

**CONCENTRADOS CONTENDO  
CAMA DE FRANGO E DE  
CODORNA NA ALIMENTAÇÃO  
DE NOVILHOS A PASTO**

**Eduardo de Faria Viana**

**2001**

51660

MEU-36461

**EDUARDO DE FARIA VIANA**

**CONCENTRADOS CONTENDO CAMA DE FRANGO E DE CODORNA  
NA ALIMENTAÇÃO DE NOVILHOS A PASTO**

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Universidade Federal de Lavras, como  
exigência do Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia, área de concentração em  
Produção Animal, à obtenção do título de  
Mestre.

Orientador

Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende.

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL  
2001**

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

**Viana, Eduardo de Faria**

**Concentrados contendo cama de frango e de codorna na alimentação de  
novilhos a pasto / Eduardo de Faria Viana. -- Lavras : UFLA, 2001.  
80 p. : il.**

**Orientador: Carlos Alberto Pereira de Rezende.**

**Dissertação (Mestrado) – UFLA.**

**Bibliografia.**

**1: Desempenho. 2. Novilho. 3. Suplementação. 4. Cama de frango. 5. Cama de  
codorna. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.**

**CDD-636.20852**

**EDUARDO DE FARIA VIANA**

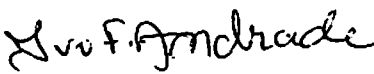
**CONCENTRADOS CONTENDO CAMA DE FRANGO E DE CODORNA  
NA ALIMENTAÇÃO DE NOVILHOS A PASTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como exigência do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre.

Professor Paulo César de Aguiar Paiva

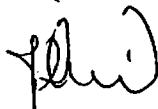
UFLA

Professor Ivo Francisco de Andrade



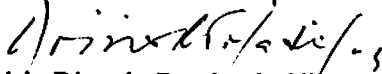
UFLA

Professor Joel Augusto Muniz



UFLA

Professor Aloísio Ricardo Pereira da Silva



UFLA



Professor Carlos Alberto Pereira de Rezende

UFLA

(Orientador)

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL  
2001**

## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS, significado maior de minha existência.

A meus pais, pela orientação e oportunidade de realizar este curso e poder crescer cada vez mais como profissional e ser humano.

Ao Professor Carlos Alberto Pereira de Rezende pela orientação objetiva, amizade e incentivo à produção do conhecimento.

Ao Professor Aloísio Ricardo Pereira da Silva, pelo apoio, incentivo e acolhida.

Aos co-orientadores Professor Ivo Francisco de Andrade, Professor Joel Augusto Muniz e Professor Paulo César de Aguiar Paiva, pelas sugestões e ensinamentos no decorrer do curso.

À Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Zootecnia e à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

À Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE) por ceder a estrutura da Fazenda Vitorinha para a realização deste experimento.

À Érica Antunes, pelo apoio, incentivo, disponibilidade, convivência e valiosa colaboração nos trabalhos de campo e laboratoriais.

A Renato Sandi, pela amizade e grandiosa colaboração na implantação e condução deste trabalho.

Aos funcionários da Fazenda Vitorinha, Sânio, Camilo, Lei, Sr. Baixinho, Sr. Zequinha e Sr. João Lafaiete pelo inestimável apoio durante a implantação e condução deste trabalho de pesquisa.

Aos alunos de graduação, Rafael, Maurício, Dawson, e Rafael, pela amizade e valiosa contribuição na condução dos trabalhos a campo.

Ao aluno de graduação do curso de Engenharia Agrícola, Rodrigo, pela grande contribuição na medição da área experimental.

Ao Professor José Osvaldo Siqueira por ceder os animais para o experimento.

Ao Aviário Santo Antônio, por ceder a cama de codorna para utilização no experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFLA, Márcio, Suelba, Eliane e José Virgílio pela amizade e colaboração nas análises realizadas.

A José Geraldo e equipe, funcionários do Setor de Produção Animal, pela grande contribuição.

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

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho, agradeço.

## **DEDICATÓRIA**

**“Compreendi que a vida não é uma sonata que, para realizar a sua beleza, tem de ser tocada até o fim. Dei-me conta, ao contrário, de que a vida é um álbum de minissonatas. Cada momento de beleza vivido e amado, por efêmero que seja, é uma experiência completa que está destinada à eternidade. Um único momento de beleza e amor justifica a vida inteira” (Rubem Alves, in “Concerto para Corpo e Alma”).**

**Dedico este trabalho aos meus pais, que durante toda a minha vida não passaram um dia sequer sem proporcionar-me momentos de beleza e amor. A eles, minha eterna gratidão.**

## SUMÁRIO

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....                                                                | i   |
| RESUMO.....                                                                                                  | ii  |
| ABSTRACT.....                                                                                                | iii |
| 1 INTRODUÇÃO.....                                                                                            | 01  |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....                                                                                   | 03  |
| 2.1 Cama de codorna: origem, mercado e pesquisa.....                                                         | 03  |
| 2.2 Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos.....                                              | 04  |
| 2.3 Alguns aspectos do fornecimento de esterco de aves para animais ruminantes e sua composição química..... | 09  |
| 2.4 O nitrogênio não protéico (NNP) na alimentação de ruminantes.....                                        | 11  |
| 2.5 Suplementação de bovinos em pastejo.....                                                                 | 12  |
| 2.6 Nível de suplemento e produção animal.....                                                               | 14  |
| 2.7 Diferimento de pastagens.....                                                                            | 17  |
| 2.8 Aspectos do consumo de ruminantes sob pastejo.....                                                       | 19  |
| 2.9 Comportamento de bovinos de corte sob pastejo.....                                                       | 23  |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                    | 26  |
| 3.1 Localização e caracterização climática.....                                                              | 26  |
| 3.2 Período experimental, instalações e animais.....                                                         | 27  |
| 3.3 Tratamentos.....                                                                                         | 28  |
| 3.4 Coleta de dados e análises químicas.....                                                                 | 32  |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.1 Animais.....                                              | 32 |
| 3.4.2 Forragem.....                                             | 32 |
| 3.4.3 Alimentos concentrados.....                               | 34 |
| 3.4.4 Etologia.....                                             | 34 |
| 3.5 Relação receita:despesa.....                                | 35 |
| 3.6 Delineamento experimental.....                              | 36 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                   | 38 |
| 4.1 Disponibilidade e composição bromatológica da forragem..... | 38 |
| 4.2 Consumo.....                                                | 41 |
| 4.3 Ganho de peso.....                                          | 43 |
| 4.4 Relação entre consumo de concentrado e ganho de peso.....   | 47 |
| 4.5 Tempo de consumo.....                                       | 50 |
| 4.6 Relação receita:despesa.....                                | 52 |
| 4.7 Comportamento de pastejo.....                               | 54 |
| 5 CONCLUSÃO.....                                                | 59 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                 | 60 |
| ANEXOS.....                                                     | 74 |

## **DADOS SOBRE O AUTOR**

**EDUARDO DE FARIA VIANA**, filho de Hildo Aurio Viana e Maria José de Faria Viana, natural de Goiânia-Goiás, nasceu em 09 de junho de 1973.

Concluiu o segundo grau no Colégio Agostiniano Nossa Senhora de Fátima, em dezembro de 1990, na cidade de Goiânia-Goiás, e iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Católica de Goiás – UCG, em março de 1995, colando grau e recebendo o título de Bacharel em Zootecnia em setembro de 1998.

Em março de 1999 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras, concentrando seus estudos na área de Produção Animal.

## LISTA DE ABREVIATURAS

|       |                                              |
|-------|----------------------------------------------|
| ASA   | Amostra seca ao ar                           |
| ASE   | Amostra seca em estufa                       |
| AU    | Ácido úrico                                  |
| CAARG | Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande         |
| EB    | Energia bruta                                |
| EE    | Extrato etéreo                               |
| ELG   | Energia líquida para ganho                   |
| ELM   | Energia líquida para manutenção              |
| EM    | Energia metabolizável                        |
| ENN   | Extrato não nitrogenado                      |
| FB    | Fibra bruta                                  |
| FDA   | Fibra em detergente ácido                    |
| FDN   | Fibra em detergente neutro                   |
| ha    | Hectare                                      |
| Kcal  | Kilocaloria                                  |
| MDPS  | Milho desintegrado com palha e sabugo        |
| MJ    | Megajoule                                    |
| MM    | Matéria mineral                              |
| MO    | Matéria orgânica                             |
| MS    | Matéria seca                                 |
| MSD   | Matéria seca digestível                      |
| MSV   | Matéria seca da fração verde                 |
| N     | Nitrogênio                                   |
| NDT   | Nutrientes digestíveis totais                |
| NNP   | Nitrogênio não protéico                      |
| NRC   | National Research Council                    |
| PB    | Proteína bruta                               |
| PV    | Peso vivo                                    |
| SAEG  | Sistema de análises estatísticas e genéticas |
| T     | Tratamento                                   |
| TDES  | Tempo de deslocamento                        |
| TDESC | Tempo de descanso                            |
| TP    | Tempo de pastejo                             |
| TR    | Tempo de ruminação                           |

## RESUMO

VIANA, Eduardo de Faria. **Concentrados contendo cama de frango e de codorna na alimentação de novilhos a pasto.** Lavras: UFLA, 2001. 80p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).<sup>\*</sup>

O estudo da cama de codorna como alimento para ruminantes ainda é incipiente em nosso país. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização de diferentes níveis de cama de codorna e cama de frango em mistura com milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), sobre o desempenho produtivo de novilhos anelados, suplementados a pasto, no período seco do ano. Avaliou-se também a viabilidade técnica e econômica do fornecimento do concentrado ao nível de 0,84% do peso vivo e o comportamento de pastejo dos animais. Os efeitos dos tratamentos foram medidos em termos de ganho de peso vivo, conversão alimentar, consumo alimentar, tempo de consumo de concentrado e relação receita:despesa. O experimento foi conduzido na Fazenda Vitorinha, da Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão - FAEPE, no Município de Lavras, região sul do Estado de Minas Gerais, no período de 07 de agosto a 30 de outubro do ano 2000. Foram utilizados 24 novilhos anelados, não castrados, apresentando peso médio inicial de 180 Kg e idade média de 18 meses. A idade dos animais foi estimada através da análise da dentição. Os animais foram alojados em uma pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*, com área de 11,20 ha e disponibilidade média de 4.730 e 4.260 KgMS.ha<sup>-1</sup>, no início e no final do período, respectivamente. Os tratamentos continham, aproximadamente, a mesma quantidade de MDPS e cama de aviário, variando-se para efeito dos tratamentos, o nível de cama de codorna e cama de frango na cama de aviário, como segue: T1 = cama de frango (100%), T2 = cama de frango (66%) + cama de codorna (33%), T3 = cama de frango (33%) + cama de codorna (66%) e T4 = cama de codorna (100%). O experimento foi delineado em blocos casualizados, com o peso vivo inicial como fator de blocagem, sendo: 6 blocos, 4 tratamentos, totalizando 24 parcelas experimentais. Para a análise dos dados utilizou-se o software estatístico SAEG (Sistema de análises estatísticas e genéticas). Não houve efeito dos tratamentos para ganho de peso, conversão alimentar, consumo alimentar e tempo de consumo. Com base na análise dos dados, conclui-se que o fornecimento da cama de codorna, em substituição à cama de frango, para animais em recria, ao nível de 0,84% do peso vivo, é viável do ponto de vista técnico e econômico.

---

<sup>\*</sup> Comitê Orientador: Professor Carlos Alberto Pereira de Rezende – UFLA (Orientador), Professor Ivo F. Andrade – UFLA, Professor Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA, Professor Joel Augusto Muniz – UFLA.

## ABSTRACT

VIANA, Eduardo de Faria. **Concentrates containing broiler litter and quail litter on the feeding of grazing steers.** Lavras: UFLA, 2001. 80 p. (Dissertation – Master in Animal Science).\*

The quail litter study as feed for ruminants is still incipient in our country. This work was designed to evaluate the effect of the use of different levels of quail litter and broiler litter in mixture with ground corn with straw and cob (GCSC) upon the nelore steers' productive performance, supplemented on pasture in the dry period of the year. Also the technical and economical viability of the concentrate at the level of 0.84% of the live weight and the grazing behavior of the animals were evaluated. The effects of the treatments were measured in terms of live weight gain, feed conversion, feed consumption, concentrate consumption time and income: expense ratio. The experiment was conducted on the Vitorinha farm of the Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão – FAEPE, in the county of Lavras, south region of the state of Minas Gerais, in the period of August 7<sup>th</sup> to October 30<sup>th</sup>, of the year 2,000. Twenty-four nelore uncastrated steers presenting initial average weight of 180 kg and average age of 18 months were used. The age of animals was appreciated through a dentition analysis. The animals were placed on a distinguished grassland of *Brachiaria decumbens*, with an 11.20 ha area and average availability of 4.730 and 4.260 kg DM. ha<sup>-1</sup> in the early and late period, respectively. The treatments contained about the same amount of GCSC and poultry house litter, varying for effect of the treatments, the level of quail litter and broiler litter in the poultry house litter, as follows: T1 = broiler litter (100%), T2 broiler litter (66%) + quail litter (33%), T3 = broiler litter (33%) + quail litter (66%) and T4 = quail litter (100%). The experiment was designed in randomized blocks with the initial live weight as the blocking factor, being: 6 blocks and 4 treatments, totalizing 24 experimental plots. For the data analysis, the statistical software SAEG (Genetic and Statistic Analysis System) was used. There was no effect of the treatments for weight gain, feed consumption:weight gain ratio, feed consumption and consumption time. On the basis of the data analysis, it can be concluded that the feeding of quail litter in the place of broiler litter, for growing animals at the level of 0.84% of the live weight, is feasible from the technical and economical viewpoint.

---

\*Guidance Committee: Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende – UFLA (Adviser), Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA, Prof. Ivo Francisco de Andrade – UFLA, Prof. Joel Augusto Muniz – UFLA.

## 1 INTRODUÇÃO

Produzir com eficiência é primordial para a pecuária brasileira atual. Para tanto, é necessário que se busque conhecer e aplicar todo o conhecimento técnico-científico adquirido em pesquisa. A pesquisa se revela como um instrumento de aprendizagem e produção de conhecimento muito eficiente, no sentido de oferecer novas informações e alternativas para os produtores e também contribuir com os centros de pesquisa na redefinição das linhas de pesquisa a serem trabalhadas.

Estudos sobre alimentos alternativos tornam-se necessários, na tentativa de diminuir os custos de produção e aumentar a eficiência alimentar dos animais, favorecendo o aspecto econômico da criação. A procura por produtos e derivados que não sejam utilizados na dieta humana ou na alimentação de animais monogástricos é um dos aspectos importantes na busca de fontes alternativas para a alimentação de ruminantes.

Em muitos sistemas de produção, que têm como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para corrigir as deficiências qualitativas e quantitativas da forragem, obtendo-se níveis aceitáveis de desempenho animal.

A codorna doméstica (*Coturnix coturnix japonica*), é explorada comercialmente para a produção de ovos e carne. Porém, os subprodutos da criação destas aves, seja o esterco puro ou a “cama de codorna”, foram pouco pesquisados até hoje, sendo necessário estudar as suas propriedades bromatológicas e a sua utilidade como alimento para ruminantes. A cama de codorna é constituída pelas fezes, penas, resíduos alimentares, substrato e descamações da própria ave. A pesquisa deste material ainda é incipiente em

nossô país, fazendo com que este produto seja pouco utilizado, pela falta de conhecimento de suas verdadeiras propriedades.

Devido ao fato das codornas necessitarem de uma dieta rica em nutrientes e ainda apresentarem uma fisiologia geral comum às outras espécies de aves domésticas, é esperado que este material se apresente também como uma alternativa na alimentação de animais ruminantes, principalmente como fonte de Nitrogênio Não Protéico (NNP) e de alguns minerais essenciais.

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da utilização de diferentes níveis de cama de codorna em substituição à cama de frango em mistura com milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), medindo o desempenho de novilhos anelados, suplementados a pasto, durante o período seco do ano.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cama de Codorna: origem, mercado e pesquisa**

A codorna doméstica (*Coturnix coturnix japonica*) foi introduzida no Brasil no início do século por imigrantes japoneses. Até meados dos anos 80, a sua criação no Brasil se restringia a poucos criatórios localizados principalmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, os quais apresentavam uma escala de produção reduzida e baixos índices zootécnicos. Atualmente os criatórios ainda estão localizados em regiões específicas, afetando negativamente a disponibilidade deste produto (Corradelo, 1990).

A demora na introdução de linhagens melhoradas geneticamente e a lenta evolução das técnicas de manejo empregadas na criação destas aves levaram a índices zootécnicos reduzidos e uma certa “marginalização” da codorna, principalmente frente ao frango de corte e às poedeiras comerciais. Assim, a produção de esterco é pequena e a representatividade da produção de ovos e carne de codorna frente à produção de ovos de galinha e carne de frango é mínima, levando a pouca utilização do esterco de codorna na alimentação de animais ruminantes e, conseqüentemente, a pouco interesse científico sobre este resíduo (Murakami, 1991).

