



**DESEMPENHO DE ANIMAIS  
SUPLEMENTADOS A PASTO NA SECA,  
UTILIZANDO CASCA DE CAFÉ**

**CELSO GABRIEL HERRERA NASCIMENTO**

**2002**



54120  
MFN046319

**CELSO GABRIEL HERRERA NASCIMENTO**

**DESEMPENHO DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS A PASTO NA  
SECA, UTILIZANDO CASCA DE CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**

**Prof. Ivo Francisco de Andrade**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS - BRASIL**



**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Nascimento, Celso Gabriel Herrera

Desempenho de animais suplementados a pasto na seca, utilizando casca de café  
/ Celso Gabriel Herrera Nascimento. -- Lavras : UFLA, 2002.

43 p. : il.

Orientador: Ivo Francisco de Andrade.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Nutrição animal. 2. Suplementação alimentar. I. Universidade Federal de  
Lavras. II. Título.

CDD-636.0855

**CELSO GABRIEL HERRERA NASCIMENTO**

**DESEMPENHO DE ANIMAIS SUPLEMENTADOS A PASTO NA  
SECA, UTILIZANDO CASCA DE CAFÉ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

Aprovada em, 26 de julho de 2002

Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez – DZO/UFLA

Prof. Julio César Teixeira – DZO/UFLA

  
Prof. Ivo Francisco de Andrade – DZO/UFLA  
Orientador

**LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2002**

***“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor. Mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas, graças a Deus, não somos o que éramos”.***

*Martin Luther King*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por me acompanhar ao longo dela.

À minha amiga e esposa Adriana Esteves Martins pela ajuda, compreensão e carinho, sem os quais não poderia ter chegado aonde cheguei.

À minha mãe, Marta Elena Herrera Nascimento, e ao meu pai, Celso Augusto Nascimento, a meus irmãos, Fabian e Daniela, que sempre estiveram ao meu lado e aos quais devo meu sucesso e eterna gratidão. Agradeço a toda minha família (Avôs e Avós, Tios e Tias, Primos, Cunhado,....., a todos, sem exceção).

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de realização deste curso.

Ao professor e coordenador do curso de Pós-graduação, Elias Tadeu Fialho, pela amizade, apoio e paciência.

Ao Professor Ivo Francisco de Andrade pela orientação e incentivo, aos co-orientadores, Professores Joel Augusto Muniz, Carlos Alberto Pereira de Resende e Júlio César, pela orientação e ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Zootecnista “Fabião” (Fabio Eduardo), que muito colaborou para a realização deste trabalho.

Aos novos amigos que hoje fazem parte de minha vida, Edinéia, Afranio, Mailin, Edgar, Adriano, Dudu, Vander,IVALDA, Danilo, Wilker, Rodrigo (Coral) – este já de longas datas, Marcelo Chorão, Ricardo, Renato, Pepe, Giron, Inácio e Delma, que todo o tempo colaboraram com incentivo apoio e amizade.

A Keila, Carlos e Pedro, funcionários do Departamento de Zootecnia, pela amizade e contribuição.

A José Geraldo e equipe pela grande contribuição na condução deste experimento.

Enfim, agradeço do fundo de meu coração a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para realização e finalização deste trabalho.



## **DADOS SOBRE O AUTOR**

**CELSO GABRIEL HERRERA NASCIMENTO**, filho de Marta Elena Herrera Nascimento e Dr. Celso Augusto Nascimento, nasceu em 04 de junho de 1973, em Córdoba – Argentina.

Em 1993, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/UFRRJ, colando grau e recebendo o título de Zootecnista em 1999.

No ano de 1997, foi aprovado por concurso para prestar monitoria em Forragicultura e Pastagem na própria Universidade. No mesmo ano foi convidado a prestar consultoria na área de forragicultura e pastagem na Fazenda Paraíso, em Itapetininga/SP, onde trabalhou até o ano de 2000, quando iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras. Em 2001, iniciou também o curso de Especialização em Qualidade Total e Agricultura Empresarial (UFLA/FAEPE).

No ano de 2001, foi aprovado por concurso público para trabalhar como Zootecnista no Ministério da Agricultura na Delegacia Federal de Agricultura do Estado de São Paulo, assumindo o cargo em fevereiro de 2001.

Em dezembro de 2001, foi também aprovado por concurso público para provimento do cargo de Pesquisador II na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ EMBRAPA (Região Norte).

Em janeiro de 2002, foi aprovado novamente por concurso público para provimento do cargo de Fiscal Federal Agropecuário no Estado de São Paulo, quando então pediu exoneração do cargo anterior para assumir o cargo que exerce atualmente.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Pastagens para bovinos de corte .....	3
2.2 Suplementação na época seca do ano .....	5
2.3 Uso da casca de café na alimentação de ruminantes .....	9
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Localização e caracterização climática .....	12
3.2 Área experimental e animais .....	13
3.3 Dietas experimentais e manejo .....	14
3.4 Coleta de dados e análises químicas .....	17
3.4.1 Pesagem dos animais .....	17
3.4.2 Coleta de amostra da forragem .....	17
3.4.3 Coleta de amostras dos ingredientes dos suplementos .....	18
3.4.4 Coleta de amostras dos suplementos .....	19
3.5 Análise econômica .....	19
3.6 Delineamento experimental e modelo estatístico .....	20
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
4.1 Disponibilidade e composição bromatológica da forragem .....	22
4.2 Consumo dos suplementos .....	25
4.3 Ganho de peso diário .....	26
4.4 Relação entre o consumo de suplemento e o ganho de peso .....	28
4.5 Relação receita:despesa .....	30
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>40</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

Ca	Cálcio
CAARG	Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande
Caf.	Cafeína
DEG	Departamento de Engenharia
DZO	Departamento de Zootecnia
EE	Extrato etéreo
ENN	Extrato não nitrogenado
FB	Fibra bruta
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
MDPS	Milho desintegrado com palha e sabugo
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
Tan.	Tanino
UFPA	Universidade Federal de Lavras
URA	Umidade relativa do ar

## RESUMO

**NASCIMENTO, Celso Gabriel Herrera. Desempenho de animais suplementados a pasto na seca, utilizando casca de café. Lavras: UFLA, 2002. 42p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).\***

O experimento foi realizado na Fazenda Vitórinha, de propriedade da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE, ligada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Lavras, região sul do Estado de Minas Gerais. O experimento foi conduzido em uma pastagem de *Brachiaria decumbens*, vedada ao final do mês de Dezembro, com 14,8 ha e disponibilidade média de forragem de 7.658 kg de MS/ha. Foram utilizados 24 animais machos mestiços nelores castrados adquiridos de rebanhos comerciais da região, com peso vivo médio inicial de 367 kg. Os tratamentos consistiram em 4 níveis de substituição do milho desintegrado com palha e sabugo por casca de café (0%, 20%, 40% e 60%). A quantidade de suplemento a ser fornecido diariamente aos animais foi de 0,85% do peso vivo, sendo esta quantia calculada por animal e ajustada a cada 14 dias, após a realização as pesagens. O delineamento foi o de Blocos Casualizados (DBC), e os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio de análises de variância e os tratamentos foram comparados através da análise de regressão considerando os níveis de suplementos. Para as análises estatísticas dos resultados foi utilizado o software estatístico SISVAR – (Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados). As análises de variância do ganho de peso médio diário e conversão alimentar mostraram-se significativas, revelando uma resposta linear ( $P < 0,05$ ) e ( $P < 0,01$ ), respectivamente, em relação aos níveis de substituição do MDPS por casca de café. De acordo o experimento realizado, quanto maior o nível de substituição do MDPS por casca de café, menor foi o ganho de peso dos animais e pior foi a conversão alimentar. Todavia quando se levar em conta a relação receita: despesa, o nível de 20% de substituição do milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) por casca de café foi o mais indicado, por oferecer a melhor relação custo: benefício.

---

\* Comitê Orientador: Prof. Ivo Francisco de Andrade – UFLA (orientador), Prof. Juan Ramon Olalquiaga Pérez– UFLA, Prof. Júlio César Teixeira – UFLA.

