

CLARINDO INACIO DE APARECIDA QUEIROZ

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE CABRITOS  
EM PASTEJO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

Q3p  
2010

Queiroz, Clarindo Inacio de Aparecida, 1957-  
Produção de forragem e desempenho de cabritos em  
pastejo / Clarindo Inacio de Aparecida Queiroz. – Viçosa,  
MG, 2010.

xvii, 85f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Caprino - Alimentação e rações. 2. Caprino - Registros  
de desempenho. 3. Caprino - Carcaças. 4. Pastejo. 5. Plantas  
forrageiras. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22 ed. 636.39084

CLARINDO INACIO DE APARECIDA QUEIROZ

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE CABRITOS  
EM PASTEJO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA EM: 08 de Junho de 2010



Prof. Dilermando Miranda da Fonseca  
(Coorientador)



Prof. Paulo Roberto Cecon  
(Coorientador)



Prof. Iran Borges



Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim



Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues  
(Orientador)

*Aos meus pais, Clarindo e Luiza.  
À minha esposa e aos meus filhos.  
Aos meus irmãos e sobrinhos*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pai poderoso, que sempre me deu forças e proteção diante dos mais diversos obstáculos.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realizar o curso.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

À CEDAF (UFV/Campus Florestal), por ter permitido o meu afastamento para a realização deste curso.

Ao amigo e orientador, professor Marcelo Teixeira Rodrigues, pela oportunidade concedida, pela amizade, pela confiança depositada, pela generosidade, pelos ensinamentos e pelo incentivo.

Ao professor Sebastião Campos Valadares Filho, pelo voto de confiança em minha pessoa, pela amizade, pelo respeito e pela consideração.

Ao vizinho e grande amigo, Valdir Diola, pela grande contribuição na elaboração deste trabalho.

Aos ex-alunos da CEDAF (UFV/Campus Florestal), que estudam na UFV e estiveram sempre à disposição mesmo nos finais de semanas e feriados.

Aos grandes amigos e ex-alunos da CEDAF, que sempre estão ao meu lado dando apoio, incentivando e participando de todas as formas

Aos auxiliares no experimento, Pedro e Rogério, agradeço pelas contribuições, que foram muitas.

Às médicas veterinárias da Clínica VETEXAMES, Karine e Eunice, grandes amigas, que não mediram esforços no controle de ecto e endoparasitas nos animais, durante o experimento.

Aos colegas e amigos, Samuel, Enoque e Fabrício, pela elaboração e instalação do projeto e por conduzirem as regas das áreas do experimento, sempre monitorando os aparelhos, regulando vazões de água, etc.

Às secretárias da PPG, Suely e Margarida, pela atenção que sempre tiveram comigo, instruindo nos relatórios e nos pedidos de renovações da bolsa, o meu muito obrigado mesmo.

Aos colegas do grupo de caprinos (família cabriteira), que sempre estiveram presentes, contribuindo muito, em todos os sentidos, para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos funcionários do capril, pela amizade e pela imensa contribuição no experimento em campo.

Aos professores que ministraram disciplinas durante o Doutorado, o meu muito obrigado pelos ensinamentos.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, pelas contribuições, auxiliando em tudo que foi necessário.

Aos funcionários dos Setores de Parques e Jardins, pelas ajudas nas produções das mudas de amoreira e leucena e para ceifar as plantas nas áreas experimentais.

Aos funcionários do Setor de Terraplenagem, pelos auxílios, sempre de última hora.

Ao José Jorge, que sempre montado em sua retroescavadeira e com muita boa vontade esteve à disposição do Setor de Caprinos, mesmo aos domingos e feriados, contribuindo imensamente na preparação das áreas experimentais.

Ao Mário, do Setor de Topografia, pela elaboração das plantas das áreas experimentais.

Às amigas e colegas de curso, Fabiana Lanna e Morgana Brasileiro, pela convivência e pelo apoio nas horas difíceis.

À Anny, colega que sempre esteve presente, incentivando e instruindo nas análises de laboratório.

Aos estagiários, que foram tantos, até mesmo de outros Estados, como os do Curso de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia de Goiânia-GO, os de diversas Faculdades de Belo Horizonte; estudantes da UFV; da UNIVIÇOSA; e de outras

instituições de ensino, que passaram pelo Setor de Caprinos no decorrer das fases experimentais, agradeço de coração pelas contribuições, que foram muitas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho pudesse ter sido concluído, muito obrigado e que Deus retribua em dobro a cada um.

## **BIOGRAFIA**

CLARINDO INACIO DE APARECIDA QUEIROZ, filho de Clarindo José de Queiroz e de Luiza de Araújo Lafetá, nasceu em Coração de Jesus, Estado de Minas Gerais, em 5 de fevereiro de 1957.

Em 1979, ingressou na Faculdade de Zootecnia de Uberaba (FAZU), obtendo o diploma de Zootecnista em 1982.