As granjas que criam codornas comercialmente sempre utilizaram o esterco destas aves como adubo natural ou eventualmente como alimento fornecido a animais ruminantes. Atualmente, estas granjas, em particular aquelas sediadas na região sul do Estado de Minas Gerais, procurando aproveitar de forma mais eficiente o esterco produzido, estão adicionando substratos com o objetivo de obter um produto com características semelhantes às da cama de

frango, ou seja, um produto que pudesse também ser utilizado na alimentação de ruminantes, representando uma nova opção aos pecuaristas de corte e também de leite.

De acordo com Belo (1997), as instituições de pesquisa se dedicaram, até então, a pesquisar estritamente temas inerentes à própria ave, como as suas exigências nutricionais e a sua fisiologia, deixando de avaliar a viabilidade técnica e econômica da utilização da cama de codorna e do esterco puro na alimentação de ruminantes.

Deste modo, a pesquisa da cama de codorna se torna relevante no contexto atual da pecuária de corte, onde a busca de novos alimentos que diminuam os custos e propiciem um desempenho animal satisfatório é de fundamental importância.

## **2.2 Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos**

A produção de frangos no Brasil, segundo o ANUALPEC (1999), é de cerca de 2,7 bilhões de unidades, gerando um acúmulo de aproximadamente 5,7 milhões de toneladas de cama.

O uso da cama de frango na alimentação de ruminantes, especialmente bovinos, não é recente e resulta, por um lado, da capacidade do ruminante usar alimentos contendo nitrogênio não protéico (NNP) e de digerir alimentos fibrosos, e por outro lado da grande disponibilidade e do baixo custo desse material. O perfil nutricional da cama de frango é definido pelo material utilizado como substrato (capim passado, cepilho, maravalha, cascas de arroz, sabugo de milho etc), por restos de ração e pelos excrementos das aves. Sua qualidade também varia em função do manejo das aves, principalmente devido ao aumento de ração em sua composição (Leme, Alleoni e Cavaguti, 2000).

De acordo com Tiesenhausen (1984), os fatores que mais influenciam a composição química da cama de frango são: categoria das aves, natureza e quantidade do material de cobertura do piso por m<sup>2</sup>, número de aves por m<sup>2</sup>, número de lotes criados sobre a mesma cama, ventilação dos aviários, manejo e altura da cama, duração do período de permanência das aves sobre o material, estação do ano em que a cama é retirada dos aviários e condições e período de estocagem da cama produzida.

Do nitrogênio existente na cama de frango, 50 a 60% são de origem não protéica e o ácido úrico representa cerca de 30% do N total (Bhattacharya e Fontenot, 1966). Estes autores verificaram também que a cama de frango é rica em minerais, notadamente em cálcio e fósforo, que são encontrados em concentrações em torno de 2,48 e 2,26%, respectivamente.

Alves (1990) observou que a cama de frango bem preparada, seca e peneirada, é um suplemento protéico satisfatório e boa fonte de vitaminas do complexo B, especialmente B<sub>12</sub> e pobre em vitaminas A e D; além de apresentar boa aceitabilidade pelos animais, sendo normalmente fornecida como substituto dos farelos de algodão e de soja. O autor observou também que a digestibilidade da proteína bruta da cama de frango pode ser considerada superior a 87%, sendo a digestibilidade aparente da matéria seca de aproximadamente 50% e da fibra bruta 22%. A Tabela 1 apresenta as diferentes composições químicas encontradas por Alves (1990), de acordo com o substrato utilizado.

**TABELA 1** Variação na composição química da cama de frango de acordo com o substrato utilizado (base MS)

| Componentes                    | Raspa de madeira | Capim elefante | Sabugo c/ palha | Mandioca, parte aérea |
|--------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| Matéria seca (%)               | 84,9             | 82             | 81,3            | 83,4                  |
| Matéria mineral (%)            | 9                | 12,8           | 10,5            | 11,9                  |
| Matéria orgânica (%)           | 91               | 87,2           | 89,5            | 88,1                  |
| Proteína bruta (%)             | 10,3             | 10,5           | 10,5            | 13,2                  |
| Extrato etéreo (%)             | 1,1              | 2,4            | 1,3             | 1,5                   |
| Fibra bruta (%)                | 40,2             | 30             | 28,2            | 28,4                  |
| Extrato não nitrogenado (%)    | 39,4             | 44,3           | 49,5            | 44,1                  |
| Fibra em detergente neutro (%) | 72,2             | 63,7           | 69,3            | 61,6                  |
| Fibra em detergente ácido (%)  | 50,5             | 37,3           | 34,8            | 37,4                  |
| Energia bruta (Kcal/KgMS)      | 4046             | 3824           | 3850            | 3816                  |

Fonte: Alves (1990)

Com o aumento da quantidade de cama de frango em substituição ao farelo de algodão, em rações para novilhos em engorda, Bradley e Russel (1965) observaram decréscimo na palatabilidade, concluindo que níveis crescentes de cama em rações, acima de 50%, provocam redução no consumo de matéria seca, embora o resultado econômico possa ser satisfatório.

Santos (1997), objetivando a caracterização bromatológica, químico-mineral e microbiológica em três tipos de camas de frango, encontrou diferentes composições químicas para camas obtidas com diferentes substratos (Tabela 2).

**TABELA 2** Composições químicas para camas obtidas com diferentes substratos

| Cama                    | M.S.<br>(%) | P.B.<br>(%) | M.M.<br>(%) | E.E.<br>(%) | F.B.<br>(%) | E.N.N.<br>(%) |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Casca de amendoim       | 81,99       | 16,33       | 33,53       | 1,05        | 17,89       | 31,18         |
| Maravalha               | 79,40       | 24,00       | 20,50       | 3,20        | 18,30       | 33,80         |
| Raspa de madeira        | 84,94       | 10,29       | 9,01        | 1,07        | 40,22       | 39,41         |
| Capim elefante          | 82,06       | 10,50       | 12,80       | 2,38        | 30,01       | 44,31         |
| Sabugo com palha        | 81,26       | 10,55       | 10,47       | 1,30        | 28,19       | 49,49         |
| Parte aérea da mandioca | 83,45       | 13,23       | 11,88       | 1,56        | 28,45       | 44,88         |
| Casca de arroz          | 79,30       | 14,70       | -           | -           | 27,50       | -             |
| Sabugo de milho         | 78,50       | 13,40       | -           | -           | 22,10       | -             |

Fonte: Santos (1997)

Com relação ao aspecto sanitário, existe o risco para a saúde do animal que consome este tipo de alimento, pois além dos microorganismos ele pode conter mais de 20 tipos de drogas e antibióticos usados nas rações dos frangos. A presença de arsenicais, antibióticos, sulfonamidas, coccidiostáticos, nitrofurans e outros, resultam em resíduos na cama; daí a grande importância de um bom processamento da cama antes de ser fornecida aos animais. Diversos tipos de processamento têm sido usados para eliminar microorganismos potencialmente perigosos à saúde animal e humana. Entre eles o calor seco, úmido, fumigação com óxido de etileno, brometo de metila, confecção de silagem e outros (Leme, Alleoni e Cavaguti, 2000).

Outro problema que pode ser causado pelo fornecimento da cama de frango na alimentação de ruminantes está relacionado ao excesso de alguns minerais. Kunkle et al. (1981), verificaram um aumento de até cinco vezes nos níveis de cobre, arsênio e selênio da cama em relação aos níveis da ração das aves. Foram relatados casos de intoxicação e morte de ovinos devido ao excesso de cobre, mas os bovinos em geral são mais tolerantes.

Em geral, o desempenho de bovinos alimentados com dietas contendo cama de frango é moderado. Isto porque a cama normalmente encontrada apresenta baixo teor de NDT, limitando produções elevadas, seja de gado de corte ou de leite. Assim, é um alimento adequado para aquelas categorias de animais com ganhos médios, como recria de machos e fêmeas de corte, e suplementação em épocas de escassez de alimentos. Apenas excepcionalmente, quando seu valor nutritivo permite deve ser usado para outras categorias animais como vacas de elevada produção ou bovinos de corte em confinamento (Leme, Alleoni e Cavaguti 2000).

Miranda et al. (1999) trabalhando com dietas à base de cana-de-açúcar e uréia ou cama de frango, não observaram diferenças entre as fontes de NNP e obtiveram ganho médio diário de 0,630 Kg/dia. Tiesenhausen et al. (1978) ao substituírem o farelo de algodão por cama de frango na alimentação de novilhos obtiveram ganhos de peso ao redor de 0,800 Kg/dia. Rocha et al. (1973), avaliando concentrados com diferentes níveis de cama de frango para novilhos verificaram que o tratamento com 25% de cama e 75% de milho desintegrado com palha e sabugo produziu os ganhos mais elevados (1,15 Kg/dia).

Ao se decidir pela utilização da cama de frango na alimentação de bovinos, é necessário, em primeiro lugar, avaliar a qualidade da cama de frango. O conhecimento da qualidade da cama é fundamental em vista da heterogeneidade da sua composição. Atenção especial deve ser dada ao tipo de material absorvente usado, à quantidade de matéria mineral, ao teor de alguns elementos, como o cobre e o zinco, e aos contaminantes que possam existir. A cama deve ser moída e peneirada para eliminar materiais estranhos e carcaças de aves. Deve ser feito o processamento da cama após sua retirada do aviário. A deposição deste material em uma pilha coberta com lona elimina, ou pelo menos diminui, de maneira considerável, os microorganismos patogênicos e, portanto, os riscos de transmissão de doenças (El Boushy e Van Der Poel, 1994).

### 2.3 Alguns aspectos do fornecimento de esterco de aves para animais ruminantes e sua composição química

O esterco de aves de gaiola (poedeiras comerciais) e a cama de aviário (matrizes pesadas e frangos de corte) são dois subprodutos da indústria avícola de grande interesse na alimentação animal, devido ao alto valor nutritivo como suplemento protéico e ao menor custo de aquisição, em relação aos suplementos convencionais.

Gomide (1988), estudando a composição químico-bromatológica e as frações nitrogenadas e fibrosas de diferentes estercos de aves, constatou que, apesar da grande variabilidade química apresentada pelo esterco de aves, existem alguns aspectos comuns entre eles. A autora destaca o alto teor de proteína bruta (alto teor de NNP), de proteína verdadeira, de fibra bruta e de cinzas (Ca e P). Ressalta também que este subproduto apresenta uma alta concentração de ácido úrico e um nível de extrato etéreo bastante reduzido (Tabela 3). A autora sugere, então, que o esterco de aves seja utilizado na alimentação de ruminantes, pois são estes que possuem o trato digestivo capaz de melhor aproveitar a fibra bruta e o nitrogênio não protéico.

TABELA 3 Composição química do esterco de galinha

| Item | M.S.<br>(%) | P.B.<br>(%) | E.E.<br>(%) | M.M.<br>(%) | E.N.N<br>(%) | Ca<br>(%) | P<br>(%) | N<br>(%) | NNP<br>(%) | A.U<br>(%) |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------|----------|----------|------------|------------|
| E.G. | 93,53       | 28,75       | 2,24        | 21,18       | 37,47        | 6,56      | 2,41     | 4,6      | 2,16       | 1,83       |

Fonte: Gomide (1988); E.G.- Esterco de galinha; A.U.- Ácido úrico

A Tabela 4 apresenta a composição química do esterco de galinha, segundo o NRC (1989). Esta tabela é importante pelo fato de apresentar valores

para a energia líquida para manutenção (ELM) e energia líquida para ganho (ELG), o que é uma informação fundamental para aqueles que utilizam este material, especialmente para animais de elevada produção.

**TABELA 4** Concentração de alguns nutrientes no esterco de galinha (base MS)

| Item | ELM<br>(Mcal/Kg) | ELG<br>(Mcal/Kg) | NDT<br>(%) | PB<br>(%) | Ca<br>(%) | P<br>(%) | K<br>(%) | Mg<br>(%) | S<br>(%) |
|------|------------------|------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| E.G. | 1,51             | 0,91             | 52         | 28,2      | 9,31      | 2,52     | 2,25     | 0,64      | 0,18     |

Fonte: NRC Gado de Leite, (1989); E.G.- Esterco de galinha

As aves são incapazes de formar uréia, devido à ausência de arginase no fígado. Cerca de 50 a 60% do nitrogênio total está na forma de nitrogênio não protéico (NNP). Desta fração, o maior componente é o ácido úrico que, tanto quanto os outros componentes, é eficientemente utilizado pelos ruminantes (Bhattacharya e Taylor, 1975).

As aves convertem purinas e amônia provenientes da desaminação dos aminoácidos em ácido úrico (Loosli, 1969). De acordo com Lehninger (1995), a excreção de uréia na urina requer a excreção simultânea de um volume de água relativamente grande; o que dificultaria o vôo das aves devido ao efeito do peso da água. Assim, as aves convertem o nitrogênio amino em ácido úrico, um composto relativamente insolúvel que é excretado como uma massa semi-sólida de cristais desse ácido.

Ao avaliar a população microbiana do rúmen de bovinos, Slyter et. al. (1968) concluíram que novilhos alimentados com ácido úrico como fonte nitrogenada apresentavam significativamente mais bactérias celulolíticas que novilhos alimentados com uréia ou fosfato de uréia.

Alves (1990), estudando fontes alternativas de cama de frango para alimentação de ruminantes, verificou que o esterco de aves contém ainda resíduos da digestão, enzimas, vitaminas, hormônios e outros compostos.

## **2.4 O nitrogênio não protéico (NNP) na alimentação de ruminantes**

O valor nutritivo das gramíneas tropicais durante o período de seca é baixo. Na maioria das vezes, os teores de proteína bruta não atingem o valor mínimo de 7,0%, que, segundo Minson (1990), limita a atividade dos microorganismos do rúmen. Esse fato afeta a digestibilidade e o consumo da forragem, acarretando, assim, taxas de ganho de peso menores.

A síntese de proteína microbiana é de grande importância para animais alimentados com forragens de baixo valor nutritivo, devendo-se considerar que a sua síntese é determinada, principalmente, pela disponibilidade de energia oriunda da digestão da forragem e do conteúdo de N degradável. Nas forragens que contêm menos de 100g de PB/Kg de MS ocorre limitação na síntese da proteína microbiana, possivelmente devido à deficiência de aminoácidos, de amônia e de energia para os microorganismos do rúmen (Blaser, 1986).

De acordo com Caffrey (1965), a suplementação protéica, com NNP ou proteína verdadeira, aumenta a eficiência de utilização de forragens de baixo valor nutritivo. Com forragens pobres em proteína bruta (< 7,0% de PB), a principal resposta à suplementação protéica tem sido devida ao atendimento da exigência microbiana ruminal por nitrogênio e fornecimento de aminoácidos específicos e ou energia contida no suplemento. É importante considerar que, para uma maior eficiência de uso do NNP, há necessidades de fontes de energia prontamente disponíveis para os microrganismos do rúmen. O mesmo autor, em estudos subseqüentes, onde avaliou o efeito de alguns compostos nitrogenados

na digestão, verificou que na maioria das vezes ocorria o aumento da digestibilidade da celulose de rações deficitárias em proteína.

Loosli (1969) concluiu que a proteína é o nutriente de maior limitação para a produção animal no mundo, principalmente para animais ruminantes alimentados basicamente de forragens de baixo valor nutritivo. Este autor afirma também que alimentos ricos em NNP podem ser utilizados para suplementar a dieta de animais nestas condições, pelo fato de possuírem microorganismos no rúmen capazes de utilizar o NNP para a síntese de proteína. Loosli (1969), afirma ainda que o NNP administrado como alimento aos ruminantes fica retido no organismo, e que os tecidos dos animais em crescimento, apresentam uma composição química normal.

Euclides et al. (1995), ao avaliarem diferentes sistemas de suplementação de novilhos mantidos em pastagens de *B. decumbens* utilizando suplemento com 17% de PB e 76% de NDT, fornecidos na proporção de 0,8% do peso vivo, abateram os animais com 440 Kg de peso vivo aos 31 meses para aqueles suplementados durante a primeira seca de suas vidas e aos 28 meses para aqueles suplementados durante a segunda seca, demonstrando a viabilidade técnica da suplementação protéica para animais durante a fase de recria.

## **2.5 Suplementação de bovinos em pastejo**

Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível. Contudo, deve-se ter em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais. Este objetivo pode ser atingido através do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, os quais permitirão ao animal consumir maior quantidade de matéria seca disponível e digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente (Parsons e Allison, 1991).