## ABSTRACT

**NASCIMENTO, Celso Gabriel Herrera. The use of coffee hulls as a supplement for Nelore crossbred steers kept on a *Brachiaria decumbens* pasture in the dry season of the year. Lavras: UFLA, 2002. 43p. (Dissertation – Master's degree in Animal Science).\***

The research was conducted at Fazenda Vitorinha, belonging to Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE, an institution associated to the Universidade Federal de Lavras - UFLA in the state of Minas Gerais. It was utilized a 14.8ha *Brachiaria decumbens* pasture with a 7,658kg/ha average forage dry matter availability. The pasture was reserved and allowed to grow from December to the beginning of the experiment. It was used 24 castrated Nelore crossbred males. These animals were 28 month old and weighed 367kg by the time of the beginning of the trial. The four treatments used represented four different levels of replacement of ground ear corn (GEC) by coffee hulls, as follow: (0%, 20%, 40% and 60% replacement). The supplement was offered on the bases of 0.85% of body live weight everyday to every and each supplemented animal. The supplement amount was adjusted every 14 days, after the weighting of the animals. The experimental design used was a randomized Block, with Regression and Variance analysis done through the Statistic Software SISVAR(Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados). The variance analysis for liveweight gain and feed conversion were significantly, with linear response ( $P<0,05$  and  $P<0,01$ ), respectively, in relation to the levels of replacement of GEC by coffee hulls. The greater the replacement of the GEC by coffee hulls the smallest was the liveweight gain by the cattle and the worst was their feed conversion. However, considering the relationship between income and expense, it will be verified that the 20% substitution level of GEC by coffee husk was the most economically feasible and presented the best income/ expense relationship.

---

\* Guidance Committee: Prof. Ivo Francisco de Andrade – UFLA (Major Professor), Prof. Juan Ramon Olalquiaga Pérez – UFLA, Prof. Julio Cezar Teixeira – UFLA.

# 1 INTRODUÇÃO

A criação de bovinos é uma vocação natural do Brasil. As condições edafoclimáticas do país permitem que a bovinocultura seja uma atividade desenvolvida em todo o seu vasto território, sendo, portanto, adaptada às peculiaridades regionais.

Não obstante, as condições climáticas da maior parte do país levam a uma oferta de forragens irregular, em geral abundante nas águas e escassa nas secas. Sendo assim, os animais criados a pasto não se desenvolvem de maneira regular, seguindo a oferta de alimentos obtidos nas pastagens.

Dessa maneira, é freqüente a parada de crescimento ou mesmo a queda do peso corporal durante a estação seca, com evidentes prejuízos nessa atividade de exploração animal.

A estacionalidade da produção e da oferta de forragem, como conseqüência das características edafoclimáticas e do próprio manejo, vem sendo reconhecida como um dos principais limitantes à produção animal em sistemas de criação baseados em pastagens.

Assim, considerando os sistemas de produção em que se buscam índices elevados de eficiência, torna-se essencial eliminar as fases negativas de crescimento, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente durante todo o ano.

Dentre as diversas formas de solucionar o problema do desempenho de animais criados a pasto, a suplementação ao pastejo vem despertando a atenção de pesquisadores como forma economicamente viável para aumentar o ganho de peso destes animais durante o ano, principalmente na época seca do ano, quando os prejuízos são particularmente visíveis.

A utilização da casca de café na alimentação de bovinos vem se tornando comum entre os pecuaristas, uma vez que este subproduto, obtido pelo beneficiamento do café, é encontrado com grande facilidade em varias regiões do país. Trabalhos desenvolvidos com o objetivo da avaliar o desempenho de bovinos de corte e leite recebendo casca de café (BARCELOS et al., 1997) têm mostrado que sua utilização é economicamente viável para o produtor que tem disponibilidade do resíduo.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o desempenho de animais em pastejo na época seca do ano, utilizando suplementos tendo como um dos ingredientes casca de café.

A hipótese do trabalho é de que a substituição do MDPS por casca de café pode ser utilizada, sem afetar o desempenho dos animais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Pastagens para bovinos de corte**

O desempenho de animais de corte na pastagem ocorre em função de diversos fatores. Se a quantidade de pasto não é limitante, então, seu desempenho ocorre em função do valor nutritivo da forragem disponível, da ingestão de matéria seca e do potencial genético do animal (AGUIAR, 1998).

Os elevados teores de fibra em detergente neutro e os baixos teores de proteína bruta, encontrados nas forrageiras tropicais, limitam o consumo de matéria seca.

A capacidade dos ruminantes de consumir e digerir a porção fibrosa da dieta está intimamente ligada à sua produtividade.

Segundo NOLLER et al. (1997), as variações no consumo de matéria seca produzem mais impacto na produção animal do que variações na composição da forragem. Ainda segundo os mesmos autores, o consumo máximo de MS de forragem esperado é de 3,5 a 4,0% do peso vivo, o que ocorre somente com um pasto verde de alta qualidade e disponível em grande quantidade.

Para NOLLER et al. (1997), o consumo de matéria seca (MS) de forragem aumenta à medida que a disponibilidade de forragem aumenta até 2.000 kg/MS/ha e então estabiliza.

Quando a disponibilidade de forragem está abaixo de 2.000 kg/MS/ha, ocorre diminuição na ingestão de MS, principalmente devido à diminuição do tamanho dos bocados, o que acarreta aumento no tempo de pastejo (REIS et al. 1997).



Segundo EUCLIDES et al. (1997), a seleção da dieta é a chave do processo que influencia o estado nutricional do animal e a seletividade pode ser considerada como o aspecto mais importante do comportamento animal em pastejo.

A oferta de uma quantidade maior de forragem, aliada a uma superior capacidade de consumo dos animais, pode favorecer a ingestão de uma dieta mais rica em nutrientes, através da melhor seleção das partes da forragem a serem ingeridas.

SIMÃO NETO et al. (1993) citam que as altas temperaturas, durante o crescimento das gramíneas tropicais, aceleram o alongamento do caule (diminuindo a relação folha: caule) e os processo de amadurecimento, ocasionando aumento da parede celular e na lignificação e decréscimo na digestibilidade da matéria seca, provocando o baixo desempenho do animal.

No entanto, em pastagens com alta proporção de caule, os animais passam a pastejar por longos períodos a procura de folhas no meio das touceiras de forragem. Mesmo assim, acabam consumindo uma pequena quantidade de folhas.

Grandes proporções de caule na forragem podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta (SIMÃO NETO et al. 1993).

## **2.2 Suplementação na época seca do ano**

Durante o período seco do ano ocorre um declínio no valor nutritivo das forrageiras, em especial nas pastagens vedadas durante as águas, para posterior utilização na seca, devido ao avanço em seu estágio fisiológico, que passa de vegetativo para reprodutivo, o que provoca um aumento na proporção de parede celular e lignina e uma redução nos níveis de proteína bruta e digestibilidade, acarretando um menor consumo de matéria seca e, conseqüentemente, uma menor performance animal (MATEJOVSKY & SANSON, 1995).

De acordo com VAN SOEST (1994), valores inferiores a 7% de proteína bruta em uma forragem comprometem o funcionamento ruminal satisfatório. Outro componente que determina a qualidade de um alimento é o seu grau de digestibilidade, que irá definir a proporção do alimento que está apta a ser utilizada pelo animal.

A intensificação dos sistemas de produção nas fases de crescimento e acabamento de bovinos envolve manejo racional das pastagens durante o período da primavera-verão e suplementação ou o confinamento durante o período da seca (AGUIAR, 1998).

Segundo CHAPMAN JR. (1967), uma boa pastagem deve conter 10,0% de proteína bruta na matéria seca, sendo que ruminantes alimentados com forragens contendo teores abaixo desse valor devem ser suplementados.

Já ULYATT (1973) recomenda que a suplementação da pastagem seja feita quando a proteína bruta na matéria seca estiver abaixo de 7,0%.

De acordo com REIS et al. (1997), a suplementação pode ser usada para fornecer todos os nutrientes ou para fornecer nutrientes específicos, os quais permitirão que os animais consumam a maior quantidade de MS possível e possam digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente.

Sendo assim, torna-se importante o fornecimento de nitrogênio suplementar para assegurar o conteúdo de nitrogênio-ruminal que estimule o desenvolvimento de microrganismos favoráveis para a digestão da fração fibrosa e a produção dos ácidos graxos voláteis, importante fonte energética para os bovinos.

