela 7). Os resultados evidenciaram a importância da disponibilidade e proporção de forragem verde e da proporção de folha verde na pastagem, assim como o efeito negativo da presença de forragem morta. No entanto, não se verificou correlação ($P > 0,05$) entre GPD dos animais suplementados e DMSFV.

Em relação aos animais não-suplementados, segundo Santos et al. (2004a), o GPD correlacionou-se ($P < 0,05$) linear e negativamente com a DMSM ($\text{GPD} = 2,0082 - 0,000420 * \text{DMSM}$), e linear e

positivamente ($P < 0,05$) com as relações DMSV/DMSM ($\text{GPD} = -1,1597 + 1,473072 * \text{DMSV/DMSM}$) e DMSFV/(DMSM + DMSCV) ($\text{GPD} = -0,8197 + 5,499691 * \text{DMSFV/(DMSM + DMSCV)}$); não foram verificadas correlações ($P > 0,05$) entre GPD e DMSV e entre GPD e DMSFV. O material morto presente na pastagem também limitou o CMS e o desempenho dos animais não-suplementados. Na comparação dos resultados, verificou-se existência de correlação entre GPD e DMSV, e GPD e DMSV/DMST somente para os animais suplementados, o que pode ser um indicativo de que o animal tornou-se mais seletivo no pastejo quando recebeu suplementos, o que poderia trazer benefícios em termos de eficiência produtiva. Santos (2000) não encontrou qualquer correlação entre GPD e características qualitativas da forragem disponível, e GPD e características qualitativas do pasto consumido (extrusa).

Conclusões

A terminação de bovinos precoces (abate aos 22-24 meses de idade) em pastagens de *Brachiaria decumbens*, durante a época seca, é viável com a utilização de suplementos. A escolha da fórmula do suplemento deve ser realizada em função de custos e recursos existentes na propriedade.

O pasto foi responsável pelo suprimento de mais de 55% das exigências de energia e de cálcio dos animais suplementados.

Durante a época seca, o ganho de peso dos animais suplementados foi relacionado negativamente com a disponibilidade de matéria seca morta e positivamente com a disponibilidade de matéria seca verde, razão forragem verde/forragem morta, proporção de forragem verde, razão folha verde/(caule + material morto) e proporção de folha verde na pastagem de capim-braquiária.

Literatura Citada

- BOWMAN, J.G.P.; SOWELL, B.L.F.L.; PATERSON, J.A. Liquid supplementation for ruminants fed low-quality forage diets: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.55, p.105-138, 1995.
- BRODY, S. **Bioenergetics and growth**. New York: Reinhold Publishing Corporation, 1945. 973p.
- EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3, p.393-407, 1990.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. v.3, p.1997-1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- FARIA, V.P.; PEDREIRA, C.G.S.; SANTOS, F.A.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM - PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.1-14.
- FERRELL, C.L. Metabolismo de la energía. In: CHURCH D.C.; (Ed.) **El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993. p.283-303.
- KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. 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, n.1, p.213-222, 2002.
- LANNA, D.P.; FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O. Exigências nutricionais de gado de corte: O sistema NRC. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998. p.138-167.
- MACELLARO JR., A.; SPERS, A.; LIMA, M.F.M.P.S. et al. Efeito da alimentação suplementar no desempenho de bezerras Marchigiana X Nelore e Nelore puro desmamados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2., 1996, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1996. p.161-164.
- MERTENS, D.J. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MORAES, Y.J.B. **Forrageiras: conceitos, formação e manejo**. Guaíba: Guaíba Agropecuária, 1995. 215p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR., D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.319-352.
- PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.68-80, 1988.
- PAULINO, M.F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.137-156.
- PAULINO, M.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002.
- SANTOS, E.D.G. **Terminação de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 163p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. et al. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004a.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em tourinhos Limousin-Nelore, suplementados durante a seca em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.704-713, 2004b.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- THIAGO, L.R.L.; SILVA, J.M.; GOMES, R.F.C. et al. **Pastejo de milho e aveia para a recria e engorda de bovinos**. Campo Grande: EMBRAPA - CNPQC, 1997. 33p. (Boletim de Pesquisa, 6)
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Animal Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

Recebido em: 22/08/02

Aceito em: 23/03/04