Neste sentido, para a eficiente formulação de suplementos para ruminantes em pastejo, há necessidade de se conhecer as exigências dos animais e dos microorganismos do rúmen. Da mesma forma, deve-se avaliar, além do consumo, o conteúdo de nutrientes da forragem disponível, em termos de proteína degradável e não degradável e de energia digestível, bem como as possíveis interações que ocorram entre o consumo e a digestibilidade do volumoso e do suplemento (Del Curto, 1991).

De acordo com Melo (1983), o fornecimento de concentrados a bovinos pode provocar efeitos de adição ou de substituição sobre o consumo de forragens. O efeito de adição ocorre quando o consumo de concentrados não interfere no consumo de forragens, ocorrendo um aumento na MS total consumida na mesma quantidade. O efeito de substituição total é caracterizado pelo fato de cada unidade de concentrado consumida provocar uma diminuição igual sobre o consumo da forragem. Waldo e Jorgensen (1981), entretanto, demonstraram que o fornecimento de concentrado a bovinos provoca, mais comumente, um efeito intermediário entre os de substituição total e o de adição, ou seja, o concentrado provoca uma depressão no consumo de forragem, mas aumenta o consumo total de MS da dieta. Essa substituição parcial é expressa como uma fração da MS da forragem substituída por unidade de concentrado consumida pelo animal.

Segundo Leaver (1973), a substituição parcial da forragem pelo concentrado depende da qualidade do volumoso. Assim, observou-se que quando a digestibilidade da forragem era de 55%, a substituição era de 0,454 unidades por Kg de concentrado. Esses valores passaram para 0,606 Kg quando a digestibilidade de forragem aumentou para 65%. A redução no consumo é explicada pelo autor como um efeito da saciedade antecipada que o animal registra devido à facilidade de fermentação do concentrado, desmotivando o animal a consumir maior quantidade de forragem, o que interfere no consumo

total de MS. O autor afirma também que carboidratos solúveis suplementares ocasionam uma redução na atividade celulolítica dos microorganismos do rúmen. Como resultado, a taxa de desaparecimento da digesta é diminuída, levando a uma redução no consumo de forragem.

## **2.6 Nível de suplemento e produção animal**

A incorporação de concentrado às dietas produz mudanças no processo de digestão e no metabolismo dos nutrientes, devido às interações que ocorrem entre os alimentos, denominadas efeito associativo (Silva e Leão, 1979). Por isso, vários trabalhos têm sido conduzidos para avaliar o efeito de diferentes níveis de concentrado sobre o consumo de nutrientes, coeficientes de digestibilidade e outros fatores que afetam a produção animal.

Araújo, Silva e Valadares Filho (1998); Signoretti, Silva e Valadares Filho (1998); Dias (1999) e Tibo (1999), observaram aumentos lineares nas digestibilidades da matéria seca e da matéria orgânica, com níveis crescentes de concentrado nas rações. Por outro lado, de acordo com Berchielli, Figueira e Rodriguez (1996), ao se aumentar o nível de concentrado de uma ração, há redução na digestibilidade ruminal, com conseqüente aumento na digestão pós-ruminal da MS, devido à maior taxa de passagem, quando se utilizam dietas com altos níveis de concentrado.

Véras (2000), avaliando o efeito de níveis de concentrado sobre o consumo e a digestibilidade em animais nelore com peso médio de 330 Kg utilizando rações contendo 25; 37,5; 50; 62,5 e 75% de concentrado, concluiu, através do estudo de regressão, que o consumo máximo de MS foi de 8,51 Kg/dia com 54,98% de concentrado, e a ingestão de alimentos foi limitada pelo enchimento do rúmen para os níveis de 25 e 37,5%; porém, para a inclusão de concentrado acima de 50%, foi controlada pela demanda energética do animal.

Bomfim (2000), avaliando o efeito de níveis crescentes de concentrado (0,6; 0,9; 1,2 e 1,5% do peso vivo) na engorda de novilhos Holandês x Zebu suplementados a pasto, verificou que os ganhos de peso adicionais observados não foram proporcionais ao acréscimo de concentrado em todos os níveis estudados. Os animais que consumiram 0,9% do peso vivo em suplemento, obtiveram um ganho adicional de 0,331 Kg/dia em relação aos que consumiram 0,6%; entretanto, o ganho adicional obtido por aqueles animais que consumiram 1,5% em relação aos que receberam 0,9% foi de apenas 0,061Kg/dia. O mesmo autor, através de estudo do ponto de máximo da função, estimou em 0,84% do peso vivo o nível de melhor desempenho bioeconômico.

Carvalho (1996), trabalhando com animais Nelore e cinco níveis de concentrado (20,0; 32,5; 45,0; 57,5 e 70,0%), utilizando como volumoso o feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*), concluiu que o consumo de fibra em detergente neutro (FDN) reduziu linearmente com maiores níveis de concentrado na dieta. Por outro lado, Rodriguez, Fontes e Jorge (1996), ao fornecerem rações contendo 12,5; 25,0; 37,5 e 50% de concentrado e feno de capim brachiária (*Brachiaria decumbens Stapf.*), encontraram ingestão constante de FDN, apesar da elevação do percentual de concentrado nas rações.

Oliveira, Silva e Valadares Filho (1998), avaliando níveis crescentes de concentrado (25; 37,5; 50; 62,5 e 75%) na dieta de bovinos Nelore em confinamento, obtiveram um maior consumo de matéria seca ao nível de 58,47%, obtido através do estudo de regressão. Em alguns casos, porém, ocorreu redução do consumo de matéria seca, como observado por Euclides Filho, Euclides e Figueiredo (1997), fornecendo dietas com 0, 40 e 60% de concentrado e feno de capim Tanzânia-1.

Embora resultados experimentais mostrem que o ganho de peso médio diário é maior, quando se utilizam rações com maior porcentagem de concentrado, a resposta animal à adição de concentrado, entretanto, tende a ser

quadrática e não linear. Assim, o nível ótimo é variável e tem como fatores determinantes sexo, raça e idade do animal, qualidade do volumoso e concentrado, entre outros (Forbes, 1995).

Forbes (1995), afirma também que o aumento no consumo de suplemento ocasiona um aumento no coeficiente de substituição, devido às altas taxas de ingestão, que deixam o animal mais próximo dos limites que controlam o consumo (físicos e metabólicos).

Fahey e Hussein (1999), comentam que em níveis maiores de ingestão de concentrado, há uma redução no consumo de forragem, tanto em forragens de baixa qualidade como de boa qualidade. Porém, a severidade desta redução parece estar mais relacionada com a concentração de amido que o suplemento possui.

No entanto, Garcés-Yepés et al (1997), atestam que em níveis mais baixos de suplementação (0,4 a 0,5% do peso vivo) não há diferença entre as fontes de energia na utilização da forragem; mas em níveis mais altos (0,8 a 1,0% do peso vivo) as fontes de energia ricas em fibra digestível com menor concentração de amido têm menor efeito de substituição que aquelas fontes mais ricas neste carboidrato.

O principal carboidrato encontrado na semente de milho (*Zea mays*, L) é o amido, que perfaz mais de 70% do grão, sendo, portanto, de alta digestibilidade. Entretanto, o milho desintegrado com palha e sabugo (M.D.P.S.) apresenta uma menor digestibilidade em relação ao milho em grão, afetando o efeito de substituição, devido a diferenças na taxa e velocidade de absorção dos nutrientes. Esta menor digestibilidade ocorre devido à menor concentração de fibra digestível (Machado, 1988).

## 2.7 Diferimento de pastagens

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção. Sendo assim, a utilização correta destas pastagens é fundamental para o incremento da produção animal a pasto.

O desempenho dos animais criados a pasto é limitado principalmente pela escassez de forragem durante o período seco. Desta forma, é importante adotar algumas estratégias de manejo que possibilitem o aumento da disponibilidade de forragem durante esse período crítico.

Dentre as alternativas disponíveis, o diferimento ou vedação da pastagem se destaca como uma opção viável do ponto de vista técnico e econômico. O diferimento consiste em reservar uma área, vedada ao gado, para que haja um acúmulo de forragem para o uso durante a época da seca. Desta forma é possível reservar o excesso de forragem das águas para pastejo direto durante o período crítico (Euclides, 1990).

Nem todas as gramíneas forrageiras são adequadas para utilização no sistema de pastejo diferido. Estudando sete espécies forrageiras para utilização neste sistema, Euclides et al. (1990) observaram que a *Brachiaria decumbens*, a *Brachiaria humidicola* e o capim estrela da África (*Cynodon plectostachyus*) destacaram-se como os mais promissores para utilização neste sistema de manejo. Estes gêneros se destacaram por apresentarem menores perdas no valor nutritivo durante a maturação e um hábito de crescimento prostrado que diminui a incidência de caules grossos.

Foi observada uma produção de 2.875 Kg de matéria seca da fração verde/ha para *B. decumbens*. De acordo com o estudo, janeiro é a melhor época de vedação das pastagens desta gramínea, porém, se o objetivo é utilizar a pastagem diferida durante o terço final da seca a época de vedação mais

favorável para a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria humidicola* são os meses de fevereiro e março.

No sistema de pastejo diferido, o animal pode desenvolver o pastejo seletivo; desta forma há possibilidade do animal ingerir os nutrientes necessários a sua manutenção e mesmo produção, pois a forragem ingerida possui valor nutritivo mais elevado (Reis, Rodrigues e Pereira, 1997).

As gramíneas tropicais, devido à sua rápida taxa de crescimento, são geralmente de valor nutritivo mais baixo do que as gramíneas de clima temperado, quando comparadas dentro da mesma faixa de idade (McDowell, 1972). É importante considerar que a maioria dos sistemas de vedação de pastagens com forrageiras tropicais (feno em pé) resulta em volumosos com baixa proporção de folhas (< 25%) e alto conteúdo de fibra em detergente neutro (75%), enquanto o conteúdo de energia metabolizável (EM) da forragem é de cerca de 7,0 MJ EM/Kg MS, atendendo somente o requerimento de energia para manutenção (Cowan, Moss e Kers, 1993).

Segundo Preston e Leng (1987), a digestibilidade da forragem na forma de feno em pé decresce em função da incidência de orvalho ou de chuvas, os quais promovem o crescimento de fungos saprófitas, que aceleram a sua decomposição. Muitas vezes este tipo de forragem tem menos de 45% de digestibilidade e baixos teores de carboidratos solúveis e de proteína bruta (abaixo de 3%).

Em pastagens de menor qualidade, mais forragem deve estar disponível para uma máxima seleção. De acordo com Duble, Lancaster e Holt (1971), em pastagens onde a digestibilidade da matéria seca é superior a 60%, são necessários 500 Kg de MS/ha. Da mesma forma, para pastagens com 50 a 60% são necessários 1000 Kg de MS/ha e para aquelas onde a digestibilidade é menor que 50%, 1250 Kg MS/ha.

De acordo com Euclides et al. (1990), para a vedação são recomendadas as pastagens bem formadas e mais produtivas, que garantam uma boa disponibilidade de forragem. Ainda segundo estes autores, existem duas formas de vedar os pastos: a vedação única e a vedação escalonada.

Na vedação única toda a área é vedada preferencialmente no final de janeiro e utilizada durante todo o período seco. Como está sendo vedada em um período de crescimento intenso, isso resulta em um grande acúmulo de forragem; porém, este material é de baixa qualidade, uma vez que o valor nutritivo é inversamente relacionado com o período de vedação da pastagem.

No caso da vedação escalonada, apesar de requerer um manejo mais complexo, possibilita a utilização de forragem de melhor qualidade, uma vez que os períodos de vedação são menores ou são realizados em épocas de menor crescimento da planta. Os autores propõem a vedação de 40% da área no início de fevereiro para consumo entre maio e julho e dos 60% restantes no início de março para utilização de agosto a outubro. As melhores condições de crescimento e o menor tempo de vedação farão com que a forragem vedada em fevereiro apresente uma qualidade superior àquela vedada em março e consumida no terço final do período seco.

Estes autores ressaltam ainda a necessidade de se fazer uma adubação nitrogenada na época da vedação, um ajuste da taxa de lotação e uma suplementação alimentar adequada.

## **2.8 Aspectos do consumo de ruminantes sob pastejo**

Existe uma alta correlação entre o consumo de forragem e o desempenho animal. Nos países tropicais e subtropicais, onde a pecuária tem como base as pastagens, espera-se que a quantidade de forragem consumida aliada à sua

qualidade, satisfaça totalmente ou em grande parte as exigências de manutenção, crescimento e produção dos animais (Blaser, 1986).

A quantidade de matéria seca ingerida diariamente é uma medida importante para se fazer inferências a respeito do alimento e da conseqüente resposta do animal (Aroeira, 1997). A alta porcentagem de matéria seca digestível (%MSD) encontrada em forragens folhosas parece acelerar a taxa de digestão e passagem através do rúmen estimulando o apetite e o consumo, principalmente devido a pouca quantidade de parede celular (lignina, hemicelulose e celulose) e alto conteúdo celular (proteína e carboidratos não estruturais). Todavia, o que ocorre com as forrageiras tropicais durante a época seca, em particular as braquiárias, é um aumento acentuado da parede celular, com a conseqüente diminuição do conteúdo celular e o declínio na %MSD, ocasionado pelo espessamento da parede celular acompanhada de lignificação intensa (Blaser, 1986).

Segundo Van Soest (1994) e Penning et al. (1991), vários fatores influenciam a ingestão de alimentos, fatores estes que vão desde os relacionados às plantas, fatores ligados ao animal e a seu comportamento até fatores de meio ambiente, podendo-se ter desde um consumo zero (jejum) até um consumo máximo aceito pelo animal (*ad libitum*). Em condições de pastejo, devem ainda ser considerados outros fatores físicos que limitam o consumo como acesso e disponibilidade da forragem, bem como fatores relacionados à distância da fonte de água, e condições topográficas do terreno que podem ter um papel importante na regulação da ingestão de alimentos pelos ruminantes. Porém, não existe um método padrão e sim, uma gama de metodologias que podem ser utilizadas para estimar o consumo de forragem.

Noller, Nascimento e Queiroz (1997), afirmam que o consumo de matéria seca em pastagem é um fator crítico na produção. Deficiências de nitrogênio, fósforo, cobalto e outros, podem reduzir o consumo de forragem.

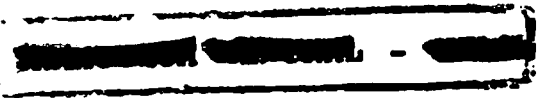
Soma-se a isso o efeito do componente fibroso da planta forrageira. Estes autores ainda revelam que variações no consumo de matéria seca produzem mais impacto na produção do animal do que variações na composição química ou disponibilidade.

De acordo com Mertens (1994), a regulação do consumo animal de uma maneira geral é realizada basicamente por três mecanismos, sendo que estes podem agir isoladamente ou em conjunto dependendo da situação, para regular a capacidade do animal em consumir determinado alimento: regulação fisiológica, limitação física e modulação psicogênica.

Monteiro (1972), estudando a regulação fisiológica, desenvolveu um modelo que assumia que a ingestão era proporcional à demanda energética para a produção. Quando animais são alimentados com dietas com alta energia, palatáveis, baixa em fibra, a ingestão é regulada pela demanda energética do animal, dessa forma a quantidade de energia consumida na dieta tende a ser igual a necessidade do animal. Então a regulação do consumo é realizada pelo balanço nutricional da dieta do animal, principalmente em função do requerimento energético do mesmo.

Com relação à regulação do consumo através do mecanismo de limitação física, Forbes (1977), relatou que quando os animais são alimentados com dietas palatáveis, rica em fibra e com baixa concentração de energia, a ingestão é limitada por uma restrição da capacidade do trato digestivo ou capacidade de distensão ruminal. Neste caso, a dieta resulta em um consumo de energia que não atende à demanda do animal, então este tende a reduzir a sua performance para se acomodar aos limites impostos pela dieta.

O terceiro mecanismo proposto por Mertens (1994), a modulação psicogênica, é afetada por fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente, tais como cheiro, sabor, textura, cor, etc. De acordo com este pesquisador, a regulação psicogênica envolve resposta do

  
comportamento animal a fatores inibitórios ou estimulatórios do consumo, que não são considerados pelo modelo da energia ou do enchimento do rúmen.

Cochran (1995), considera que o consumo de forragem de baixa qualidade está entre 1,5 a 2,2% do peso vivo, e afirma que o conhecimento do consumo animal a pasto é ferramenta imprescindível para se planejar uma atividade pecuária, uma vez que a otimização do consumo de forragens é o método mais econômico de produção nas regiões tropicais.

Porém, quando os animais estão à pasto, as estimativas de consumo tornam-se mais complexas, devido a ação e interação dos fatores relacionados ao animal, à planta e ao meio ambiente. Com o aumento do valor nutritivo, há um aumento no consumo, até que o ponto estabelecido pela demanda nutricional e fisiológica seja alcançado. Aumentos posteriores no valor nutritivo do alimento ou da dieta são acompanhados de redução no consumo, para ajustar a ingestão de energia. O mecanismo de enchimento é, então, o principal fator no caso de dietas à base de forragens novas com alta digestibilidade (Penning et al., 1991).