RAYMOND (1966) afirma que a resposta dos animais à suplementação é variável, e que a resposta a uma suplementação a pasto depende do valor nutritivo da forragem presente na pastagem.

Segundo TOSI (1996), o ganho de peso diário pode ser da ordem de 0,1% do peso vivo para um consumo de uma mistura múltipla na proporção de 0,1% do peso vivo. Assim, animais pesando 300 kg de peso vivo podem ganhar 300 g/dia ingerindo 300 g/dia de uma mistura múltipla.

Para a suplementação alimentar com concentrado promover ganhos de 400 a 600 g/dia, é necessária uma disponibilidade de forragem de aproximadamente 2.500 kg de matéria seca. A quantidade de concentrado a ser fornecida deve ser na base de 0,6 a 1,0% do peso vivo. Até 1,0% do peso vivo, é considerado econômico; acima deste nível, o animal substitui o pasto pelo concentrado; e abaixo de 0,6%, resulta em pouco efeito biológico (EUCLIDES et al., 1995).

Segundo GOMIDE (1993), sob condição de pastejo, os animais substituem parte do consumo de matéria seca do pasto pela matéria seca do concentrado. COWAN et al. (1993), encontraram substituição de 0,91 kg de MS de pasto por cada kg de concentrado fornecido. VILELA et al. (1980) encontraram uma substituição de 1:1. Já CORSI (1993) cita que o fornecimento de 1 kg de concentrado reduz o consumo de forragem em 0,454 a 1,0 kg de MS.

FORBES (1995) comenta que o aumento no consumo de suplemento conduz a um maior coeficiente de substituição porque altas taxas de ingestão

deixam o animal mais próximo dos limites que controlam a ingestão (físicos e metabólicos) e mais susceptível aos efeitos do suplemento.

Ainda segundo FORBES (1995), aumentando-se a quantidade de concentrado de 0 até 10 kg/cab/dia, a cada 2,5 kg de aumento o coeficiente de substituição aumenta de 0,28 para 0,32; 0,48 e 0,63, ou seja, o aumento nos níveis de concentrado resulta em maior efeito de substituição e respostas cada vez menores.

OROPEZA et al. (1998) obtiveram ganhos de 540 g/dia para bovinos em pastagem tropical, suplementados com 2 kg de concentrado mais mistura mineral. Foi verificado que os animais suplementados ingeriram a mesma quantidade de matéria seca total que os animais que receberam apenas pasto.

BOMFIM et al. (2001), trabalhando com suplementação a pasto na época seca, revelaram uma resposta quadrática ( $P < 0,01$ ) no ganho de peso em relação aos níveis de concentrado, sendo que a melhor resposta ao suplemento está situada em torno de 0,84% de suplemento na base do peso vivo do animal. Este resultado é semelhante aos resultados obtidos por CRABTREE & WILLIAMS (1971) e OLIVEIRA et al. (1998).

A suplementação no período da seca não deve ser utilizada para animais que podem ter ganho compensatório durante a estação das águas. Animais que não recebem suplementação durante a seca podem atingir o mesmo peso nas águas que animais suplementados durante o período seco. A suplementação deve ser fornecida apenas como estratégia de produção de animais que serão vendidos no final da seca (BOIN & TEDESCHI, 1997).

A ocorrência do ganho compensatório pode ser verificada se forem comparadas, num período pós-restrição alimentar, animais que foram suplementados a animais que sofreram a restrição alimentar. Um mecanismo homeostático, chamado crescimento compensatório, provocado por um período de restrição alimentar tanto quantitativa, quanto qualitativa, causa mudanças nos

padrões de crescimento de bovinos, fazendo com que, após a restrição, os animais não suplementados apresentem um crescimento mais rápido do que os animais suplementados (ALLEN, 1990).

Todavia, pode-se evitar o “efeito sanfona”, em que o animal ganha peso nas águas e perde peso no período seco do ano, com uma suplementação que favoreça ganhos menores, mas que evitem a perda de peso na seca.

Uma das vantagens da produção de animais a pasto utilizando a suplementação no período da seca está em comprar os animais a um custo menor e vendê-los a um preço maior na época da entressafra. Outras vantagens do emprego da suplementação de pastagem são:

- Aumento na taxa de ganho de peso e, portanto, redução do tempo necessário para atingir o peso de abate e/ou a puberdade nas fêmeas;
- Aumento na capacidade de suporte da pastagem, embora a intensidade deste aumento vá depender da qualidade e disponibilidade da forragem e do nível de suplementação alimentar;
- Facilidade de ajuste nos níveis de suplementação para proporcionar nutrição adequada se houver flutuação na disponibilidade da forragem devido a fatores climáticos;
- Possibilidade de uso do suplemento como veículo para fornecimento de aditivos a animais em pastejo.

### **2.3 Uso da casca de café na alimentação de ruminantes**

Para que a suplementação se torne viável, pode-se lançar mão de alimentos alternativos em substituição parcial ou total a alimentos tradicionais, de custo mais elevado e que normalmente formam a base da alimentação de aves, suínos e, principalmente, da alimentação humana.

A utilização de resíduos agroindustriais na alimentação animal tem como função baratear o custo da alimentação, além de sanar em parte os problemas ambientais oriundos do acúmulo de tais resíduos.

Segundo BUTOLO (1992), o uso de subprodutos na alimentação animal tem como finalidade a complementação da ração básica, podendo, ainda, substituir ingredientes tradicionais, diminuindo o custo final de produção.

A cafeicultura se destaca pela sua peculiar capacidade de originar um volume elevado de resíduos, cuja utilização tem sido objeto de diversos estudos para o aproveitamento na alimentação animal, sobretudo da casca de café (*Coffea arabica*, L.) (RODRIGUES VEGRO & CARVALHO, 1994; RIBEIRO FILHO et al., 2000; VILELA et al., 2001; BARCELOS, 2001; OLIVEIRA et al., 2001 e BAIÃO, 2002).

O Brasil é, atualmente, o maior produtor de café do mundo, e a casca de café, um subproduto natural de seu beneficiamento, representa 50% de toda a produção de café. BARTHOLO et al. (1989) sugerem uma relação de 1:1 para a obtenção de casca a partir do café em coco.

A casca de café é composta de epicarpo (casca), mesocarpo (polpa ou mucilagem), endocarpo (pergaminho) e película prateada (MATIELLO, 1991).

No Brasil, a forma mais comum de processamento pós-colheita ocorre por via seca, através da qual o fruto de café é seco ao sol ou em pré-secadores e secadores artificiais, resultando em resíduos formados por casca e pergaminho

juntos. Em outros países como: México, Colômbia, África do Sul, o café no estágio fisiológico denominado de cereja é preparado por via úmida, sendo despulpado antes da secagem, resultando em resíduos formados por mucilagem e polpa, sem pergaminho, uma vez que este se adere ao fruto (VILELA et al., 2001).

Resultados de várias análises da composição química da polpa e da casca de café têm mostrado valores semelhantes para estes dois resíduos, podendo-se considerar uma equivalência entre os nutrientes de ambos, independente da variedade do café (TEIXEIRA, 1995).

CAIELLI (1984) cita, ainda, que as composições químicas da casca e da polpa de café são semelhantes apesar de a casca apresentar maior porcentagem de matéria seca, o que favorece o tempo de estocagem.

De acordo com RIBEIRO FILHO et al. (2000), que realizaram um levantamento sobre a composição química da casca de café, os valores médios de sua composição bromatológica são: (MS) 88,5%; (PB) 9,47%; (FB) 19,35%; (FDN) 52,25%; (FDA) 42,77%; Celulose 28,5%; Hemicelulose 9,83%; Lignina 11,43%; (EE) 3,7%; (ENN) 43,5%; (Ca) 0,26%; (P) 0,09%; (MM) 7,4%; Cafeína 0,89% e Tanino 2,14%.

JARQUIN et al. (1974) observaram que quanto maior o nível de pergaminho na dieta, pior a conversão alimentar.

VARGAS et al. (1982), avaliando o efeito da polpa de café no concentrado de engorda de novilhos Holandês, verificaram que ocorria uma redução progressiva no desempenho dos animais à medida que se elevavam os níveis de polpa no concentrado, sendo mais pronunciada nos níveis de 40 a 60%. Outra conclusão foi a de que a concentração máxima de cafeína e tanino na matéria seca total deve ser de 0,12 e 0,8%, respectivamente.