Em 1984, ingressou na CEDAF (UFV/Campus Florestal-MG), como professor de ensino profissionalizante de segundo grau, técnico em agropecuária, onde trabalha até o presente momento, sendo responsável pelas disciplinas: Bovinocultura de Corte e Caprinocultura. Na CEDAF, exerce, também, atividades nas áreas de produção e extensão, atendendo produtores da região.

Em 1986, afastou das atividades de professor para cursar pós-graduação na área de Zootecnia em Produção de Ruminantes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), onde obteve o título de *Magister Scientiae* em 1989.

Em maio de 2006 afastou-se das atividades na CEDAF (UFV/Campus Florestal-MG), para dar início ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, em nível de Doutorado, área de atuação em produção de pequenos ruminantes – caprinos.



## SUMÁRIO

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| LISTA DE TABELAS .....   | x             |
| LISTA DE FIGURAS .....   | xiii          |
| RESUMO .....   | xiv           |
| ABSTRACT .....   | xvi           |
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 1             |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA .....  | 3             |
| 2.1 Descrição, produção de massa, composição química e valor nutritivo de<br>Tifton 85, amoreira e leucena ..... | 3             |
| 2.1.1 Tifton 85 .....  | 3             |
| 2.1.2 Amoreira .....   | 4             |
| 2.1.3 Leucena .....  | 6             |
| 2.2 Hábito alimentar de caprinos .....   | 8             |
| 2.3 Pastejo por caprinos .....   | 12            |
| 2.4 Cadeia produtiva atual .....   | 14            |
| 2.5 Características e qualidades da carne caprina .....  | 16            |
| 2.6 Uso de medidas morfométricas em caprinos .....   | 18            |
| 2.7 Rendimento de carcaça de caprinos .....  | 18            |
| 2.8 Mercado consumidor da carne caprina .....  | 20            |
| 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 22            |

CAPÍTULO 1

|   |    |
|---|----|
| AVALIAÇÃO DO POTENCIAL PRODUTIVO DE TRÊS FORRAGEIRAS EM UM SISTEMA DE PASTEJO POR CABRITOS .....                        | 29 |
| RESUMO.....   | 29 |
| ABSTRACT.....   | 30 |
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 31 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS .....  | 32 |
| 2.1 Localização, clima e solo.....  | 32 |
| 2.2 Preparo das áreas experimentais, formação e plantio das mudas .....   | 33 |
| 2.3 Temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa do ar.....   | 34 |
| 2.4 Manejo das forrageiras.....   | 34 |
| 2.4.1 Adubações de plantio e cobertura.....   | 34 |
| 2.5 Colheitas e avaliações das produções de forragens .....   | 36 |
| 2.6 Análises bromatológicas .....   | 37 |
| 2.7 Análises estatísticas .....   | 37 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 37 |
| 3.1 Partição da biomassa das forrageiras .....  | 37 |
| 3.2 Composição bromatológica das forrageiras.....   | 40 |
| 3.3 Análise qualitativa das forrageiras em diferentes idades .....  | 46 |
| 3.4 Análise quantitativa dos valores nutricionais das forrageiras.....  | 47 |
| 3.5 Determinação do momento adequado para pastejo, segundo os resultados quantitativos e qualitativos apresentados..... | 49 |
| 4 CONCLUSÃO.....  | 50 |
| 5. LITERATURA CITADA .....  | 50 |

CAPÍTULO 2

|  |    |
|--|----|
| DESEMPENHO E RENDIMENTOS DE CARCAÇAS DE CABRITOS MANTIDOS EM QUATRO FORMAS DE MANEJO INTENSIVO A PASTO.. | 52 |
| RESUMO.....  | 52 |
| ABSTRACT.....  | 53 |
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 54 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS .....   | 55 |
| 2.1 Localização, clima e solo.....   | 55 |
| 2.2 Preparo das áreas experimentais, formação e plantios das mudas.....                                  | 56 |
| 2.3 Temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa do ar.....                                      | 57 |

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 2.4 Manejo e condução das forrageiras .....  | 58            |
| 2.4.1 Adubações de plantio e cobertura .....   | 58            |
| 2.4.2 Determinação da altura da gramínea Tifton 85 para pastejo .....  | 58            |
| 2.4.3 Irrigação das áreas de forragens.....  | 59            |
| 2.5 Avaliação da produção de forragem .....  | 61            |
| 2.6 Análises bromatológicas .....  | 63            |
| 2.7 Instalações.....   | 63            |
| 2.8 Animais .....  | 63            |
| 2.9 Formação dos lotes e delineamento experimental .....   | 64            |
| 2.10 Períodos preliminar e experimental .....  | 65            |
| 2.11 Ganho de peso e desempenho .....  | 65            |
| 2.12 Medidas biométricas .....   | 65            |
| 2.13 Pesos e medidas morfométricas das carcaças quentes e frias e pesos dos cortes (pernil, lombo, paleta, costela e pescoço)..... | 66            |
| 2.14 Análises estatísticas .....   | 67            |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>   | <b>68</b>     |
| 3.1 Ganho de peso.....   | 68            |
| 3.2 Pesos dos animais (kg).....  | 71            |
| 3.3 Medidas biométricas .....  | 72            |
| 3.4 Medidas de carcaça quente .....  | 74            |
| 3.5 Peso e rendimento de carcaça .....   | 75            |
| 3.6 Pesos e rendimentos dos cortes.....  | 78            |
| <b>4 CONCLUSÕES .....</b>  | <b>82</b>     |
| <b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>  | <b>82</b>     |
| <b>APÊNDICE.....</b>   | <b>84</b>     |