Segundo Aroeira (1997), a estimativa do consumo a pasto se baseia em uma série de metodologias que podem ser usadas como métodos diretos, indiretos ou através do comportamento animal. As medidas diretas se dividem em três técnicas ou métodos: o primeiro é a técnica da diferença de peso do animal, onde é feita a pesagem dos animais antes e depois de curtos períodos de pastejo, o segundo se baseia na técnica da diferença no peso da forragem, onde envolve basicamente cortes do pasto antes e após o período de pastejo, e o último método é denominado sistema telemétrico de peso animal, baseado no uso de transdutores de pressão afixados sobre os cascos do animal e preso por uma espécie de bota. Cada um destes métodos apresenta vantagens e desvantagens e cabe ao profissional optar por aquele que melhor lhe convém.

## **2.9 Comportamento de bovinos de corte sob pastejo**

A orientação e o estabelecimento de práticas adequadas de manejo dos bovinos devem ser baseados no conhecimento do comportamento destes.

De acordo com Nardon (1985), dos vários componentes do comportamento animal, o conhecimento dos hábitos, em especial o tempo e os ciclos da atividade diária de pastejo, é de primordial importância para se conseguir eficiência dos animais mantidos em pastagens.

O tempo diário utilizado no pastejo foi definido por Hancock (1953) como o período de tempo gasto pelos bovinos na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta.

Segundo Polli (1986), embora os ruminantes possam pastejar em qualquer horário do dia ou da noite, eles apresentam hábitos completamente regulares e cíclicos. Entretanto, Hughes e Reid, (1951) afirmam que o início do primeiro ciclo de pastejo está correlacionado com a estação do ano, não podendo reconhecer, por isso, um padrão definitivo de pastejo durante o dia. O tempo gasto pelos bovinos com a atividade diária de pastejo, normalmente, é variável (Hafez, Schein e Ewbank, 1969). De acordo com Stobbs (1970), o tempo de pastejo de animais mantidos em pastagens tropicais pode ser mais longo do que quando são mantidos em pastagens temperadas. Dessa forma, tempos de pastejo superiores a 700 minutos foram relatados por este mesmo autor.

A lotação da pastagem é outro fator que pode alterar o tempo diário de pastejo dos animais (Chacon, 1976), assim como a qualidade da forragem disponível pode alterar o tempo diário de pastejo dos animais (Polli, 1986), que pode ser determinado conforme a categoria animal.

Phillips (1993), comenta que o consumo voluntário de forragem efetuado por animais criados a pasto pode ser obtido através da observação do

comportamento dos mesmos. Afirmar também que multiplicando-se o número de bocados (bocados/minuto) pela massa apreendida em cada bocado (g de MS/bocado) e pelo tempo gasto na atividade de pastejo (min/dia) é possível estimar a quantidade de alimento ingerido pelo animal durante um dia. De acordo com Stobbs (1973b), o tamanho da bocada do animal está positivamente correlacionado com a percentagem de folhas e a facilidade com que as folhas podem ser colhidas. Para este autor, em situações em que o material foliar é difícil de ser colhido, as vacas compensam as pequenas bocadas, aumentando o seu número e o tempo de pastejo. E afirma também que períodos de pastejo prolongados são indicativos de dificuldade em satisfazer os requerimentos nutricionais. Stobbs (1973a), observou redução no tamanho da bocada à medida em que a forragem amadurecia, em razão da seletividade do animal.

Nos Estados Unidos, Erlinger, Tolleson e Brown (1987) observaram grandes diferenças no tempo de pastejo diário de novilhas de diferentes grupos genéticos, sendo que aquelas pertencentes aos grupos de maiores pesos à maturidade pastejaram por mais tempo. Por outro lado, Funston, Kress e Havstad (1991), não verificaram grandes diferenças no tempo de pastejo de vacas de corte de diferentes tipos raciais, no entanto, observou uma forte tendência de aumento do tempo de pastejo com a redução na disponibilidade de forragem. No Brasil, Machado Filho, Tenessen e Quadros (1990) verificaram que vacas da raça Nelore pastejaram por menos tempo durante o inverno que vacas da raça Charolesa e Crioulo Lageano, no Planalto Lageano, no Estado de Santa Catarina, provavelmente devido às baixas temperaturas registradas na época.

Com relação aos efeitos do mês de observação sobre os hábitos de pastejo, vários autores observaram uma tendência de menor tempo de pastejo naqueles meses de chuva e de pastagem mais abundante. Machado Filho, Borges

e Werner (1991) também verificaram menor tempo de pastejo diário durante o verão.

Estudando o comportamento de pastejo de vacas zebuínas em função do período do dia, Hutchison, Woof e Mabon (1962) verificaram pastejo intenso durante as primeiras duas ou três horas da manhã, um outro período de pastejo ao meio dia e um período final durante as últimas duas ou três horas do período da tarde. Erlinger, Tolleson e Brown (1987) e Funston, Kress e Havstad (1991) observaram maior intensidade de pastejo no início da manhã, final da tarde e início da noite, em novilhas e vacas de corte. No Brasil, em gado de corte, Polli e Lobato (1984) e Nardon, Lobato e Coelho Júnior (1987) também verificaram maior intensidade de pastejo ao amanhecer e ao entardecer.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização climática

Este experimento foi conduzido na Fazenda Vitorinha, de propriedade da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão – FAEPE, ligada à Universidade Federal de Lavras – UFLA, no município de Lavras.

Lavras localiza-se ao Sul do Estado de Minas Gerais, a 910 metros de altitude, 21° 14' de latitude sudoeste e 45° 00' de longitude oeste de Greenwich. Segundo a classificação de Koopen, o clima é do tipo Cwb. A precipitação média anual é de 1493 milímetros. As médias de temperatura máxima e mínima são 26,00° e 14,66 °C, respectivamente.

Os dados mensais relativos à temperatura mínima, temperatura média, temperatura máxima, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, durante o período experimental, são apresentados na Tabela 5.

**TABELA 5** Temperaturas mínimas, médias e máximas, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar durante o período experimental – julho a outubro/2000.

| Período  | Temp.<br>mínima<br>(°C) | Temp.<br>média<br>(°C) | Temp.<br>máxima<br>(°C) | Prec.<br>Pluviométrica<br>(mm) | U.R.A.<br>(%) |
|----------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|
| Julho    | 12,78                   | 18,11                  | 26,13                   | 2,2                            | 52,96         |
| Agosto   | 12,16                   | 18,45                  | 26,60                   | 13,1                           | 57,82         |
| Setembro | 14,58                   | 19,11                  | 25,53                   | 109,9                          | 71,53         |
| Outubro  | 17,15                   | 16,70                  | 30,44                   | 25,2                           | 61,29         |

Fonte: Estação Agrometeorológica – DEG/UFLA (2000)

### 3.2 Período experimental, instalações e animais

A duração do trabalho foi de 115 dias, com início no dia 7 de julho de 2000 e término no dia 30 de outubro do mesmo ano. Deste período, os primeiros 30 dias foram destinados à adaptação dos animais à instalação, ao manejo e ao concentrado experimental. O período experimental teve a duração de 85 dias.

Foram utilizados 24 novilhos mestiços anelados, oriundos de rebanhos comerciais da região, machos, inteiros, vacinados previamente contra aftosa e raiva, vermifugados, identificados por brincos numerados na orelha esquerda, com idade média de 12 meses e o peso vivo médio inicial de 180 Kg. A idade dos animais foi estimada através da dentição.

Os animais foram mantidos em uma pastagem de *Brachiaria decumbens* vedada no mês de março, com área total de 11,2 ha e disponibilidade média, no início do experimento, de 4.730 Kg de MS/ha. Na área experimental havia aguada natural e cocho para suplementação mineral.

Para a condução deste trabalho foi utilizada uma instalação anexa ao curral de manejo da propriedade, constituindo-se de 24 baias com cochos individuais, medindo cada uma 4 m<sup>2</sup>. Esta instalação contava ainda com um bebedouro coletivo e cobertura de lona plástica. Entretanto, após inúmeras tentativas de adaptar os animais às baias, optou-se por utilizar apenas 12 das 24 existentes.

As rações experimentais eram fornecidas inicialmente para 12 animais; enquanto estes primeiros animais consumiam, os demais aguardavam em um curral de espera. Quando os primeiros animais finalizavam o consumo, eram conduzidos até um corredor adjacente, liberando as baias para os demais. Os animais foram mantidos em baias individuais durante o período em que consumiam o concentrado com o propósito de se mensurar o consumo

voluntário, tendo em vista que o concentrado era fornecido em função do peso vivo do animal e servia também para determinar o tempo de consumo.

### **3.3 Tratamentos**

O concentrado era constituído de milho desintegrado com palha e sabugo em proporção fixa e cama de frango sendo substituída por cama de codorna como descrito a seguir:

T1 - 100% de cama de frango

T2 - 66% de cama de frango e 33% de cama de codorna

T3 - 33% de cama de frango e 66% de cama de codorna

T4 - 100% de cama de codorna

O tratamento T1 foi formulado como testemunha, devido ao maior conhecimento das propriedades químicas da cama de frango e de seus efeitos sobre o desempenho produtivo dos animais, além de ser bastante utilizada pelos pecuaristas em geral. Portanto, foi feita a comparação entre os tratamentos, levando em conta o desempenho apresentado pelos animais. As Tabelas 1A, 2A, 3A, e 4A (ANEXO) apresentam a variação da composição bromatológica de cada tratamento em função das datas de coleta.

A Tabela 6 apresenta a proporção de cada alimento utilizado nos tratamentos experimentais.

**TABELA 6. Proporção de cada alimento nos tratamentos experimentais (% na matéria natural)**

| Ingredientes                 | T1    | T2    | T3    | T4    |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| M.D.P.S.                     | 48,80 | 55,54 | 55,83 | 56,23 |
| Cama de frango               | 50,20 | 28,91 | 15,05 | --    |
| Cama de codorna              | --    | 14,55 | 28,12 | 42,77 |
| Mistura mineral <sup>1</sup> | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |

<sup>1</sup> Comercial

A cama de codorna utilizada neste experimento era o produto final da mistura das três fases de criação da codorna (pinteiro, recria e postura). Esta mistura foi feita em um misturador manual e as fases eram adicionadas em proporções iguais. A Tabela 7 apresenta a composição bromatológica de cada fase de criação de codorna.

**Tabela 7 Composição bromatológica de cada fase de criação de codorna (base MS)<sup>1</sup>.**

| Fases    | MS (%) | PB (%) | FDN (%) | Ca (%) | P (%) |
|----------|--------|--------|---------|--------|-------|
| Pinteiro | 96,04  | 16,05  | 51,72   | 5,76   | 3,12  |
| Recria   | 96,72  | 36,08  | 46,72   | 4,51   | 5,57  |
| Postura  | 97,97  | 41,75  | 36,25   | 5,33   | 5,01  |

<sup>1</sup> Laboratório de Nutrição Animal – DZO/UFLA

A quantidade de concentrado fornecida aos animais foi calculada ao nível de 0,84% do peso vivo, com base nos resultados obtidos por Bonfim (2000), onde, ao avaliar diferentes níveis de concentrado na terminação de novilhos mestiços, concluiu ser este nível o mais viável técnica e economicamente.

A mistura experimental foi composta dos alimentos: milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), Cama de Frango ou Cama de Codorna segundo os tratamentos, suplemento mineral e Melaço em Pó. Foram fornecidas 23 gramas

de melaço em pó para cada animal por dia, com o objetivo de palatibilizar as rações.

Os tratamentos foram balanceados de modo que atendessem às exigências nutricionais dos animais e também ao nível máximo de ingestão de cama de frango recomendado pela literatura (50%, segundo Tiesenhausen, 1984). A composição bromatológica dos tratamentos experimentais é apresentada na Tabela 8.

**TABELA 8** Composição bromatológica dos tratamentos experimentais (base MS)<sup>1</sup>

| Tratamentos | MS (%) | PB (%) | FDN (%) |
|-------------|--------|--------|---------|
| T1          | 93,31  | 12,04  | 48,72   |
| T2          | 93,40  | 12,39  | 43,71   |
| T3          | 93,91  | 14,42  | 45,29   |
| T4          | 93,88  | 15,03  | 40,36   |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA.

A cama de frango, assim como a cama de codorna, foi retirada dos galpões, acondicionada sobre piso de cimento e coberta por lona plástica preta por 21 dias. A cama de codorna recebeu este tratamento na granja onde foi produzida, e a cama de frango no local onde foi conduzido o experimento. O substrato utilizado na cama de frango foi uma mistura de cepilho de madeira com casca de arroz, e o da cama de codorna foi a casca de arroz.

Os valores da composição bromatológica dos alimentos utilizados são descritos na Tabela 9.

TABELA 9. Composição bromatológica dos alimentos utilizados no concentrado experimental<sup>1</sup>.

| Item            | MS<br>(%) | PB<br>(%) | FDN<br>(%) | CINZAS<br>(%) | Ca<br>(%)         | P<br>(%)          |
|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|-------------------|-------------------|
| Cama de frango  | 95,56     | 13,25     | 66,44      | 13,81         | 4,99              | 2,84              |
| Cama de codorna | 94,77     | 37,33     | 46,55      | 18,33         | 4,27              | 5,68              |
| M.D.P.S.        | 94,73     | 6,36      | 40,84      | --            | 0,01 <sup>2</sup> | 0,25 <sup>2</sup> |

<sup>1</sup> Laboratório de Nutrição Animal – DZO/UFLA; <sup>2</sup>Teixeira, 1998.

O teor de proteína bruta e cinzas encontrados para a cama de frango estão de acordo com os valores encontrados por Garcia et al (1997) e Alves et al (1999), e os teores de cálcio e fósforo estão acima daqueles encontrados por Fialho, Albino e Thiré (1984) e Bhattacharya e Taylor (1975).

Os animais, quando não estavam consumindo o concentrado, permaneciam na área de pastagem já descrita, com acesso à água e mistura mineral *ad libitum*. Os animais foram pesados a cada 7 dias e a quantidade de concentrado ofertada foi corrigida a cada semana, de acordo com o peso de cada animal. O suplemento era fornecido sempre as 13:30 horas, para não coincidir com os horários de pico de pastejo. O tempo total gasto com a condução dos animais, contenção, fornecimento, consumo e liberação dos animais era, em média, de duas horas; assim, os animais eram liberados para a área de pastagem por volta das 15:30 horas.

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

#### **3.4.1 Animais**

Os animais eram conduzidos ao curral de manejo da fazenda, a cada 7 dias, para serem pesados individualmente em uma balança tipo brete com capacidade para 1.500 Kg. As pesagens eram feitas sempre às 08:00 horas sem jejum prévio, totalizando 13 pesagens durante todo o período experimental. Os animais foram pesados semanalmente devido à proximidade entre a balança e as baias experimentais.

O tempo de consumo de concentrado foi medido, uma vez por semana, cronometrando-se o tempo que cada animal levou para consumir toda a mistura, e dividindo-se este número pela quantidade de concentrado em Kg que era fornecida, obteve-se o resultado em min/Kg.

#### **3.4.2 Forragem**

A área de pastagem utilizada foi vedada ao final do mês de março, sendo utilizada inicialmente no mês de julho para a fase pré-experimental.

Foram realizados cortes da forragem a cada 14 dias, totalizando 6 cortes durante todo o período experimental. Estes cortes foram efetuados com o objetivo de se obter a composição bromatológica da forragem e a sua variação em função do tempo; bem como a disponibilidade de matéria seca (MS) e de matéria seca da fração verde (MSV) no decorrer dos dias. A fração verde é constituída por folhas e caules tenros, com alto teor de matéria seca digestível. Estes cortes foram feitos em vários pontos da pastagem, a uma altura de 10 cm do solo, utilizando um quadrilátero de 0,50 x 0,50 m (0,25 m<sup>2</sup>), lançado aleatoriamente. Euclides, Macedo e Oliveira (1992), avaliando diferentes

métodos de amostragem de forragens sob pastejo, concluíram que amostras obtidas pelo corte rente ao solo não são representativas do material ingerido pelos animais; entretanto, afirma que na impossibilidade de se efetuar uma simulação do pastejo animal, este tipo de amostragem é a mais indicada.

A área total da pastagem (11,2 ha) foi dividida, para efeito de amostragem, em 4 seções de acordo com a disponibilidade e qualidade de forragem. Foram coletadas 30 amostras, sendo que o número de amostras coletadas em cada seção variou de acordo com a sua área. As amostras colhidas foram pesadas e delas retirada uma amostra composta. Desta amostra restante, separou-se a matéria verde da matéria morta. A percentagem de material verde (relação verde:morto) foi calculada dividindo-se a quantidade de material verde disponível pela amostra total (material verde e morto), sendo ambas as frações apresentadas na base da matéria seca.