BARCELOS et al. (1992); BARCELOS et al. (1995) e PAULINO et al. (1995), trabalhando com bovinos, verificaram que a utilização da casca de café até o nível de 40% no concentrado é zootecnicamente viável.

RIBEIRO FILHO et al. (2000), avaliando a degradabilidade *in situ* e o desempenho de novilhos mestiços em fase de recria, determinou que a substituição do MDPS pela casca de café até o nível de 40% pode ser realizada sem prejuízo para o produtor e para o animal.

Num experimento em que se procurou avaliar a viabilidade da substituição de parte do volumoso por casca de café melosa (sem pergaminho) na alimentação de novilhos, VILELA et al. (2001) concluíram que é possível a substituição até o nível de 42%.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização climática

O experimento foi realizado na Fazenda Vitórinha, de propriedade da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE, ligada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Lavras, região sul do Estado de Minas Gerais.

A cidade de Lavras localiza-se no Sul do Estado de Minas Gerais, a 918 metros de altitude, tendo como coordenadas geográficas 21°14'' de latitude Sul e 45°00' de longitude Oeste de Greenwich (CASTRO NETO, SEDIYMA & VILELA, 1980). O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de KÖPPEN, possuindo duas estações distintas: uma chuvosa, que vai de novembro a abril, e outra seca, que se prolonga de maio a outubro (OMETTO, 1981). Na Tabela 1 encontram-se os dados relativos à temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar durante o período experimental.

TABELA 1. Temperaturas mínimas, médias e máximas, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar durante o período experimental

Meses	Temperatura (°C)			Precipitação pluviométrica (mm)	U.R.A (%)
	Mínima	Média	Máxima		
maio	13,20	17,70	23,70	48,30	72,00
Junho	11,90	17,70	25,50	00,00	69,00
Julho	11,90	17,80	26,10	00,00	64,00
Agosto	12,40	18,40	26,20	63,20	60,00
Setembro	14,00	19,20	25,90	46,10	67,20
Outubro	15,10	20,40	25,20	108,40	69,00

Fonte: Estação Agrometeorológica – DEG/UFLA (2001)

### 3.2 Área experimental e animais

O experimento foi conduzido em uma pastagem de *Brachiaria decumbens*, vedada ao final do mês de dezembro de 2000, com 14,8 ha e disponibilidade média de forragem de 7.658 kg de MS/ha no início do experimento. Esta área era servida por uma aguada natural e um cocho para suplementação mineral *ad libitum*. Para a suplementação dos animais, utilizou-se de uma instalação anexa, distante da pastagem cerca de 1 Km, constituída de 24 baias individuais e bebedouro coletivo.

Foram utilizados 24 animais machos mestiços anelados castrados adquiridos de rebanhos comerciais da região, com peso vivo médio inicial de 367 kg. Os animais, ao chegarem no local do experimento, foram pesados e tratados contra endo e ectoparasitas e vacinados contra Aftosa e Raiva. Após

esse tratamento, os animais foram divididos em blocos de acordo com o peso (para eliminar o efeito do peso inicial) e distribuídos aleatoriamente e o mais homogêneo possível entre os tratamentos experimentais.

### 3.3 Dietas experimentais e manejo

Os suplementos foram formulados de forma a atender parte das exigências dos animais criados a pasto na época seca do ano, levando-se em consideração as exigências propostas pelo NRC de 1996 para ganhos de 0,300 g/dia.

Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de casca de café em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), como apontado na Tabela 2.

TABELA 2. Composição básica dos suplementos experimentais

Ingredientes	Tratamentos/ Suplementos			
	0%	20%	40%	60%
Casca de café (triturada)	0,00	16,50	33,00	49,53
MDPS	82,60	64,04	45,66	27,36
Farelo de soja	17,03	17,36	17,50	17,45
Uréia	0,36	0,14	0,00	0,00
Melaço	0,00	1,96	3,84	5,66
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

A Tabela 3 apresenta a composição bromatológica de cada suplemento empregado durante o experimento.

TABELA 3. Composição bromatológica dos diferentes suplementos utilizados. A PB, FDN, FDA, Ca, P, tanino e cafeína estão expressos em porcentagem da matéria seca.

Níveis de garantia	Tratamentos/ Suplementos			
	0%	20%	40%	60%
MS <sup>1</sup>	87,64	87,05	86,46	85,89
PB <sup>1</sup>	17,18	16,92	16,82	17,69
FDN <sup>1</sup>	31,78	34,71	37,67	40,64
FDA <sup>1</sup>	11,56	14,10	16,68	19,26
Ca <sup>1</sup>	0,11	0,390	0,530	0,570
P <sup>1</sup>	0,28	0,260	0,250	0,290
Tanino <sup>2</sup>	-	0,325	0,662	0,977
Cafeína <sup>3</sup>	-	0,137	0,293	0,411

1- Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA; 2- Laboratório do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA e 3- Laboratório de Qualidade do Café EPAMIG/Lavras.

A Tabela 4 apresenta a composição química do suplemento mineral.

TABELA 4. Composição química do suplemento mineral IPEFOS 75\*

Elemento	Unidade	Nível/kg
Ca	g	100
P	g	79
Mg	g	15
Na	g	185
S	g	15
Se	mg	34
Cu	mg	1.250
F (máximo)	mg	792
Zn	mg	2.997
Mn	mg	2.000
I	mg	148
Co	mg	69

\* CAARG (2001)

A composição bromatológica dos diferentes ingredientes utilizados na formulação dos suplementos está descrita na Tabela 1A (ANEXO)

Para o fornecimento dos suplementos, os animais eram levados diariamente ao curral, entre 11 e 12 horas, onde permaneciam o tempo suficiente para a ingestão do alimento (aproximadamente 2 horas); logo após, eram reconduzidos a pastagem.

A quantidade de suplemento fornecido diariamente aos animais foi de 0,85% do peso vivo, calculada por animal e ajustada a cada 14 dias, após a realização das pesagens.

### **3.4 Coleta de dados e análises químicas**

A coleta de dados foi realizada ao longo do período experimental e as análises químicas durante o período experimental, se prolongando por um período de aproximadamente 2 meses.

#### **3.4.1 Pesagem dos animais**

Os animais foram conduzidos ao curral da fazenda a cada 14 dias, no período da manhã, sem jejum prévio, para a realização das pesagens. A pesagem era individual e feita numa balança tipo brete com capacidade para 1.500 kg. Ao todo foram realizadas 9 pesagens.

#### **3.4.2 Coleta de amostras da forragem**

A disponibilidade da forragem e sua composição bromatológica foram estimadas segundo amostragem, no início do período de suplementação, e posteriormente, a cada 28 dias, através de corte a uma altura de 20 cm do solo, utilizando-se um quadrado de 1 m<sup>2</sup>, lançado aleatoriamente sobre a pastagem. As amostras colhidas foram pesadas e delas retirou-se uma sub-amostra para compor, ao final, uma amostra composta. Após a amostragem, o material era levado ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras para as análises bromatológicas.

As amostras foram inicialmente secas ao ar, em estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca. Logo após, as amostras eram moídas em moinho tipo Willey de 30 “meshs” para posterior determinação da matéria seca a 105 °C e proteína bruta, conforme SILVA (1998), e fibra em detergente neutro, segundo VAN SOEST, ROBERTSON & LEWIS (1991).

Com a determinação da matéria seca, foi calculada a disponibilidade de matéria seca na pastagem.

### **3.4.3 Coleta de amostras dos ingredientes dos suplementos**

As amostras de cada ingrediente foram coletadas na fábrica de ração, por ocasião das batidas. Ao todo foram realizadas cinco coletas de cada ingrediente, as quais deram origem a uma amostra composta de cada ingrediente.

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras.

Foram determinados, nas análises, os teores de matéria seca, proteína bruta, cálcio e fósforo segundo SILVA (1998) e fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido segundo VAN SOEST, ROBERTSON & LEWIS (1991).