Em seguida as amostras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia para análises bromatológicas. Inicialmente, foram secas ao ar em estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca (ASA). Em seguida as amostras foram moídas em moinho de faca tipo Willey de 30 “mesh”, para posterior determinação da matéria seca a 105 °C (ASE), proteína bruta e fibra em detergente neutro (Van Soest, Robertson e Lewis, 1991). Com a determinação da matéria seca das amostras (matéria verde e matéria morta), era calculada a disponibilidade de matéria seca (MS) e de matéria seca da fração verde (MSV) da pastagem.

Pelo fato do presente trabalho não incluir o consumo voluntário da forragem, foi calculada apenas a conversão de concentrado em ganho de peso total, dividindo-se o consumo de concentrado pelo ganho de peso no período experimental, de acordo com Bisschoff et al. (1971).

### **3.4.3 Alimentos concentrados**

As amostras dos alimentos concentrados (cama de frango, cama de codorna e milho desintegrado com palha e sabugo) e dos tratamentos experimentais foram obtidas a cada 14 dias e levadas ao laboratório para serem analisadas. Todas as amostras foram submetidas à análise de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro; entretanto, as amostras da cama de frango e da cama de codorna foram submetidas também à análise de cinzas, cálcio e fósforo. A metodologia empregada para a obtenção da matéria seca e da proteína bruta de todas as amostras foi proposta por (Silva, 1981). E a metodologia utilizada para a obtenção da fibra em detergente neutro, também de todas as amostras, foi proposta por (Van Soest, Robertson e Lewis, 1991).

### **3.4.4 Etologia**

Para o monitoramento do comportamento de pastejo dos animais, durante o período experimental, foi adotada a metodologia proposta por Machado (1990). Durante o experimento foram realizados 6 períodos de observação, perfazendo um período a cada 14 dias. O período de observação foi de 3 dias consecutivos. Foi utilizado um binóculo de 30x e um cronômetro digital. Todos os animais eram identificados por seu número correspondente pintado na região do costado. Os dados registrados foram tabulados através de programa computacional.

De acordo com o método proposto por Machado (1990), a observação deve ser feita de uma torre de observação de 6 a 8 metros de altura, para uma área de no máximo 5 ha. Porém, pelo fato da área utilizada neste experimento ser de maior tamanho (11,2 ha) e ainda apresentar um relevo irregular, optou-se por observar os animais de uma área adjacente, onde era possível visualizar toda

a área em questão. Para cada período de observação era sorteado um animal, denominado de animal controle, de tratamento e bloco diferentes. O horário de observação foi das 06:00 às 18:00 horas, com observações instantâneas do grupo e do animal controle a cada 15 minutos. O animal controle servia como referência para a medição do tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de deslocamento e tempo de descanso; enquanto que os demais eram observados quanto ao local de pastejo, duração do ciclo de pastejo e hierarquia social.

O tempo de pastejo diário era obtido pela soma do tempo gasto pelo animal durante os pequenos intervalos de tempo em que pastejava ininterruptamente. Os pequenos deslocamentos efetuados pelos animais durante o pastejo não eram computados como tempo de deslocamento. Considerava-se o deslocamento do animal quando este se deslocava de um ponto a outro da pastagem (deslocamentos com tempo superior a 10 segundos). O tempo de ruminação era obtido pela soma do tempo gasto pelo animal durante os ciclos de ruminação durante o dia, estando em pé ou deitado. Por fim, considerava-se que o animal estava descansando, para a tomada do tempo de descanso, quando este não estava pastejando, deslocando ou ruminando.

As observações foram feitas nos dias 15, 16 e 17 de agosto; 30, 31 de agosto e 1 de setembro; 13, 14 e 15 de setembro; 27, 28 e 29 de setembro; 11, 12 e 13 de outubro e 25, 26 e 27 de outubro.

### **3.5 Relação receita:despesa**

Para a obtenção da relação receita:despesa, os cálculos foram realizados de modo a refletir as despesas diretas relacionadas com a produção dos animais e a receita bruta obtida ao final do período experimental.

Os preços do vermífugo e do sal mineral foram obtidos na Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande (CAARG), no município de Lavras-MG. Os preços

dos alimentos concentrados (M.D.P.S., Cama de Frango e Cama de Codorna) foram obtidos considerando-se o preço praticado na região à época da compra dos mesmos, ou seja, no mês de maio. A despesa com a mão de obra foi obtida considerando-se que apenas um funcionário, trabalhando meio período, seria capaz de realizar todas as tarefas necessárias. Assim, apenas a porção de seu salário e encargo social relativa à quantidade de horas gastas nesta atividade foi computada. A despesa com a alimentação volumosa foi estimada através da prática existente em se basear o aluguel da pastagem em um quilo de carne de primeira por animal, por mês, sendo usado como referência o mês de agosto.

A receita foi calculada multiplicando-se o preço da arroba na data da última pesagem dos animais pelo seu peso. A divisão da receita total pela despesa total resultou na relação citada.

### **3.6 Delineamento experimental**

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com seis repetições, procurando-se controlar o peso vivo inicial dos animais. A parcela experimental constituiu-se de um animal e o total de animais foi de 24. As observações foram feitas semanalmente até a 12ª semana. A análise dos dados foi feita considerando um esquema de parcela subdividida em que as medidas semanais constituíam as parcelas.

Durante o período experimental houve a perda de um dos animais do tratamento T2 devido a uma fratura no membro anterior direito. Entretanto, o valor desta parcela foi estimado e as análises foram feitas considerando-se a participação de todos os animais (Gomes, 1990). A análise estatística foi feita utilizando-se o software “SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas” desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (Ribeiro Júnior, 1999).

utilizando-se o software “SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas” desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (Ribeiro Júnior, 1999).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + e_{ij} + s_k + ts_{ik} + e_{ijk}$$

Sendo:

$Y_{ijk}$  A observação do tratamento  $i$ , no bloco  $j$  na semana  $K$ ;

$\mu$  Uma constante associada a todas as observações;

$t_i$  O efeito do tratamento  $i$ , com  $i = 1,2,3,4$ ;

$b_j$  O efeito do bloco  $j$ , com  $j = 1,2,3,4,5,6$ ;

$e_{ij}$  O efeito do erro experimental associado as parcelas;

$s_k$  O efeito da semana  $k$ , com  $k$  variando de  $1,2,...,12$ ;

$ts_{ik}$  O efeito da interação do tratamento  $i$  com a semana  $k$ ;

$e_{ijk}$  O erro experimental associado às subparcelas

Por hipótese considerou-se que o erro experimental ( $e_{ij}$ ), associado às parcelas tem distribuição normal com média zero e variância sigma ao quadrado, e que o erro experimental ( $e_{ijk}$ ) associado às subparcelas tem distribuição normal com média zero e variância sigma ao quadrado.

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Disponibilidade e composição bromatológica da forragem

A Tabela 10 mostra a disponibilidade média de matéria seca (MS), matéria seca da fração verde (MSV) e a relação verde:morto durante o período experimental.

TABELA 10. Disponibilidade média de matéria seca (MS), matéria seca da fração verde (MSV) e relação verde:morto durante o período experimental.

| Item        | Mês/ano     |               |              |
|-------------|-------------|---------------|--------------|
|             | Agosto/2000 | Setembro/2000 | Outubro/2000 |
| MS (t/ha)   | 4,73        | 4,77          | 4,26         |
| MSV (t/ha)  | 3,76        | 3,66          | 2,63         |
| Verde:morto | 0,79:1      | 0,77:1        | 0,62:1       |

Conforme mostra a Tabela 10, a área da pastagem (*Brachiaria decumbens*), vedada toda de uma vez no mês de março, continha, em agosto, 4,73 t/ha (base MS) contra 4,77 t/ha em setembro e 4,26 t/ha em outubro. As boas condições climáticas, verificadas entre os dias 28/08 e 16/09, propiciaram uma maior taxa de crescimento vegetativo e um maior acúmulo de MS.

Embora tenha ocorrido redução na disponibilidade de forragem, esta ficou sempre superior a 3 t/ha, estando acima da disponibilidade mínima para garantir uma máxima seleção e ingestão de forragem (Minson, 1990).

Com relação à disponibilidade de matéria verde, houve uma diminuição constante durante o período experimental, entretanto, ocorreu de forma mais

acentuada na segunda quinzena do mês de setembro. Esta redução era esperada devido a maior preferência dos animais por folhas e caules verdes.

A julgar pela quantidade de matéria verde disponível durante o período experimental, esta foi suficiente para assegurar a seletividade pelos animais. Por ter havido uma condição climática favorável para o crescimento vegetativo, a disponibilidade de matéria seca, de matéria seca da fração verde, e a relação verde:morto foram diferentes daquelas observadas por outros autores. Euclides et al. (1990), obtiveram uma disponibilidade média de MS, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, também vedada no mês de março, de 3.450 Kg/ha (base MS) no mês de agosto.

Na Figura 1 observa-se a disponibilidade de matéria seca (MS) e de matéria seca da fração verde (MSV) da forragem durante o período experimental, expresso em t/ha.

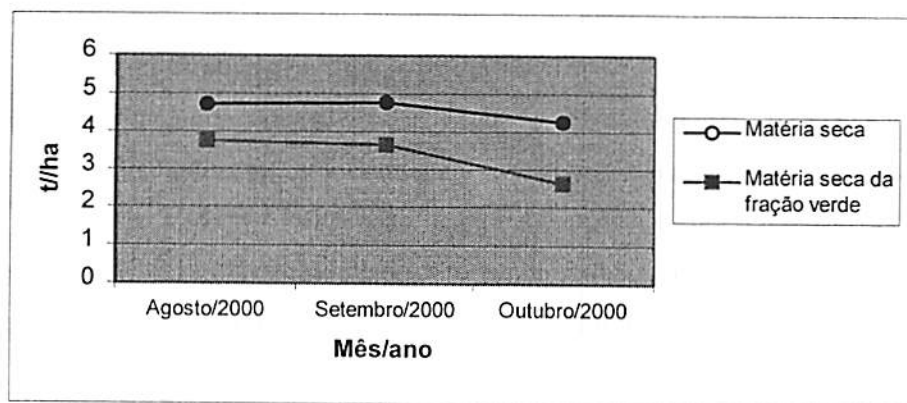


FIGURA 1. Disponibilidade de matéria seca (MS) e matéria seca da fração verde (MSV) durante o período experimental.

A Tabela 11 apresenta a variação da composição bromatológica da forragem durante o período experimental. A Tabela 5A (ANEXO) apresenta a

MS e a MSV da forragem nas datas de cortes e conforme o método de secagem das amostras.

TABELA 11 Composição bromatológica da forragem nas datas de cortes

| Item    | 11/08 | 25/08 | 07/09 | 21/09 | 05/10 | 19/10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MS (%)  | 91,61 | 91,58 | 91,45 | 92,57 | 91,58 | 92,00 |
| PB (%)  | 2,87  | 2,76  | 5,6   | 5,87  | 4,86  | 2,89  |
| FDN (%) | 75,08 | 77,44 | 80,51 | 73,21 | 79,18 | 81,34 |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

Com relação ao teor de proteína bruta, houve uma elevação no início do mês de setembro, mantendo-se no mesmo patamar ao longo deste mês e reduzindo no início de outubro. Isto ocorreu devido ao aumento da precipitação pluviométrica nos meses de agosto e setembro (Tabela 5). Assim, a maior disponibilidade de água favoreceu o crescimento vegetativo, aumentando a taxa de rebrota e, conseqüentemente, os teores de proteína bruta da forragem disponível. Entretanto, o teor de proteína bruta em nenhum momento esteve acima de 6%, o que segundo Euclides et al. (1990) seria uma condição ideal para um consumo adequado, ressaltando ainda mais a importância da suplementação protéica para um desempenho animal satisfatório. A FDN apresentou uma pequena variação no decorrer do período, porém, seus valores foram condizentes com a espécie de gramínea e a época do ano. A matéria seca da forragem praticamente não se alterou durante o período, demonstrando que esta característica foi pouco afetada pelo clima e pelo consumo de forragem.

## 4.2 Consumo

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos tratamentos sobre o consumo de concentrado (Tabela 12). Na Tabela 6A (ANEXO) é apresentada a análise de variância para esta variável. A substituição parcial ou total da cama de frango pela cama de codorna, misturadas ao MDPS e a mistura mineral, ao nível de 0,84% do peso vivo, não afetou o consumo do concentrado.

TABELA 12 Consumo médio de concentrado em dietas baseadas em cama de codorna e cama de frango, expressos em kg/dia.

| Tratamentos | Consumo* |
|-------------|----------|
| T1          | 1,68 A   |
| T2          | 1,66 A   |
| T3          | 1,68 A   |
| T4          | 1,60 A   |

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Também não foi detectada diferença estatística significativa ( $P>0,05$ ) entre o consumo total de concentrado durante as 12 semanas do experimento (Tabela 13).

**TABELA 13** Consumo médio diário em cada semana e média geral de novilhos anelados recebendo dietas baseadas em cama de codorna e cama de frango, expressos em Kg/dia.

| Semanas      | Tratamentos |        |        |        | Média geral* |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|--------------|
|              | 1           | 2      | 3      | 4      |              |
| 0            | 1,50        | 1,45   | 1,52   | 1,51   | 1,49 A       |
| 1            | 1,56        | 1,52   | 1,60   | 1,48   | 1,54 A       |
| 2            | 1,58        | 1,56   | 1,61   | 1,41   | 1,54 A       |
| 3            | 1,57        | 1,58   | 1,59   | 1,51   | 1,56 A       |
| 4            | 1,60        | 1,60   | 1,65   | 1,62   | 1,62 A       |
| 5            | 1,61        | 1,56   | 1,65   | 1,63   | 1,61 A       |
| 6            | 1,64        | 1,62   | 1,70   | 1,51   | 1,62 A       |
| 7            | 1,73        | 1,67   | 1,73   | 1,53   | 1,66 A       |
| 8            | 1,67        | 1,71   | 1,72   | 1,56   | 1,66 A       |
| 9            | 1,86        | 1,82   | 1,73   | 1,57   | 1,74 A       |
| 10           | 1,94        | 1,95   | 1,85   | 1,92   | 1,91 A       |
| 11           | 1,89        | 1,83   | 1,76   | 1,96   | 1,86 A       |
| Media geral* | 1,68 a      | 1,66 a | 1,68 a | 1,60 a |              |

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Este resultado indica que a cama de codorna não provocou distúrbios metabólicos nem apresentou características organolépticas que levassem a uma diminuição no consumo de concentrado, e provavelmente não afetou de forma significativa a digestibilidade da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB), dos carboidratos não estruturais (CNE) e da fibra em detergente neutro (FDN).

No final do mês de agosto e início do mês de setembro choveu em alguns dias, favorecendo a rebrota do capim e alterando o valor nutritivo da

forragem (Tabela 11). Durante o mês de setembro, entre os dias 5 e 16, foi observada uma maior flutuação no consumo de concentrado. Em média, 4 animais ao dia desprezavam parte do alimento. Estes animais eram de blocos diferentes e recebiam tratamentos diferentes; no entanto, a quantidade desprezada por estes animais não passou de 10% do total ofertado.

### **4.3 Ganho de peso**

A análise de variância para ganho em peso total e ganho em peso semanal mostrou não haver efeito dos tratamentos ( $P>0,05$ ). Na Tabela 7A.(ANEXO) é apresentada a análise de variância para esta variável. A Tabela 14 apresenta o ganho de peso médio obtido pelos animais nas 12 semanas.

**TABELA 14** Ganho de peso médio e média geral obtidos a cada semana para novilhos anelados recebendo dietas a base de cama de codorna e cama de frango, em Kg.

| Semanas      | Tratamentos |        |        |        | Média geral* |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|--------------|
|              | 1           | 2      | 3      | 4      |              |
| 1            | 5,67        | 4,83   | 8,33   | 6,67   | 6,37 A       |
| 2            | 5,17        | 6,00   | 3,00   | 3,67   | 4,46 A       |
| 3            | 1,17        | 1,33   | 1,33   | 1,67   | 1,37 A       |
| 4            | 1,33        | 3,00   | 4,67   | 4,33   | 3,33 A       |
| 5            | 5,17        | 4,00   | 4,00   | 3,67   | 4,21 A       |
| 6            | 6,67        | 8,00   | 9,33   | 9,83   | 8,46 A       |
| 7            | 8,67        | 6,50   | 6,17   | 6,17   | 6,87 A       |
| 8            | 5,83        | 6,17   | 4,83   | 8,17   | 6,25 A       |
| 9            | 12,33       | 12,17  | 9,83   | 11,33  | 11,42 A      |
| 10           | 5,33        | 8,67   | 8,33   | 7,67   | 7,50 A       |
| 11           | 7,83        | 7,50   | 9,17   | 6,17   | 7,67 A       |
| 12           | 5,67        | 3,17   | 3,83   | 7,83   | 5,12 A       |
| Média geral* | 5,90 a      | 5,94 a | 6,07 a | 6,43 a |              |

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Portanto, o ganho de peso médio nas 12 semanas não variou significativamente, independentemente do tratamento. A Tabela 15 mostra a média do peso inicial, peso final, ganho de peso diário e ganho total obtido em função dos tratamentos recebidos.

**TABELA 15 Médias do peso inicial, peso final, ganho de peso diário e ganho de peso total (média geral dos totais), para novilhos anelados recebendo dietas baseadas em cama de codorna e cama de frango.**

| Tratamentos | Peso médio inicial (Kg) | Peso médio final (Kg) | Ganho de peso diário (kg) | Ganho de peso total (Kg) |
|-------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1           | 179,67                  | 248,67                | 0,811                     | 69,00 A                  |
| 2           | 180,33                  | 239,20                | 0,805                     | 68,00 A                  |
| 3           | 182,33                  | 252,50                | 0,825                     | 70,17 A                  |
| 4           | 180,00                  | 254,17                | 0,874                     | 74,17 A                  |
| CV%         | 1,83                    | --                    | --                        | 9,31                     |

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

A análise de variância para ganho em peso total demonstrou que as dietas utilizadas não afetaram esta característica. Pelo que se observa na tabela 15, o coeficiente de variação do peso inicial foi baixo, expressando a homogeneidade dos animais no início do período experimental. Esta homogeneidade também foi verificada ao longo do experimento para o ganho de peso final.

Os ganhos em peso apresentados pelos animais neste experimento assemelham-se aos verificados por Velloso et al. (1970/71), que foram de 0,720 a 0,903 Kg/dia, utilizando sabugo de milho moído como substrato para cama de frango e por Pereira et al. (1972) de 0,98 a 1,08 Kg/dia e Mattos et al. (1974) com 0,860 a 0,974 Kg/dia, ao utilizarem esterco de galinha. Resultados inferiores foram obtidos por Tiesenhausen et al. (1975) com 0,685 a 0,769 Kg/dia quando estudaram rações formuladas com farelo de algodão e cama de

frango composta de sabugo de milho, maravalha, bagaço de cana, capim napier maduro e palha de soja, e por Pereira et al. (1985) de 0,668 a 0,837 Kg/dia quando utilizou maravalha na cama de frango.

A média geral de ganho de peso diário obtida, de 0,829 Kg, foi superior aquela obtida por Bonfim (2000) trabalhando com novilhos Holandês x Zebu suplementados ao nível de 0,9% P.V., de 0,750 Kg/dia. Isto ocorreu, provavelmente, pelo fato dos animais aqui utilizados apresentarem uma taxa de crescimento mais acelerada (mais jovens) e por serem animais com alto grau de sangue Nelore, sendo portanto, mais especializados na produção de carne; visto que o valor nutricional do concentrado utilizado nos experimentos foi equivalente.

O ganho de peso total obtido durante todo o período experimental para cada tratamento é apresentado na Figura 2.

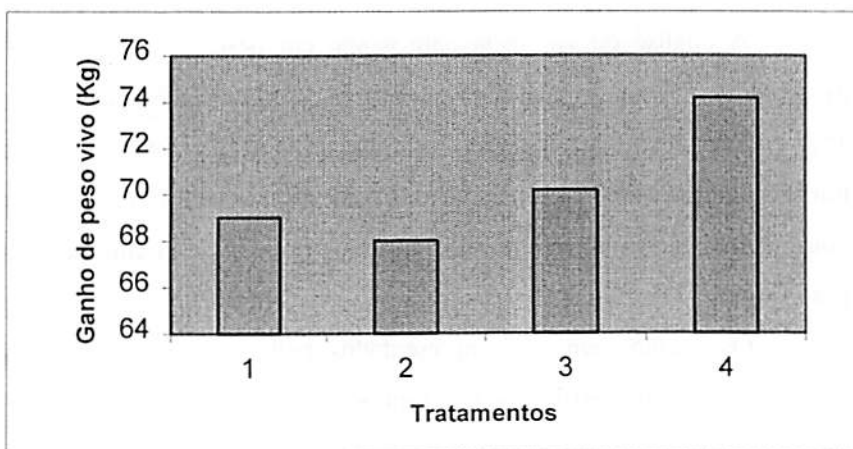


FIGURA 2 Ganho de peso total dos animais segundo os tratamentos, expresso em Kg.

Comparando o ganho de peso total de 69 Kg verificado no tratamento controle (T1), com os ganhos de peso total relativo aos demais tratamentos, verifica-se que o tratamento 2 apresentou um ganho de peso 1,45% inferior a este, o tratamento 3 um ganho de peso 1,7% superior e o tratamento 4 um ganho de peso 7,5% superior (Figura 2). Foi observada a tendência de maior ganho de peso para aqueles animais que recebiam o tratamento 4; porém, esta tendência não pode ser comprovada estatisticamente. No entanto, este tratamento se revelou como o mais promissor, levando-se em conta o ganho de peso, dentre todos os tratamentos avaliados.

#### **4.4 Relação entre consumo de concentrado e ganho de peso**

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o consumo de concentrado quando relacionado com o ganho de peso; entretanto, foi observada uma tendência de melhora no consumo ao se substituir totalmente a cama de frango pela cama de codorna (Tabela 16). A análise de variância para esta variável é apresentada na Tabela 8A. (ANEXO).

**TABELA 16** Consumo de concentrado (média geral) de novilhos anelados recebendo dietas a base de cama de codorna e cama de frango, expressos em Kg de concentrado/Kg adicional.

| Semanas      | Tratamentos |        |        |        | Média geral* |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|--------------|
|              | 1           | 2      | 3      | 4      |              |
| 0            | --          | --     | --     | --     | --           |
| 1            | 2,01        | 1,86   | 1,33   | 1,62   | 1,71 A       |
| 2            | 1,60        | 2,21   | 3,07   | 3,36   | 2,56 A       |
| 3            | 2,93        | 1,53   | 2,40   | 0,87   | 1,93 A       |
| 4            | 3,08        | 2,04   | 2,00   | 1,66   | 2,29 A       |
| 5            | 2,96        | 3,34   | 3,36   | 3,80   | 3,36 A       |
| 6            | 1,89        | 1,57   | 1,53   | 1,28   | 1,57 A       |
| 7            | 1,38        | 1,83   | 2,20   | 1,72   | 1,78 A       |
| 8            | 2,25        | 1,96   | 4,41   | 1,51   | 2,53 A       |
| 9            | 0,97        | 1,17   | 1,46   | 1,02   | 1,15 A       |
| 10           | 1,84        | 1,87   | 1,49   | 2,32   | 1,88 A       |
| 11           | 2,22        | 1,90   | 1,50   | 3,60   | 2,30 A       |
| 12           | 2,99        | 4,00   | 4,57   | 1,92   | 3,37 A       |
| Média geral* | 2,17 a      | 2,14 a | 2,44 a | 2,06 a |              |

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

A Figura 3 apresenta a relação entre o consumo de concentrado e o ganho em peso observados para cada tratamento nas semanas de experimentação.

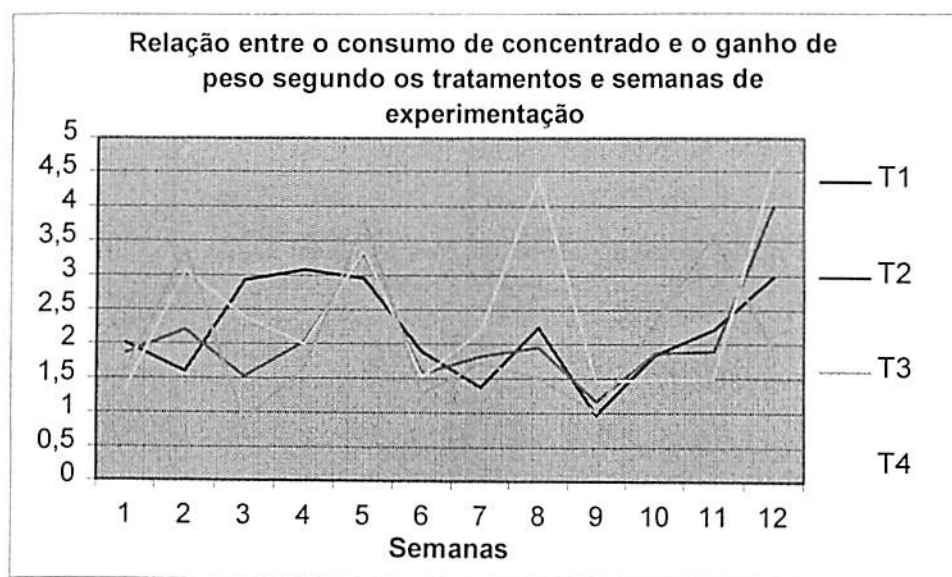


FIGURA 3 Relação entre o consumo de concentrado e o ganho de peso segundo os tratamentos e semanas de experimentação.

A média geral de consumo de concentrado em função dos ganhos adicionais obtida no presente trabalho foi de 2,20 Kg de concentrado/Kg de ganho adicional, sendo este valor superior ao encontrado por Euclides et al. (1997), que ao suplementar novilhos Nelore (169 Kg P.V.) na época seca ao nível de 0,8% do peso vivo, obteve consumo de 4,88 Kg de concentrado/Kg de ganho adicional.

O valor obtido para esta variável indica que o nível de suplementação utilizado (0,84% do peso vivo) foi adequado para esta categoria animal, nas condições do presente estudo. É importante ressaltar também que a fase pré-experimental (30 dias) foi propositadamente mais longa devido à necessidade de se diminuir o ganho compensatório que eventualmente pudesse ocorrer.

#### **4.5 Tempo de consumo**

Para esta variável, também não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos. A análise de variância é apresentada na Tabela 9A. (ANEXO). A Tabela 17 apresenta a média geral do tempo de consumo total segundo os tratamentos utilizados.

**TABELA 17** Tempo de consumo total (média geral) de novilhos anelados recebendo dietas a base de cama de codorna e cama de frango, expresso em min/Kg.

| Semanas      | Tratamentos |         |         |         | Média geral* |
|--------------|-------------|---------|---------|---------|--------------|
|              | 1           | 2       | 3       | 4       |              |
| 0            | 28,33       | 25,83   | 27,83   | 26,33   | 27,08 A      |
| 1            | 29,17       | 27,83   | 27,17   | 27,67   | 27,96 A      |
| 2            | 26,17       | 26,33   | 28,17   | 27,83   | 27,12 A      |
| 3            | 24,50       | 23,67   | 27,33   | 27,17   | 25,67 A      |
| 4            | 26,50       | 27,17   | 28,83   | 24,67   | 26,79 A      |
| 5            | 29,00       | 25,33   | 28,33   | 26,50   | 27,29 A      |
| 6            | 25,33       | 24,67   | 25,00   | 26,67   | 25,42 A      |
| 7            | 21,50       | 23,00   | 22,00   | 26,33   | 23,21 A      |
| 8            | 25,83       | 24,17   | 24,17   | 25,17   | 24,83 A      |
| 9            | 28,50       | 21,67   | 25,67   | 24,67   | 25,12 A      |
| 10           | 25,50       | 24,50   | 26,17   | 25,33   | 25,37 A      |
| 11           | 22,00       | 26,50   | 23,50   | 25,50   | 24,37 A      |
| Média geral* | 24,03 a     | 23,46 a | 24,17 a | 24,14 a |              |

C.V. = 12,87%

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação do tempo de consumo de concentrado (CV = 12,87%) foi baixo, o que evidencia a equidade dos tratamentos quanto à granulometria e palatabilidade. Os valores obtidos para esta variável estão acima daqueles apresentados por Phillips (1993) e Forbes (1995), de 4 e 3,10 min/Kg de concentrado, respectivamente, e também por Bomfim (2000) que, estudando

níveis de concentrado na terminação de novilhos Holandês x Zebu, registrou 5,48 min/Kg para um nível de suplementação de 0,6% do peso vivo e 5,37 min/kg para 0,9%.

O maior tempo gasto na ingestão do concentrado pode ser explicado por fatores como o dimensionamento dos cochos, que, projetados para animais adultos em terminação, eram muito grandes e dificultavam a apreensão do alimento; o tamanho da cavidade oral destes animais, que, por ser menor, propiciava um volume de alimento por bocado inferior aos animais adultos e a granulometria do concentrado, que apresentava fragmentos de tamanho bastante reduzido, dificultando sua apreensão.

#### 4.6 Relação receita:despesa

Os valores médios da receita (R\$/animal), despesa (R\$/animal) e a relação receita:despesa são apresentados na Tabela 18.

**TABELA 18** Valores médios da receita (R\$/animal), despesa (R\$/animal) e relação receita:despesa dos tratamentos ao final do período experimental.

| Tratamentos | Receita<br>(R\$/animal) | Despesa<br>(R\$/animal) | Receita:despesa |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| T1          | 331,60                  | 277,92                  | 1,19            |
| T2          | 329,60                  | 277,10                  | 1,19            |
| T3          | 336,80                  | 277,10                  | 1,21            |
| T4          | 338,80                  | 276,22                  | 1,23            |

Houve a tendência para uma maior rentabilidade para aqueles tratamentos com maior teor de cama de codorna no concentrado (T3 e T4). Isto

se justifica pelo ganho de peso e pela relação entre o consumo de concentrado e os ganhos adicionais apresentados por aqueles animais que receberam estes tratamentos, e ainda pelo fato da cama de codorna apresentar um preço de mercado inferior ao da cama de frango, R\$ 80,00 e R\$ 100,00, respectivamente. Assim, o custo unitário dos tratamentos ficou em R\$ 0,12/kg para T1, T2 e T3 e R\$ 0,11/Kg para T4; os quais foram satisfatórios, tendo em vista os preços dos suplementos energéticos e protéicos disponíveis à época da condução deste experimento.

A composição média da despesa por tratamento ao final do período experimental é ilustrada na Tabela 19. De acordo com a composição da despesa, a despesa com a aquisição do novilho foi a de maior expressão, seguida pela despesa com concentrado, mão-de-obra, pastagem e, por fim, vermífugo.

**TABELA 19** Composição média da despesa por tratamento ao final do período experimental, em percentagem.

| Tratamentos | Novilho | Pastagem | Concentrado | Vermífugo | Mão<br>de<br>obra |
|-------------|---------|----------|-------------|-----------|-------------------|
| T1          | 86,35   | 3,36     | 6,12        | 0,32      | 3,85              |
| T2          | 86,62   | 3,37     | 5,83        | 0,32      | 3,86              |
| T3          | 86,62   | 3,37     | 5,83        | 0,32      | 3,86              |
| T4          | 86,88   | 3,38     | 5,54        | 0,32      | 3,87              |

As despesas com a aquisição dos animais, com a alimentação volumosa, com a vermifugação e com a mão-de-obra foram comuns para todos os tratamentos, devido à homogeneidade do lote. Porém, a diferença entre a despesa com o concentrado para cada tratamento fez com que houvesse, ao final, uma pequena variação na composição média desta para os demais itens. Os

tratamentos T2 e T3 apresentaram a mesma composição média porque possuíam a mesma quantidade de nutrientes em sua formulação.

A maior inclusão de cama de codorna no concentrado promoveu a diminuição da participação deste na despesa total, visto que a cama de codorna, no sul do Estado de Minas Gerais é vendida a um preço inferior ao da cama de frango, tradicionalmente utilizada. É importante ressaltar que a elevada despesa com a aquisição dos animais é atribuída à supervalorização do novilho no mercado atual.

#### 4.7 Comportamento de pastejo

Os valores obtidos para as variáveis tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR), tempo de deslocamento (TDES) e tempo de descanso (TDESC) são apresentados na Tabela 20.

TABELA 20 Tempo de pastejo (TP), Tempo de ruminação (TR), Tempo de deslocamento (TDES) e Tempo de descanso (TDESC) (média  $\pm$  erro padrão), expressos em min/dia, em função do tipo de dieta.

| Tr. | TP (min/dia)       | TR (min/dia)       | TDES (min/dia)    | TDESC (min/dia)    |
|-----|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1   | 389,50 $\pm$ 21,40 | 86,17 $\pm$ 18,99  | 43,67 $\pm$ 8,81  | 59,33 $\pm$ 8,19   |
| 2   | 427,33 $\pm$ 36,90 | 66,33 $\pm$ 28,06  | 32,67 $\pm$ 17,82 | 55,67 $\pm$ 28,61  |
| 3   | 409,33 $\pm$ 2,96  | 123,00 $\pm$ 22,74 | 52,00 $\pm$ 15,04 | 143,67 $\pm$ 21,62 |
| 4   | 367,17 $\pm$ 7,34  | 119,00 $\pm$ 7,23  | 28,67 $\pm$ 3,25  | 149,50 $\pm$ 12,75 |

Pelo fato da qualidade, disponibilidade de forragem e composição química do concentrado não terem variado de forma significativa, a diferença observada com relação ao tempo de pastejo foi causada, provavelmente, por

características específicas daquele animal utilizado como referência (controle). Características estas, ligadas à fisiologia digestiva, à exigência nutricional, à hierarquia social do grupo e à genética.