Os teores de compostos fenólicos e de cafeína foram determinados pelo método colorimétrico de Folin-Dennis, segundo recomendações do AOAC (1990), no Laboratório de Qualidade de Café da EPAMIG, no Campus da UFLA, e pelo método de espectrofotometria (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976), no Departamento de Ciência dos Alimentos/UFLA, respectivamente, para os compostos fenólicos e cafeína.

#### **3.4.4 Coleta de amostras dos suplementos**

As amostras de cada suplemento foram coletadas na fábrica de ração, por ocasião das batidas. Ao todo foram realizadas 5 coletas de cada suplemento, as quais deram origem a 1 amostra composta de cada suplemento.

As análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras.

Foram determinados, nas análises, os teores de matéria seca, proteína bruta, cálcio e fósforo segundo SILVA (1998) e fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido segundo VAN SOEST, ROBERTSON & LEWIS (1991).

Os teores de compostos fenólicos e de cafeína foram determinados pelo método colorimétrico de Folin-Dennis, segundo recomendações do AOAC (1990), no Laboratório de Qualidade de Café da EPAMIG, no Campus da UFLA, e pelo método de espectrofotometria (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976), no Departamento de Ciência dos Alimentos/UFLA, respectivamente, para os compostos fenólicos e cafeína.

#### **3.5 Análise econômica**

Para o cálculo da relação receita: despesa, os cálculos foram levantados de modo a refletir, de maneira mais próxima, o que seria feito caso o produtor implantasse, na propriedade, neste ano, nestas mesmas condições, um sistema semelhante.



Os preços do farelo de soja, uréia, melaço, sal mineral, vermífugo e medicamentos foram levantados na Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande (CAÁRG) do município de Lavras, utilizando a cotação do mês de maio de 2000. O preço do milho desintegrado com palha e sabugo foi calculado considerando que o produtor faria opção por comprar os alimentos estrategicamente no mês do ano em que este estava mais barato. Desta forma, o MDPS foi calculado usando o preço do milho do mês de Maio/2000 (CAARG), considerando que um carro equivale a 40 balaio de 30 kg de milho em espiga com palha, ou seja, 1.200 Kg, e este a 14 sacas de milho grão. O preço de aquisição do boi magro foi estimado em R\$ 39,00/@, vigente no município de Lavras, no mês de maio de 2000.

A mão-de-obra foi estimada na base de meio salário mínimo, considerando que o funcionário precisaria apenas de meio dia para tratar os animais, e a outra metade do salário seria paga por outras atividades da fazenda.

O custo da alimentação volumosa foi estimada através da base estabelecida pela prática na região de aluguel de pastagem, que é de um quilo de carne de primeira por animal, por mês, sendo usado como referência o mês de maio, logo ao início do experimento.

A receita foi calculada utilizando o preço real de venda destes animais por arroba multiplicado pelo seu peso na mesma unidade. A divisão da receita total pelo custo total resultou na relação citada.

### **3.6 Delineamento experimental e modelo estatístico**

O período experimental foi de junho de 2001 a outubro do mesmo ano, num total de 123 dias, compreendendo o período seco do ano, quando os

suplementos propostos foram testados. O período pré-experimental foi de 30 dias, compreendidos no período acima com o propósito de adaptação dos animais ao alimento e ao manejo.

O experimento foi composto de 4 tratamentos, em que foram comparados 4 níveis de substituição de milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) 0%; 20%; 40% e 60% por casca de café, no desempenho dos animais.

Após a pesagem inicial, os animais foram distribuídos em 6 blocos, e cada bloco recebeu todos os tratamentos. A unidade experimental foi composta por um animal. A distribuição dos animais nos diferentes tratamentos foi feita através de sorteio. O delineamento foi o de Blocos Casualizados (DBC) e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e os tratamentos foram comparados através da análise de regressão considerando os níveis de suplementos.

Para as análises estatísticas dos resultados, foi utilizado o software estatístico SISVAR – (Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados) desenvolvido por FERREIRA (2000).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$$

Sendo:

- $y_{ij}$  = valor da parcela que recebeu o tratamento  $i$  no bloco  $j$ ;
- $\mu$  = uma constante associada a todas as observações;
- $t_i$  = efeito do tratamento  $i$ , com  $i = 1,2,3,4$ ;
- $b_j$  = efeito do bloco  $j$ , com  $j = 1,2,3,4,5,6$ ;
- $e_{ij}$  = o erro experimental associado a  $y_{ij}$  que, por hipótese, tem distribuição normal, com média = 0 e variância  $\sigma^2$ .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Disponibilidade e composição bromatológica da forragem

A disponibilidade média de matéria seca (MS) na pastagem durante os períodos pré-experimental e experimental pode ser observada na Figura 1. Os valores constam da Tabela 2A (ANEXO).

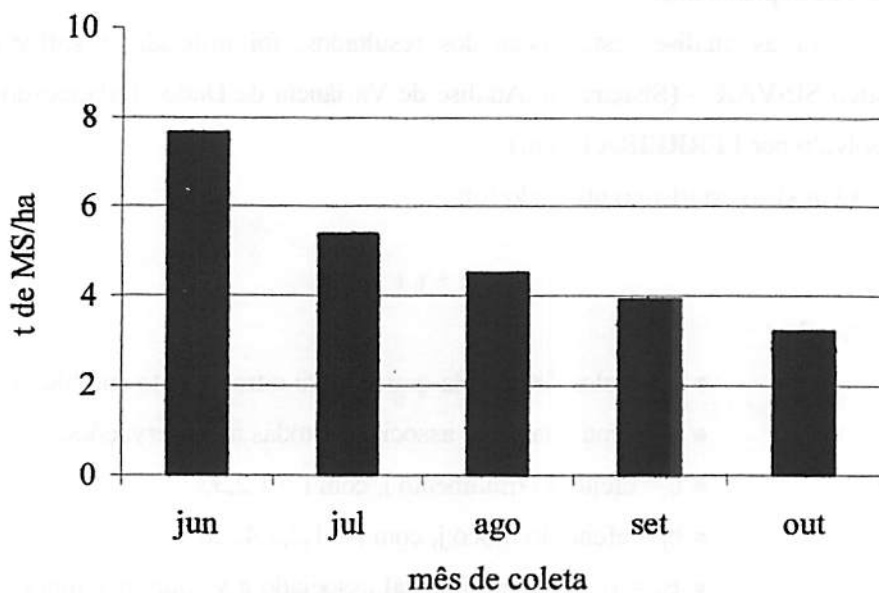


FIGURA 1. Disponibilidade média de matéria seca de forragem durante os períodos pré-experimental e experimental.

O grande acúmulo de MS/ha no início do experimento se deve ao longo período de vedação da pastagem, aproximadamente 6 meses antes do início.

De acordo com EUCLIDES et al. (1990), para a utilização em julho e agosto, as melhores épocas de vedação da pastagem são os meses de janeiro e fevereiro, pois as plantas vedadas em março, apesar de apresentarem maior percentual de material verde em relação às vedadas em janeiro ou fevereiro, não acumulam suficiente quantidade de forragem.

Apesar de haver ocorrido uma queda na quantidade de forragem disponível no decorrer do experimento, essa quantidade de forragem nunca esteve abaixo dos níveis recomendados por REIS, RODRIGUES & PEREIRA (1997); NOLLER, NASCIMENTO Jr. & QUEIROZ (1997) e MINSON (1990), que citam valores mínimos de 2.000 kg de MS/ha, de forma a garantir uma alta seletividade da dieta e, conseqüentemente, um bom desempenho dos animais.

A Figura 2 ilustra o comportamento da composição bromatológica da forragem durante o período experimental e a Tabela 3A (ANEXO) sintetiza esses valores.

Como se pode observar, a composição bromatológica da forragem sofreu pequenas variações quanto aos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) durante o período experimental; contudo, estes valores são condizentes com o tipo de gramínea e época do ano.