Através da Tabela 20 é possível observar que os dados apresentam um erro padrão bastante discrepante, o que denota uma reduzida homogeneidade de variância e normalidade dos dados. Isto ocorreu, provavelmente, devido à própria natureza das observações, que são muito influenciadas por fatores ambientais.

Os valores obtidos neste trabalho para a variável tempo de pastejo estão em conformidade com aqueles obtidos por Bonfim (2000), trabalhando com novilhos mestiços Holandês x Zebu, de 366 min/dia; Nardon (1987), avaliando o pastejo diurno de novilhas de corte, 491 min/dia, e ainda com vários trabalhos utilizando vacas de corte, como os de Polli e Lobato (1984), que obtiveram uma média de 420 min/dia.

A concentração da atividade de pastejo ocorreu em dois ciclos distintos no período de 24 horas. Estes foram verificados no turno da manhã, entre 6 e 9 horas e no turno da tarde, entre 15:30 e 18:30. Foi observada também uma intensidade de pastejo moderada entre 10 e 13 horas. O monitoramento do comportamento de pastejo foi realizado em um período de 12 horas, entre 6 e 18 horas, porém, é preciso ressaltar que vários autores observaram um pastejo irregular durante o período noturno, principalmente entre 23 e 3 horas (Hancock, 1953; Wilson, 1961; Hafez e Bouisson., 1975).

No geral, o grupo demonstrou, durante todo o período experimental, uma padronização com relação ao seu comportamento geral. Os animais quase sempre iniciavam e terminavam os ciclos de pastejo nos horários já mencionados, pastejavam aparentemente com a mesma intensidade, se deslocavam sempre em grupo e geralmente no mesmo sentido e velocidade, bebiam água com maior frequência entre um ciclo de pastejo e outro, bem como

durante a permanência nas baias. O consumo da mistura mineral diretamente no cocho localizado na pastagem era pouco freqüente, visto que o concentrado continha 1% desta mistura.

É importante destacar a estrita correlação observada entre a hora do dia e o local de pastejo, indicando uma extrema regularidade no comportamento dos animais.

Os animais, invariavelmente, iniciavam o primeiro ciclo de pastejo do dia (06:00 hs) em uma área denominada “Seção A”; após cerca de 1 a 1,5 horas começavam a se deslocar para a “Seção C”, em seguida caminhavam lentamente até a “Seção B”, localizada em frente a seção C, ficando nesta até por volta das 9 ou 09:30 horas (Figura 3). Então, já no final deste ciclo de pastejo, iniciavam a descida rumo à aguada natural e ao cocho com a mistura mineral. Após beberem água se deslocavam para uma quarta área denominada de “Seção D” onde reiniciavam o pastejo, porém, com intensidade menor. Após as 10:30 horas permaneciam nesta seção ruminando e descansando até o horário de fornecimento do concentrado. Eventualmente, algum animal começava a pastejar novamente neste horário, sendo, às vezes, seguido pelos demais.

Ao serem soltos novamente na pastagem (15:30 horas), após o consumo do concentrado, caminhavam direto para a aguada, onde permaneciam ali por cerca de dez minutos bebendo água e descansando. Em seguida iniciavam um novo e intenso ciclo de pastejo, ainda ao lado da aguada (seção B). Então, começavam a subir a encosta do morro, pastejando intensamente, rumo ao local onde iniciaram o primeiro ciclo (seção A). Chegavam à seção A por volta das 17 horas e ali permaneciam até o final do segundo ciclo de pastejo, que coincidia com o final do dia. Os animais, então, permaneciam nesta área até o novo amanhecer, deitados em um aceiro construído paralelamente a cerca.

A Figura 4 apresenta o perímetro da área de pastagem utilizada, os limites das seções acima descritas, a declividade do terreno e o norte magnético. A Figura 5 apresenta a foto panorâmica desta área.

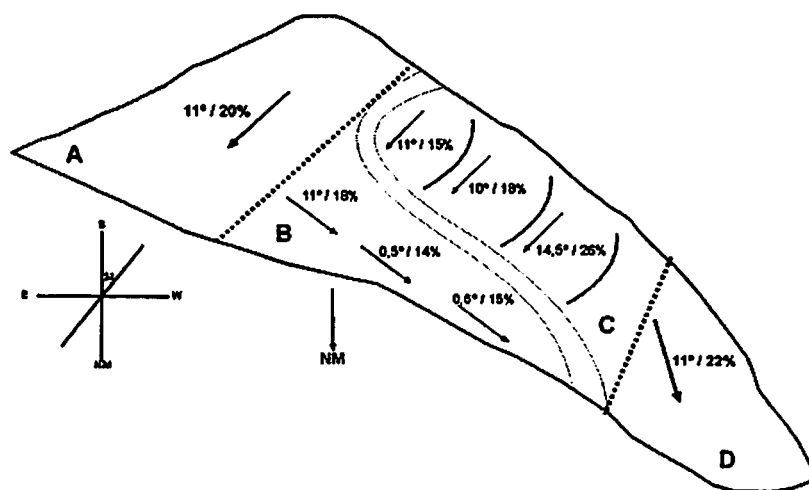


FIGURA 4 Perímetro, limites das seções, declividade do terreno e norte magnético da área de pastagem utilizada durante o experimento.



FIGURA 5 Foto panorâmica da área de pastagem utilizada durante o experimento.

## 5 CONCLUSÃO

O desempenho de novilhos a pasto, suplementados com rações confeccionadas com cama de frango e cama de codorna, misturadas ao milho desintegrado com palha e sabugo e fornecidas ao nível de 0,84% do peso vivo foi semelhante para todos os parâmetros avaliados. A ração formulada com cama de codorna em substituição total a cama de frango apresentou uma melhor relação receita:despesa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A.A. **Fontes alternativas de cama de frango para a alimentação de ruminantes**. Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará, 1990. 76p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia)
- ALVES, A.A.; AZEVEDO, A.R.; SOUSA, F.M.; CIRÍACO, A.L.T. Digestibilidade e nutrientes digestíveis totais de camas de frango para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.5, p. 1037-1041, 1999.
- ANUALPEC – **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP-Consultoria & Comércio, 1999. 250p.
- ARAUJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C. da; VALADARES FILHO, S.C. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo níveis de volumoso em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.46, n.6, p. 312-354, 1998.
- AROEIRA, L.J.M. **Estimativas de consumo de gramíneas tropicais**  
In: SIMPÓSIO SOBRE DIGESTIBILIDADE, 1997, Lavras.  
**Anais...**Lavras:FABPE, 1997. p.127-163.
- BELO, M.T.S. **Universidade Federal de Lavras. Níveis de energia metabolizável e de metionina em rações de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase inicial de postura**. Lavras, MG:UFLA, 1997. 80p. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal).

**BERCHIELLI, T.T.; FIGUEIRA, D.G.; RODRIGUEZ, N.M. Efeito de níveis de concentrado sobre a degradabilidade “in situ” da matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. Anais...Fortaleza : SBZ, 1996. p. 39-40.**

**BHATTACHARYA , A.N.; FONTENOT, J.P. Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. Journal Animal Science, Champaing, v. 25, p.367-371, 1966.**

**BHATTACHARYA, A.N.; TAYLOR, J.C. Recycling animal waste as a feedstuff: a review. Journal Animal Science, Champaing, v.41, n.5, p. 1438-1457, 1975.**

**BISSCHOFF, W.V.A.; QUINN, L.R.; MOTT, G.O.; ROCHA, G.L. da. Supplemental feeding of steers on pastures with protein-energy supplements. New York:IRI Research Institute, 1971. 47p.**

**BLASER, R.E. Forage-animal management systems. Virginia : Polytechnic Institute and State University Blacksburg, 1986, 91 p.**

**BOMFIM, M.A.D. Níveis de concentrado na terminação de novilhos Holandês x Zebu suplementados a pasto na estação seca / Marco Aurélio Delmondes Bomfim. – Lavras : UFLA, 2000. 64 p.: (Dissertação de Mestrado em Produção Animal)**

**BRADLEY, M.; RUSSEL, W. Poultry litter as cattle feed. Feedstuffs, v.37, n.8, p. 59-60, 1965.**

**CAFFREY, P.J. Urea and ammonia metabolism in the ruminant. Urbana : University of Illinois, 1965. p. 138. (Thesis PhD).**

- CARVALHO, A.U. Níveis de concentrado na dieta de zebuínos: consumo, digestibilidade e eficiência microbiana.** Viçosa : UFV, 1996. 113p. (Tese de Doutorado em Nutrição Animal).
- CHACON, E.A. The effect of sward characteristics upon grazing behaviour intake and animal production from tropical pastures.** Sta. Lucia: University of Queensland, 1976. 304p. (Phylosophy Doctor).
- COCHRAN, R.C. Developing optimal supplementation programs for range livestock** [on line]. Out. 1995. [capturado em 01 mar. 2001] Disponível: <http://www.oznet.kau.edu/pr-forage/pubs/139.pdf>. [capturado em 01 mar. [2001]].
- CORRADELO, E.de F. Codorna, máquina produtora de carne e ovos: método para sua criação.** 2 ed. São Paulo: Ícone. 1990. 87 p.
- 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. 1993.
- DEL CURTO, T.; TURNER, H.A. Nutritional and managerial considerations for range beef cattle production.** In: MASS, J. (ed) **Veterinary Clinics of North America.** W.B. Saunders Company. Philadelphia. p. 95-125. 1991.
- DIAS, H.L.C. Consumo, digestibilidade e eficiência microbiana em novilhos F1 Limousin x Nelore alimentados com dietas contendo cinco níveis de concentrado.** Viçosa, MG: UFV, 1999. 76 p. (Dissertação de Mestrado em Nutrição Animal).
- DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C. Forage characteristics limiting animal performance on warm-season perennial grasses. Agronomy Journal,** Madison, v.63, n.3, p. 795-798, Sept./Oct. 1971.

EL BOUSHY, A.R.Y.; VAN DER POEL, A.F.B. **Poultry feed from waste: processing and use.** London, UK : Chapman & Hall, 1994. 438p.

ERLINGER, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J. Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **Montana Agriculture Research**, Montana, v.2, n.2, p.20-21, 1986. In: **ANIMAL BREEDING ABSTRACTS**, Farhan Royal, v.55, n.1, p.24, Jan. 1987.

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 pastagem de Brachiaria decumbens.** Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1997. 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25).

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. de; FIGUEIREDO, G.R. de. **Suplementação a pasto: Uma alternativa para a produção de novilho precoce.** Campo Grande : EMBRAPA/CNPGC, 1995. 3p. (EMBRAPA – CNPGC. Divulgação, 1)

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. **Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.21, n. 4, p. 691-702, 1992.

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

**EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al.**  
Avaliação dos animais nelore e seus mestiços com charolês,  
fleckvieh e chianina, em três dietas. Características da carcaça.  
**Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p. 66- 72, 1997.

**FAHEY Jr., G.C.; HUSSEIN, H.S.** Forage quality symposium: forty  
years of forage quality research: accomplishments and impact from  
an animal nutrition perspective. **Crop Science**. Madison, v.39, n.1,  
p.4-12, Jan/Feb. 1999.

**FIALHO, E.T.; ALBINO, L.F.; THIRÉ, M.C.** Avaliação química e  
digestibilidade dos nutrientes de alimentos, para suínos de diferentes  
pesos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.13,  
n.3, p. 360-374, 1984.

**FORBES, J.M.** Development of a model of voluntary food intake and  
energy balance in lactating cows. **Animal Production**. Edinburgh,  
v. 24, p. 104-203, 1977.

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

**FUNSTON, R.N.; KRESS, D.D.; HAVSTAD, K.M.** Grazing behaviour  
of rangeland beef cattle differing in biological type. **Journal of  
Animal Science**, Champaign, v.69, n.4, p.1435-1442, Apr. 1991.

**GARCÉS-YEPÉZ, P.; KUNKLE, W.E.; BATES, D.B.; MOORE, J.E.;  
THATCHER, W.W.; SOLLENBERGER, L.E.** Effects of  
supplemental energy sources and amount on forage intake and  
performance by steers and intake and diet digestibility by sheep.  
**Journal of Animal Science**, Champaign, v.75, n.7, p.1918-1925,  
July, 1997.

GARCIA, C.P.; AZEVEDO, A.R.; ALVES, A.A.; CIRÍACO, A.L.T.  
Digestibilidade de camas de frango à base de materiais  
absorventes alternativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
Viçosa, v.26, n.3, p. 524-527, 1997.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Nobel.  
Piracicaba : Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz. 1990.  
468p.

GOMIDE, C.A. **Estudo da composição químico-bromatológica e das  
frações nitrogenadas e fibrosas de diferentes esterco de aves**.  
Piracicaba: ESALQ, 1988. 64 p. (Dissertação de Mestrado em  
Agronomia).

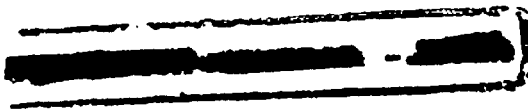
HAFEZ, E.S.E.; BOUISSON, M.F. The behaviour of cattle. In: HAFEZ,  
E.S.E. **The behaviour of domestic animals**. 3. ed. London:  
Balliere Tindall and Cassell, 1975. p.203-245.

HAFEZ, E.S.E.; SCHEIN, M.N.; EWBANK, R. The behaviour of cattle.  
In: HAFEZ, E.S.E. **The behaviour of domestic animals**. 3 ed.  
London: Balliere Tindall and Cassell, 1969. p. 235-295.

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding  
Abstracts**, Farnham Royal, v. 21, n.1, p.1-13, Mar, 1953.

HUGHES, G.P.; REID, D. Studies on the behaviour of cattle and sheep  
in relation to the utilization of grass. **Journal Agriculture Science**,  
Cambridge, v.41, n.4, p.350-366, Oct. 1951.

HUTCHISON, H.G.; WOOF, R.; MABON, R.M. et al. A study of the  
habits of zebu cattle in Tanganyika. **Journal Agriculture Science**,  
Cambridge, v.59, p.301-315, 1962.

  
KUNKLE, W.E.; CARR, L.E.; CARTER, T.A; BOSSARD, E.H. Effect of flock and floor type on the levels of nutrients and heavy metals in broiler litter. *Poultry Science*, Ithaca, v.60, n.4, p. 1160-1164, 1981.

LEAVER, J.D. Rearing of dairy cattle. 4. Effect of concentrate supplementation of the live-weight gain and feed intake of calves offered roughages ad libitum. *Animal Production*, Edinburgh, v.17, n.43, p. 432-441, 1973.

LEHNINGER, A.L. **Princípios de bioquímica**; traduzido por Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 2.ed. São Paulo: SARVIER, 1995.

LEME, P.R.; ALLEONI, G.F.; CAVAGUTI, E. Utilização da cama de frango na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA, 2000, Concórdia : Anais... Concórdia, 2000, p.44-51.

LOOSLI, J.K. **El nitrogeno no proteico em la nutricion de los rumiantes**. Roma : Organizacion de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion. 1969. 107p.

MACHADO, M.C.M.S. **Estudo da composição química, características agronômicas e sensoriais de uma nova cultivar de milho, com endosperma triplo mutante sugary opaque 2waxy**. Campinas : Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas. 1988. 113p. (Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos).

MACHADO FILHO, L.C.P.; BORGES, A.L.; WERNER, D. Influência da estação do ano no comportamento de pastoreio das raças Crioulo Lageano, Charolês e Nelore nas condições ambientais do Planalto Lageano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa:SBZ, 1991. p.435.

- MACHADO FILHO, L.C.P; TENNESSEN, T.; QUADROS, F.F. de.  
Avaliação do comportamento de pastoreio do gado crioulo lageano, charolês e nelore em campo nativo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas, 1990. Anais... Campinas: SBZ, 1990.
- MATTOS, J.C.A.; PEREIRA, W.M.; BARBOSA, C.; CAMPOS, B.E.S. de. Avaliação do desempenho e qualidade das carcaças de garrotes mestiços, recriados em pasto e confinamento, com ração baseada em excremento de aves e resíduo da debulha de milho. *Boletim da Industria Animal*, São Paulo, v.31, n.2, p. 173-184, jul./dez. 1974.
- MCDOWELL, R.E. *Improvement of livestock production in warm climates*. San Francisco. 1972. 711p.
- MELO, O. *Nutricion animal*. Buenos Aires : Riva, 1983. 23p. (Curso internacional em produccion lechera y extension para America Latina, 4).
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C.Jr et al (Eds). *Forage quality evaluation and utilization*. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of America; Soil Science of America, 1994. 988 p.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. New York : Academic Press. 1990. 483 p.
- MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; PEREIRA, E.S.; PAULINO, M.F.; CAMPOS, J.M.S.; MIRANDA, J.R. Desempenho e desenvolvimento ponderal de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.28, n.3, p.605-613, 1999.