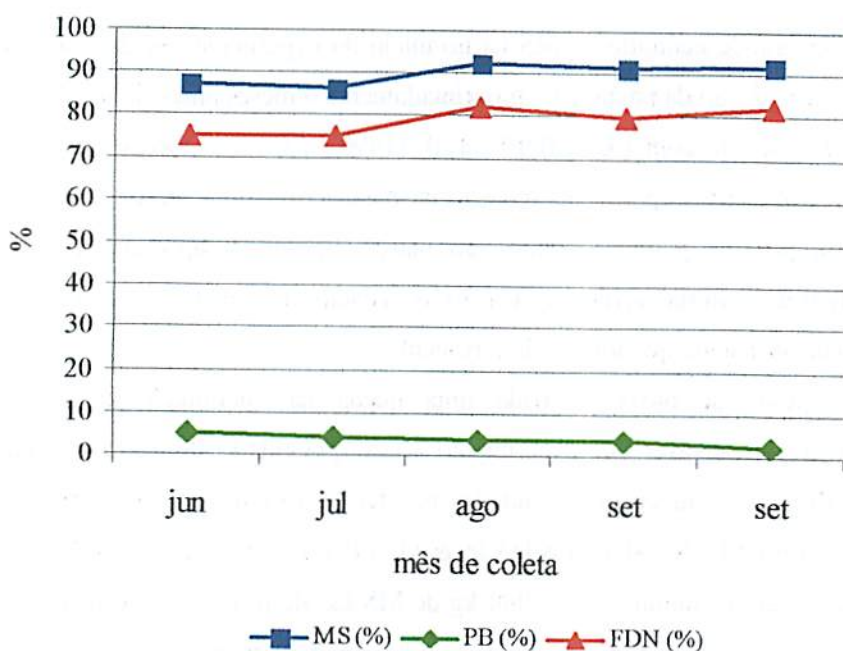


FIGURA 2. Composição bromatológica da forragem durante o período experimental

Os níveis de PB e FDN são semelhantes aos níveis citados por EUCLIDES et al. (2000) e PACIULLO et al. (2001), para forragens amostradas no mesmo período do ano.

Os valores encontrados para FDN e proteína bruta na forragem amostrada podem ter sofrido interferências do pastejo, uma vez que os animais exercem o pastejo seletivo, deixando a forragem de pior qualidade.

## 4.2 Consumo do suplemento

A quantidade de suplemento fornecida para os animais foi de 0,85% na base do peso vivo por dia e segue os valores sugeridos por EUCLIDES et al. (1997), de 0,8% do peso vivo; PAULINO (1999), entre 0,8 e 1% do peso vivo; BONFIM et al. (2001), de 0,84%; e de BAIÃO (2002), que cita o valor de 0,87% como sendo o de melhor resposta no ganho de peso de animais suplementados a pasto. O consumo médio de suplemento por tratamento consta da Tabela 5.

TABELA 5-. Consumo dos suplementos por tratamento

Tratamentos	Média de Consumo do Suplemento	
	Diário (kg/dia)	Consumo total (kg)
0%	3,251 ± 0,122	321,805 ± 12,114
20%	3,281 ± 0,131	324,810 ± 12,979
40%	3,263 ± 0,109	323,083 ± 10,772
60%	3,258 ± 0,107	322,572 ± 10,642

Não houve recusa do suplemento por parte dos animais; todavia, a diferença no comportamento destes durante o período em que consumiam o suplemento causava, de acordo com o animal, uma maior ou menor perda de suplemento. Esta perda não foi possível de ser mensurada, uma vez que o suplemento se perdia no chão ou os animais, vez por outra, defecavam no cocho.

VILELA et al. (2001) e BAIÃO (2002) citam que níveis elevados de casca de café na alimentação de bovinos podem levar a uma diminuição do consumo do alimento por influenciarem na palatabilidade da ração.

O uso de melaço nos tratamentos com 20%, 40% e 60% de casca de café pode ter influenciado positivamente no consumo dos suplementos, principalmente os de maiores níveis de substituição, por ter agido como palatilizante.

### 4.3 Ganho de peso diário

Os valores de peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso médio diário e ganho de peso médio final estão demonstrados na Tabela 6.

TABELA 6. Médias do peso inicial, peso final, ganho de peso diário e ganho de peso total em kg

	Tratamentos				CV%
	0%	20%	40%	60%	
Peso médio inicial	365,03	367,76	367,40	369,30	
Peso médio final	404,63	408,53	403,17	396,27	
Ganho de peso médio diário	0,40	0,41	0,36	0,27	20,76
Ganho de peso médio final	39,60	40,76	35,76	26,96	20,76

Os ganhos de peso médio diário, nos tratamentos com 0%, 20% e 40% de substituição do MDPS por casca de café, foram ligeiramente superiores ao previstos no início do experimento (de 0.300 kg/dia), enquanto o suplemento com 60%, resultou em ganhos menores.

Tais valores são semelhantes aos apresentados por BARCELOS et al. (1995), PAULINO et al. (1995) e BARCELOS et al. (1996), que recomendam níveis de até 40% de utilização de casca de café na alimentação de bovinos, sem prejuízo para o animal.

A análise de variância do ganho de peso diário revelou uma diferença estatística entre os tratamentos experimentais ( $P < 0,05$ ), com uma resposta linear em relação aos níveis de substituição do MDPS por casca de café (Figura 3).

Na Tabela 4A (ANEXO) é apresentada a análise de variância para esta variável.

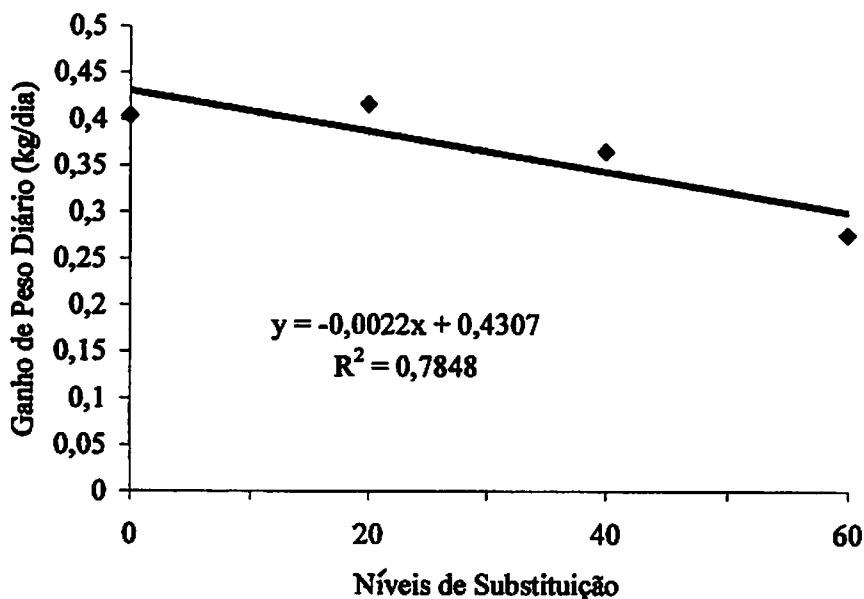


FIGURA 3. Efeito dos níveis de casca de café no ganho de peso diário por animal



Através do estudo da regressão, pode-se dizer que quanto maiores os níveis de substituição do MDPS por casca de café, menores são os ganhos de peso dos animais, dentro dos níveis estudados (0%, 20%, 40% e 60% de casca de café). Os valores indicam que para cada 1% de aumento nos níveis de substituição, o animal deixa de ganhar 0,0022 kg.

#### 4.4 Relação entre o consumo de suplemento e ganho de peso

As informações encontradas na literatura sobre conversão de concentrado em ganho de peso de animais suplementados a pasto são muito variáveis, podendo-se citar, por exemplo, valores de 3 a 12 kg de concentrado/kg de ganho de peso vivo (MCCANN, 1994).

A Tabela 7 traz a média de consumo de suplemento e de ganho de peso, além da conversão alimentar, expressa em kg de suplemento consumido/ganho em kg peso vivo obtido neste experimento.

TABELA 7. Relação média do consumo de suplemento, ganho de peso, e conversão alimentar

	Tratamento/ Suplemento				CV%
	0%	20%	40%	60%	
Consumo de suplemento (kg)	321,80	324,81	323,08	322,57	-
Ganho de peso vivo (kg)	39,60	40,76	35,76	26,96	20,76
Conversão alimentar(kg/kg)	8,12	7,96	9,03	11,96	26,03

Conforme pode ser observado na Figura 4, quanto maior o nível de substituição, pior foi a conversão alimentar, dentro dos níveis propostos para este estudo.