- MONTEIRO, L.S. The control of appetite in lactating cows. **Animal Production**, Edinburgh, v.14, n.4, p. 263-270. 1972.
- MURAKAMI, A.E. Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. **Níveis de proteína e energia em dietas de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) nas fases de crescimento e postura**. Jaboticabal:Unesp, 1991. 92p. (Tese de Doutorado em Nutrição de Monogástricos).
- NARDON, R.F. **Desenvolvimento e comportamento de fêmeas de corte em pastagens**. Porto Alegre: UFRGS, 1985. 133p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- NARDON, R.F.; LOBATO, J.F.P.; COELHO JÚNIOR, W. O pastejo diurno de novilhas de corte, manejadas em pastagens subtropicais no verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília. **Anais...** Brasília:SBZ, 1987. p.235.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington : National Academy of Science, 1989. 743p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO Jr.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 319-352.
- OLIVEIRA, S.R.; SILVA, J.F.C. da; VALADARES FILHO, S.C. **Rendimentos de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu:SBZ, 1998. p. 164.

PARSONS, S.D.; ALLISON, C.D. Grazing management as it affects nutrition, animal production and economics of beef production. In: MASS, J. (ed.) **Veterinary Clinics of North America**, W.B. Saunders Company. Philadelphia, p.77-97.1991.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J.; TREACHER, T.T. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 46, p. 15-28, 1991.

PEREIRA, E.A.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; SALOMONI, E.; PRIMO, G.B. Terminação de novilhos holandesados em confinamento com cama de frango – maravalha e sorgo granífero. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 20, n.6, p. 727-736, jun. 1985.

PEREIRA, W.M.; MATTOS, J.C.A. de.; BARBOSA, C.; SIQUEIRA, A.C.M. de.; SILVA, L.R.M. da.; CINTA, C.A. Avaliação da performance e do rendimento das carcaças de garrotes ½ Suíço-Guzerá, engordados em confinamento, com ração baseada em esterco de galinhas poedeiras, seco à sombra. **Boletim da Industria Animal**, São Paulo, v.29, n.1, p.1-14, 1972.

PHILLIPS, C.J.C. **Cattle behaviour**. 2.ed.United Kingdom: Farming Press Books, 1993. 433 p.

POLLI, V.A. **Efeito da utilização de pastagens melhoradas no desenvolvimento de terneiros e comportamento reprodutivo de vacas com cria ao pé**. Porto Alegre: UFRGS, 1986. 179p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

POLLI, V.A.; LOBATO, J.F.P. Comportamento de bovinos de corte. L. Vacas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte:SBZ, 1984, p.109.

**PRESTON, T.R.; LENG, R.A. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics. Armidale : Penambul Books, Australia, 1987, 245 p.**

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

**RIBEIRO JR., J.I. Análises estatísticas no SAEG 8.0. Viçosa : UFV, 1999. 97p. (Apostila mimeografada).**

**ROCHA, J.C.; GARCIA, J.A.; CAMPOS, J.; FONTES, C.A.A.; CASTRO, A.C.G. Cama de galinheiro em mistura com milho desintegrado, como suplemento da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), para bovinos em confinamento. *Revista Ceres*, Viçosa, v.21, n.111, p.381-398, 1973.**

**RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE A.M. 1996. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelores e por bubalinos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa : v.25, n.3, p.568-575.**

**SANTOS, T.M.B. dos. Caracterização química, microbiológica e potencial de produção de biogás a partir de três tipos de cama, considerando dois ciclos de criação de frangos de corte. Jaboticabal : UNESP, 1997, 95p. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal)**

SIGNORETTI, R.D.; SILVA, J.F.C. da; VALADARES FILHO, S.C.  
Consumo e digestibilidade aparente, em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.422-424.

SILVA, D.J. da. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa : UFV, 1981. 166p.

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

SLYTER, L.L.; OLTJEN, R.R. ; KERN, D.L.; WEAVER, J.M.  
Microbial species including ureolytic bacteria from the rumen of cattle fed purified diets. **Journal of Nutrition**. Baltimore. v.94, n.5, p.185-192, 1968.

STOBBS, T.H. Automatic measurement of grazing time by dairy cows on tropical grass and legume pastures. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.4, n.3, p. 237-244, Nov. 1970.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.24, p.809-819, Sept. 1973a.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agriculture Research**, Melbourne, v.24, p.821-829, Sept. 1973b.

- TEIXEIRA, A.S. Alimentos e alimentação dos animais / Antônio Soares Teixeira. 4.ed., Lavras:UFLA/FAEPE, 1998. 402p. (Curso de Especialização Pós-Graduação: "Lato Sensu" Ensino à Distância – Produção de Ruminantes).**
- TIBO, G.C. Níveis de concentrado na dieta de novilhos mestiços F1 Simental x Nelore: consumo, digestões totais e parciais e eficiência microbiana. Viçosa, MG: UFV. 1999. 78 p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).**
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Resíduos avícolas na alimentação dos ruminantes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10. n.119, p.52-55, 1984.**
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; ALMEIDA, W.; SOARES, M.C.; ROSA, F.F.; SANTOS, E.S.; CARVALHO, J.G.; DUARTE, G.S.; RIBEIRO, R. Diferentes tipos de "cama de frango" na engorda de novilhos confinados. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12, Brasília. 1975. Anais...Brasília : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1975. p.37-38.**
- TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; VILLELA, H.; PEREIRA, C.S.; VELOSO, J.A.F.; CAVALCANTI, S.S. Substituição do farelo de algodão pela cama de frango ou pelo esterco de galinha na engorda de novilhos confinados. Arquivo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, v.30, n.1, p. 89-100, 1978.**
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. Ithaca: Cornell University 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.**

VELLOSO, L.; ROVERSO, E.; ALVES, B.C.; LOPES, F.L. Cama de frangos como substituto de fontes de proteína na engorda de bovinos em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v.27/28, n.único, p.337-348, 1970/1971.

VÉRAS, A.S.C. **Consumo, digestibilidade, composição corporal e exigências nutricionais de bovinos Nelore alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado** / Antonia Sherlânea Chaves Véras. – Viçosa : UFV, 2000. 166p. (Tese de Doutorado em Nutrição de Ruminantes).

WALDO, D.R.; JORGENSEN, N.A. Forages for high animal production: Nutrition factors and effects of conservation. **Journal Dairy Science**, Baltimore, v.64, n.3, p.1207-1229, 1981.

WILSON, P.N. The grazing behaviour and water intake of east african shorthorned zebu heifers at Serere, Uganda. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v.56, n.3, p.351-364, Jun. 1961.

## ANEXOS

### ANEXO A

### Página

|            |                                                                                                                             |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1A  | Composição bromatológica do tratamento T1 nas datas de coleta das amostras.....                                             | 76 |
| TABELA 2A  | Composição bromatológica do tratamento T2 nas datas de coletas das amostras.....                                            | 76 |
| TABELA 3A  | Composição bromatológica do tratamento T3 nas datas de coleta das amostras.....                                             | 76 |
| TABELA 4A  | Composição bromatológica do tratamento T4 nas datas de coleta das amostras.....                                             | 77 |
| TABELA 5A  | Matéria seca e Matéria seca da fração verde da forragem nas datas de cortes e método de secagem das amostras (base MS)..... | 77 |
| TABELA 6A  | Análise de variância do consumo de concentrado efetuado pelos animais durante o período experimental.....                   | 77 |
| TABELA 7A  | Análise de variância do ganho de peso total estimado para os animais durante o período experimental.....                    | 78 |
| TABELA 8A  | Análise de variância da conversão alimentar apresentada pelos animais durante o período experimental.....                   | 78 |
| TABELA 9A  | Análise de variância do tempo de consumo de concentrado apresentado pelos animais durante o período experimental...         | 78 |
| TABELA 10A | Matéria seca da Cama de frango, Cama de codorna e do M.D.P.S. nas várias datas de coleta das amostras (base MS).....        | 79 |

|            |                                                                                                                                       |    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 11A | Proteína bruta da Cama de frango, Cama de Codorna e do M.D.P.S. nas várias datas de coleta das amostras (% na MS).....                | 79 |
| TABELA 12A | Fibra em detergente neutro da Cama de frango, Cama de codorna e do M.D.P.S nas diferentes datas de coleta das amostras (% na MS)..... | 79 |
| TABELA 13A | Composição química do suplemento mineral.....                                                                                         | 80 |
| FIGURA 1   | Disponibilidade de matéria seca (MS) e matéria seca da fração verde (MSV) durante o período experimental.....                         | 39 |
| FIGURA 2   | Ganho de peso total dos animais.....                                                                                                  | 46 |
| FIGURA 3   | Variação da conversão alimentar segundo os tratamentos e semanas de experimentação.....                                               | 49 |
| FIGURA 4   | Perímetro, limites das seções, declividade do terreno e norte magnético da área de pastagem utilizada durante o experimento.....      | 57 |
| FIGURA 5   | Foto panorâmica da área de pastagem utilizada durante o experimento.....                                                              | 58 |

**Tabela 1A Composição bromatológica do tratamento T1 nas datas de coleta das amostras**

| Item    | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MS (%)  | 93,50 | 94,83 | 91,95 | 92,01 | 91,92 | 92,01 | 96,92 |
| PB (%)  | 9,76  | 7,33  | 9,54  | 10,30 | 10,63 | 8,62  | 12,99 |
| FDN (%) | 44,29 | 43,46 | 37,57 | 47,82 | 43,15 | 58,47 | 66,27 |

<sup>†</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

**Tabela 2A Composição bromatológica do tratamento T2 nas datas de coleta das amostras**

| Item    | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MS (%)  | 92,87 | 94,06 | 92,96 | 91,84 | 91,75 | 94,22 | 96,08 |
| PB (%)  | 14,29 | 12,76 | 14,24 | 13,80 | 9,68  | 12,09 | 9,87  |
| FDN (%) | 42,60 | 43,37 | 42,50 | 36,16 | 41,98 | 55,95 | 49,01 |

<sup>†</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

**Tabela 3A Composição bromatológica do tratamento T3 nas datas de coleta das amostras**

| Item    | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MS (%)  | 92,79 | 94,04 | 93,57 | 92,17 | 93,07 | 93,67 | 98,05 |
| PB (%)  | 14,93 | 17,37 | 13,55 | 14,27 | 12,25 | 13,40 | 15,20 |
| FDN (%) | 39,40 | 42,93 | 41,91 | 46,35 | 41,25 | 55,61 | 49,59 |

<sup>†</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

Tabela 4A Composição bromatológica do tratamento T4 nas datas de coleta das amostras

| Item    | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MS (%)  | 94,09 | 94,56 | 93,16 | 93,06 | 92,13 | 94,41 | 95,73 |
| PB (%)  | 18,46 | 18,41 | 17,63 | 13,16 | 17,55 | 16,76 | 17,22 |
| FDN (%) | 38,05 | 34,40 | 43,17 | 39,18 | 38,83 | 42,78 | 48,88 |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

Tabela 5A Matéria seca e Matéria seca da fração verde da forragem nas datas de cortes e método de secagem das amostras (base MS)<sup>1</sup>

| Cortes    | M.S.(105°C) | M.S.V.(105°C) | M.S.(65°C) | M.S.V.(65°C) |
|-----------|-------------|---------------|------------|--------------|
| 1 (11/08) | 91,61       | 90,39         | 58,54      | 39,29        |
| 2 (25/08) | 91,58       | 89,79         | 87,38      | 81,86        |
| 3 (07/09) | 91,45       | 89,69         | 78,97      | 74,08        |
| 4 (21/09) | 92,57       | 90,29         | 66,18      | 40,35        |
| 5 (05/10) | 91,58       | 89,93         | 71,75      | 55,57        |
| 6 (19/10) | 92,00       | 91,37         | 67,69      | 42,28        |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

Tabela 6A Análise de variância do consumo de concentrado efetuado pelos animais durante o período experimental.

| Fonte de variação | G.L. | S.Q.   | Q.M.   | F     | SIGNIFICANCIA |
|-------------------|------|--------|--------|-------|---------------|
| Tratamentos       | 3    | 0,2275 | 0,7584 | 0,319 | *****         |
| Blocos            | 5    | 0,3838 | 0,7677 | 3,233 | 0,0353        |
| Resíduo           | 15   | 0,3562 | 0,2375 |       |               |

CV = 9,316%

**TABELA 7A** Análise de variância do ganho de peso total estimado para os animais durante o período experimental.

| Fonte de variação | G.L. | S.Q.     | Q.M.    | F     | SIGNIFICÂNCIA |
|-------------------|------|----------|---------|-------|---------------|
| Tratamentos       | 3    | 131,6667 | 43,8888 | 1,024 | 0,4098        |
| Blocos            | 5    | 122,8333 | 24,5666 | 0,573 | *****         |
| Resíduo           | 15   | 642,8333 | 42,8555 |       |               |

CV = 9,308%

**TABELA 8A** Análise de variância da conversão alimentar apresentada pelos animais durante o período experimental.

| Fonte de variação | G.L. | S.Q.   | Q.M.   | F     | SIGNIFICÂNCIA |
|-------------------|------|--------|--------|-------|---------------|
| Tratamentos       | 3    | 0,5071 | 0,1690 | 0,385 | *****         |
| Blocos            | 5    | 2,7485 | 0,5497 | 1,253 | 0,3337        |
| Resíduo           | 15   | 6,5785 | 0,4385 |       |               |

CV = 30,05%

**TABELA 9A** Análise de variância do tempo de consumo de concentrado apresentado pelos animais durante o período experimental.

| Fonte de variação | G.L. | S.Q.     | Q.M.    | F     | SIGNIFICÂNCIA |
|-------------------|------|----------|---------|-------|---------------|
| Tratamentos       | 3    | 5,1817   | 1,7272  | 0,156 | *****         |
| Blocos            | 5    | 86,9097  | 17,3819 | 1,570 | 0,2281        |
| Resíduo           | 15   | 166,0787 | 11,0719 |       |               |

CV = 12,87%

**Tabela 10A** Matéria seca da Cama de frango, Cama de Codorna e do M.D.P.S. nas várias datas de coleta das amostras (base MS)<sup>1</sup>

| Item            | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cama de frango  | 88,01 | 97,04 | 96,92 | 96,79 | 96,16 | 96,76 | 97,25 |
| Cama de codorna | 80,08 | 97,52 | 97,37 | 97,02 | 96,05 | 98,94 | 96,43 |
| M.D.P.S.        | 87,67 | 95,54 | 96,74 | 95,28 | 94,95 | 97,04 | 95,88 |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

**Tabela 11A** Proteína bruta da Cama de frango, Cama de Codorna e do M.D.P.S. nas várias datas de coleta das amostras (% na MS)<sup>1</sup>

| Item            | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cama de frango  | 11,88 | 15,91 | 11,71 | 13,33 | 13,86 | 13,10 | 12,95 |
| Cama de codorna | 31,51 | 41,04 | 38,98 | 43,88 | 36,50 | 38,46 | 30,95 |
| M.D.P.S.        | 3,97  | 7,66  | 6,21  | 7,59  | 3,68  | 8,16  | 7,24  |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

**Tabela 12A** Fibra em detergente neutro da Cama de frango, Cama de Codorna e do M.D.P.S. nas difrentes datas de coleta das amostras (% MS)<sup>1</sup>

| Item            | 07/08 | 21/08 | 04/09 | 18/09 | 02/10 | 16/10 | 30/10 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cama de frango  | 63,24 | 60,00 | 62,83 | 64,97 | 65,77 | 65,52 | 62,81 |
| Cama de codorna | 38,50 | 44,62 | 37,49 | 46,54 | 43,52 | 48,60 | 46,58 |
| M.D.P.S.        | 43,00 | 33,28 | 43,17 | 43,37 | 41,10 | 39,74 | 42,23 |

<sup>1</sup> Laboratório de nutrição Animal – DZO/UFLA

Tabela 13A Composição química do suplemento mineral<sup>1</sup>.

| Elemento | Unidade | Nível por Kg |
|----------|---------|--------------|
| Ca       | g       | 260          |
| P        | g       | 130          |
| Mg       | g       | 38           |
| Se       | mg      | 26,55        |
| Cu       | mg      | 2267         |
| Fe       | mg      | 1867         |
| Zn       | mg      | 7331         |
| Mn       | mg      | 2666         |
| I        | mg      | 320          |
| Co       | mg      | 186          |
| F        | mg      | 1300         |

<sup>1</sup> Fonte: SOCIL GUYOMARC'H (2000)