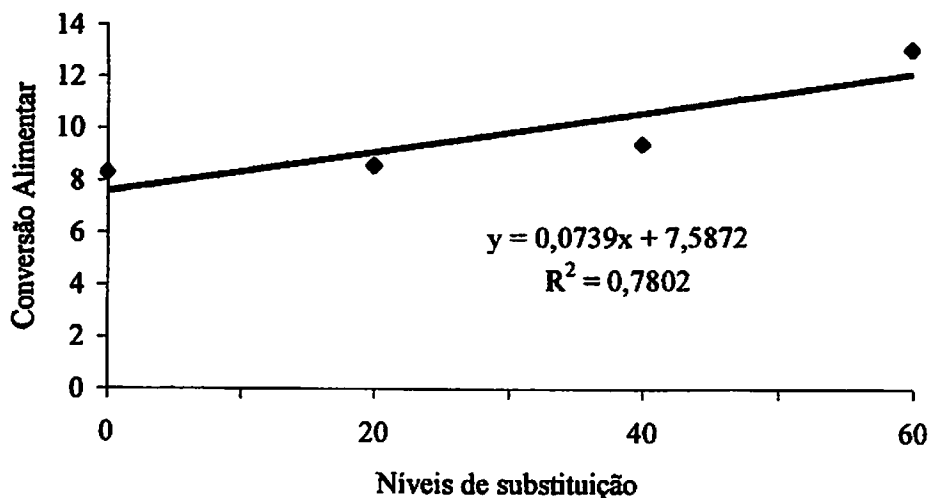


FIGURA 4. Efeito dos níveis de casca de café em substituição ao MDPS na conversão alimentar

A análise de variância da conversão alimentar revelou uma resposta linear ( $P < 0,01$ ) em relação aos níveis de substituição do MDPS por casca de café (Tabela 5A - ANEXO).

#### 4.5 Relação receita: despesa

Na composição da despesa, o custo de aquisição dos animais foi o de maior percentual, seguido pelo custo da suplementação, o uso da pastagem, a mão-de-obra e, por último, o custo com a vermifugação. A composição média da despesa por tratamento ao final do experimento é mostrada no Tabela 6A (ANEXO).

Os valores médios da receita (R\$/animal), despesa (R\$/animal) e a relação receita: despesa são apresentados na Tabela 8.

TABELA 8. Valores médios da receita (R\$/animal), despesa (R\$/animal) e a relação receita: despesa ao final do experimento

Tratamentos	0%	20%	40%	60%
Receita (R\$/animal)	579,97	585,56	577,87	567,98
Despesa (R\$/animal)	579,25	579,24	574,39	572,50
Receita: Despesa (R\$/animal)	0,72	6,31	3,48	- 4,73

Levando-se em consideração que o preço da @ no início do experimento era de R\$ 39,00, e que no final do experimento a @ estava a R\$ 43,00, houve a tendência para uma maior rentabilidade para os tratamentos com 20% e 40% de substituição do milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) por casca de café. Isto se justifica pelo ganho de peso e pela relação entre o consumo de suplemento e ganhos adicionais de peso apresentados pelos animais que consumiram estes suplementos.

## **5 CONCLUSÃO**

A técnica de suplementação de animais criados a pasto é economicamente viável, principalmente quando se utilizam resíduos de boa qualidade, a um custo baixo, como é o caso da casca de café.

Quanto maior o nível de substituição do MDPS por casca de café, menor o ganho de peso dos animais e pior a conversão alimentar. Todavia, se se leva em conta a relação receita: despesa, o nível de 20% de substituição do MDPS por casca de café foi o mais indicado, e pode ser utilizado sem prejuízo para os animais ou para o produtor, uma vez que oferece a melhor relação custo: benefício.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A. Pastagens para bovinos de corte. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E CURSO DE FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS. Viçosa, 1998, 55p.

ALLEN, D. **Planned beef production and marketing**, London: St. Edmunds bury Press, 1990, 232p.

AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. 1990. **Official Method of Analysis**. 11. ed. Washington, D.C. 1015p.

BAIÃO, A. A. F. Desempenho de novilhos nelore suplementados a pasto com diferentes níveis de concentrado. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, 2002 (no prelo) Prot. 2485/02

BARCELOS, A.F.; ANDRADE. I.F. de; PAIVA, P. C. A.; PERÉZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C.; CARDOSO, R.M. Avaliação da casca e da polpa desidratada de café (*Coffea arabica*) pela técnica de degradabilidade *in vitro* de produção de gás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1829-1836, 2001

BARCELOS, A.F.; ANDRADE. I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; FERREIRA, J. J.; SETTE, R. S.; BUENO, C. F. H.; AMARAL, R.; PAIVA, P. C. A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados – Resultados do primeiro ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1208-1214, 1997

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; SETTE, R. de S.; BUENO, C.F.H.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. Resultados técnicos do 3º ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995. p.185.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; ; SETTE, R. de S.; BUENO, C.F.H.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de bezerros em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.46.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; SETTE, R. de S.; BUENO, C.F.H.; FERREIRA, J.J.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. Lavras: EPAMIG, 1992, 4p. ( Circular técnica, 25).

BARTHOLO, G. F.; MAGALHÃES FILHO, A. A. R. de; GUIMARÃES, P. T. G.; CHALFOUN, S. M. Cuidado na colheita, no reparo e no armazenamento do café. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 14, n. 162, p. 33 – 44, 1989.

BOIN, C., TEDESCHI, L. O. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II. Crescimento e Acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, 1997, 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 205-228.

BOMFIM, M.A.D.; REZENDE, C.A.P. de; PAIVA, P.C. DE A.; ANDRADE, I.F.; MUNIZ, J.A. e SILVA, A.R.P. da. Níveis de concentrado na terminação de novilhos holandês x zebu suplementados a pasto na estação seca. *Ciência e Agrotécologia*. Lavras, v.25, n.6, p.1457-1466, nov./dez., 2001.

BUTOLO, J.E. Gordura protegida proveniente de abatedouro para ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, São Carlos, 1992. *Anais...* São Carlos: EMBRAPA, 1992. P.339-341.

**CAIELLI E. L.** Uso da casca de café na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 119, p. 36 – 38, nov., 1984.

**CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C.; VILELA, E.A.** Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais, **Ciência e Prática**, Lavras, v.4, n.1, p.46-55, jan./fev., 1980.

**CHAPMAN JR, H.L.** Blackstrap molasses and different breeds. In: **CUNHA, T.J.; WARNICK, AC.; KOGER, M.**, ed. **Factors affecting calf crop**. Gainesville, Fla., University of Florida, p.78-91, 1967.

**CORSI, M.** Manejo do capim elefante sob pastejo. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**. 10., Piracicaba, 1992. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. 329p., p.143-169.

**COWAN, R.J.; MOSS, R.J.; KERS, D.V.** Northern dairy feed base 2001. 2. Summer feeding systems. **Tropical Grasslands**., Brisbane. v.27, n.3, p.150-161. sept., 1993.

**CRABTREE, J.R.; WILLIAMS, G.L.** The voluntary intake and utilization of roughage-concentrate diets by sheep. 1. concentrate supplements for hay and straw. **Animal Production**, Edinburgh, v.13, n.1, p. 71-82, Feb. 1971.

**EUCLIDES, V. P. B.;** **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2000. 65p.

**EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. de; FIGUEIREDO, G.R. de.** **Alternativa de suplementação para redução da idade de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens***. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1997. 25p. (EMBRAPA – CNPGC. Circular técnica, 25).

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEIREDO, G.R. **Suplementação à pasto: uma alternativa para produção de novilho precoce**, Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1995. (EMBRAPA. CNPGC. Divulga, 1).

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B. do; SILVA, J. M. da; VIEIRA, A. **Avaliação de forragens tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 393 – 407, mar. 1990.

FERREIRA, D.N. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000, **anais...** São Carlos, SP. UFSCar., p. 225 - 258, 2000.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: Biddles 1995. 532p.

GOMIDE, J.A. **Produção de leite em regime de pasto**. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v.22, n. 4, p. 591-613, Jul./Ago. 1993.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 1976. 374p.

JARQUIN, R.; MURILLO, B.; GONZALEZ, J.M.; BRESSANI, R. **Pulpa y pergamino de café. VII. Utilización de pergamino de café en la alimentación de ruminantes**. Turrialba, San José, v.24, n.2, abr./jun., 1974.

MACCANN, M. A. **Creep feeding beef calves**. Oklahoma State University. [ on line]. Ago. 1994. Disponível: <http://www.anse.okstate.edu/exten/beef/e-848.pdf>.



MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo.** São Paulo: Globo, 1991. p. 320. (Coleção do Agricultor. Grãos).

MATEJOVSKY, K.M.; SANSON, D.W. Intake and digestion of low, medium and high quality grass hays by lambs receiving increasing levels of corn supplementation. **Journal of Animal Science.**, Champaign, v.73, n.7, p.2156-2163, July. 1995

MINSON, D. J. **Forage in Ruminant Nutrition.** San Diego: Academic Press. 1990. 408p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7. ed. rev. Washington, 1996. 241p.

NOLLER, C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13., Piracicaba, 1997. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1997. 352p. p.319-352.

OLIVEIRA, S.R. de; SILVA, J.F.C. da; VALADARES FILHO, S de C.; CECON, P.R; VERAS, A.S.C.; HENRIQUES, L.T.; MORAES, E.H.B.K. de. Desempenho de novilhos nelore, não castrados, recebendo rações com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998 Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p. 155.

OLIVEIRA, V. de; FIALHO, E.T.; LIMA, J.A. de F.; OLIVEIRA, A.I.G. de. e FREITAS. R.T.F. de. Substituição do milho por casca de café em rações isocenergéticas para suínos em crescimento e terminação. **Ciência e Agrotécologia.**, Lavras, v.25, n.2, p.424-436, mar./abr., 2001

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal.** São Paulo: Ceres, 1981. 440p.

OROPEZA, O. G.; GONZALEZ, S. S. GARCIA – BOJALIL C.; BÁRCENA, R.; RAMOS, J. Effect of a supplement, mineral salt and ionophore on intake, digestibility and weight gain of growing bullocks grazing tropical pastures. *Journal of Animal Science*, 76: 292 (Suppl. 1).

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUIROZ, D. S. e SILVA, E. A. M. da. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa. v. 30, n. 3, p. 955 - 963. mar./abr., 2001.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOLIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINS DE CORTE. 199. Goiânia. *Anais...* Goiânia: UFG 1999, p. 95 – 104.

PAULINO, M. F.; EUSTÁQUIO BORGES, L.; CARVALHO, P. P.; FREITAS, R.T.F. de. Níveis de casca de café em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, Brasília, 1995. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995, p. 257-258.

RAYMOND, W.F. The nutritive value of herbage. In: ABRAMS, J.T., ed. *Recent advances in animal nutrition*. London, Churchill, p.81-118, 1966.

REIS, R.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13., Piracicaba, 1997. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1997. 352p. p. 123-150.

RIBEIRO FILHO, E.; PAIVA, P. C. DE A.; BARCELOS, A. F.; REZENDE, C. A. P.; CARDOSO, R. M. E BANYS, V. L. Efeito da casca de café (*Coffea arabica*, L.) no desempenho de novilhos mestiços de holandês-zebu na fase da recria. *Ciência e Agrotécologia*, Lavras, v.24, n.1, p.225-232, jan./mar., 2000

RODRIGUES VEGRO, C.L.; CARVALHO, F.C. de. Disponibilidade e utilização de resíduos gerados no processamento agro-industrial do café. *Informações econômicas*, São Paulo, v. 24, n. 1, jan., 1994.

SILVA, D.J. *Análises de alimentos; Método Químico e Biológico*. Viçosa: UFV, 1998.165p.

SIMÃO NETO, M.; ASSIS, A. G.; VILAÇA, H. A. Pastagens para bovinos leiteiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS e SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. 8., Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 291 – 308.

TEIXEIRA, J. C. Café. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995., p. 123 – 151.

TOSI, H. Suplementação mineral em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13., Piracicaba, 1996. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1996. 352p. p.151-184.

ULYAT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.W. & BAILEY, R.W. ed. *Chemistry and biochemistry of herbage*. London, Academy Press, v.3, p. 131-78, 1973.

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

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

VARGAS, E.; CABEZAS, M. T.; MURILLO, B. Efecto de altos niveles de pulpa de café deshidratada sobre el crecimiento y adaptación de novillos jóvenes. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Guatemala, v. 32, n. 4, p. 937 – 989, Dec. 1982

VIANA, E. F. de. **Concentrados contendo cama de frango e de codorna na alimentação de novillos a pasto**. Lavras: UFLA, 2001. 80p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

VILELA, D.; CARDOSO, R.M.; SILVA, J.F.C.; , GOMIDE, J.A. Efeito da suplementação concentrada sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite, por vacas em pastagens de capim Gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 9, n. 2, p. 214 - 232. mar./abr., 1980.

VILELA, F.G.; PÉREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. E REIS, S.T. Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novillos confinados. **Ciência e Agrotécologia**. Lavras, v.25, n.1, p.198-205, jan./fev., 2001

## ANEXO

ANEXO A		Página
TABELA 1 A	Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.....	41
TABELA 2 A	Disponibilidade média de matéria seca (MS) nos meses de coleta de amostra de forragem.....	41
TABELA 3 A	Composição bromatológica da forragem nas datas de corte.....	41
TABELA 4 A	Análise de variância do ganho de peso diário estimado para os animais durante o período experimental.....	42
TABELA 5 A	Análise de variância da conversão alimentar estimada para os animais durante o período experimental.....	42
TABELA 6 A	Composição média da despesa ao final do período experimental, por tratamento e por animal, em Reais (R\$) .....	43

TABELA 1A. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

Item	MS <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	Ca <sup>1</sup>	P <sup>1</sup>	Caf.	Tan. <sup>3</sup>
Casca café	83,48	10,57	56,82	30,46	0,40	0,24	0,83	1,96
Farelo soja	87,23	54,37	16,77	2,93	0,33	0,15	-	-
MDPS	87,72	8,38	35,03	13,41	0,08	0,49	-	-

1- Laboratório de Nutrição Animal – DZO/UFLA; 2- Laboratório do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA e 3- Laboratório de EPAMIG/Lavras.

TABELA 2 A. Disponibilidade média de matéria seca (MS) nos meses de coleta de amostra de forragem.

	Mês de coleta				
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
MS (t/ha)	7,658	5,377	4,512	3,924	3,214

TABELA 3 A Composição bromatológica da forragem nas datas de corte

Item	10/06	07/07	02/08	01/09	06/10
MS (%)	87,33	86,29	92,56	91,37	92,18
PB (%)	5,06	4,31	3,95	3,87	2,50
FDN (%)	75,12	74,88	82,01	79,64	81,93

Laboratório de Nutrição Animal – DZO/UFLA

**TABELA 5 A. Análise de variância do ganho de peso diário estimado para os animais durante o período experimental.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
BLOCO	5	0,0646	0,0129	2,251	0,103
REG. LINEAR	1	0,0578	0,0578	10,068	0,006
REG. QUADRÁTICA	1	0,0154	0,0154	2,682	0,122
REG. CÚBICA	1	0,0001	0,0001	0,029	0,866
TRATAMENTO	(3)	0,0733			
RESÍDUO	15	0,0861	0,0057		

CV (%)= 20,76

**TABELA 6 A. Análise de variância da conversão alimentar estimada para os animais durante o período experimental.**

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr < Fc
BLOCO	5	77,8606	15,5721	2,391	0,875
REG. LINEAR	1	65,6232	65,6232	10,076	0,006
REG. QUADRÁTICA	1	16,9008	16,9008	2,595	0,128
REG. CÚBICA	1	1,5368	1,5368	0,236	0,634
TRATAMENTO	3		28,5130	4,302	0,0223
RESÍDUO	15	97,6955	6,5130		

CV (%)=26,03

TABELA 7 A Composição média da despesa ao final do período experimental, por tratamento e por animal, em Reais (R\$)

Trat.	Animal	Sal	Pastagem	suplemento	Vermífugo	Mão de obra
0 %	474,54	5,88	27,50	52,00	0,58	18,75
20%	478,05	5,88	27,50	48,44	0,58	18,75
40%	477,62	5,88	27,50	44,06	0,58	18,75
60%	480,09	5,88	27,50	39,70	0,58	18,75