## LISTA DE TABELAS

|                       | <b>Página</b>   |
|-----------------------|---|
| REVISÃO DE LITERATURA |   |
| 1                     | Composição da dieta de diferentes espécies em pastejo ..... 11  |
| 2                     | Dieta selecionada por bovinos, ovinos e caprinos e atividade diária ..... 13  |
| 3                     | Composição de tipos de carnes (100 g de carne assada) ..... 17  |
| 4                     | Características da carcaça de caprinos tipo carne, sob diferentes regimes alimentares ..... 19  |
| CAPÍTULO 1            |   |
| 1                     | Características químicas do solo na camada de 0-20 cm de profundidade nas áreas experimentais do Setor de Caprinos, antes do preparo ..... 33                 |
| 2                     | Médias mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica no período de avaliações de produções das forrageiras ..... 34             |
| 3                     | Produção de massa verde (MV) do capim-Tifton 85 em diferentes idades e épocas de corte ..... 38   |
| 4                     | Produção de massa verde (MV), altura e percentuais de folhas, caules suculentos e caules lenhosos da amoreira em diferentes idades e épocas de corte ..... 39 |
| 5                     | Produção de massa verde (MV), altura e percentuais de folhas, caules suculentos e caules lenhosos da leucena em diferentes idades e épocas de corte ..... 39  |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 6 | Composição bromatológica média porcentual na MS dos alimentos utilizados para pastejo por cabritos ..... | 41 |
| 7 | Produção de biomassa vegetal, matéria seca e seus componentes nutricionais, por hectare .....            | 48 |

**CAPÍTULO 2**

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Características químicas do solo nas áreas experimentais do Setor de Caprinos, antes dos preparos para plantios.....   | 56 |
| 2  | Médias mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial no experimento em pastejo com cabritos .....  | 57 |
| 3  | Médias das alturas do capim-Tifton 85 (cm) observadas nos piquetes utilizados pelos animais das quatro modalidades de manejo .....                                     | 59 |
| 4  | Produção de massa verde ( $t.h^{-1}$ ) e altura do Tifton 85, amoreira e leucena (cm) .....  | 62 |
| 5  | Composição bromatológica média do concentrado, capim Tifton 85, amoreira e leucena utilizados para pastejo .....   | 62 |
| 6  | Ganhos de peso médios diários (g) dos animais nos intervalos de pesagens nas quatro modalidades de manejo (MM).....  | 68 |
| 7  | Pesos (kg) dos animais, durante o experimento, nas quatro modalidades de manejo.....   | 71 |
| 8  | Médias das medidas biométricas (cm) dos animais participantes do experimento, nas quatro modalidades de manejo (MM).....   | 72 |
| 9  | Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (%) entre as medidas dos animais vivos (biometria) .....   | 73 |
| 10 | Medidas (cm) das carcaças quentes inteiras das quatro modalidades de manejo (MM).....  | 74 |
| 11 | Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas da carcaça quente.....  | 75 |
| 12 | Pesos médios finais dos animais em jejum (PCJ), corpo vazio (PCVZ), das carcaças quentes (PCQ) e frias (PCF) dos animais das quatro modalidades de manejo, em kg ..... | 76 |
| 13 | Rendimentos médios de carcaça quente (RCQ), fria (RCF), biológico (RB) e perda por resfriamento (PPR), em % .....  | 76 |

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 14 Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre PC, RCQ, RCF e PPR                        | 76            |
| 15 Pesos dos cortes (kg), em carcaças de caprinos após resfriamento por 24 horas a 4 °C.....             | 79            |
| 16 Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre os pesos (kg) dos cortes comerciais ..... | 79            |
| 17 Rendimentos médios (%) de carcaça fria (RCF) e dos cortes, nas quatro modalidades de manejo .....     | 79            |
| <b>APENDICE A</b>  |               |
| 1A Resumo da análise da variância das variáveis das forrageiras .....                                    | 85            |

## LISTA DE FIGURAS

### REVISÃO DE LITERATURA

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Classificação dos caprinos quanto ao hábito de pastejo e forma (composição) do rúmen ..... | 10 |
|---|--|----|

### CAPÍTULO 1

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Lâmina de água no solo da área de Tifton 85 referente a 25 de agosto de 2008 a 25 fevereiro de 2009 .....  | 35 |
| 2 | Lâmina de água no solo da área de cultivo de amoreira e leucena referente a 1 <sup>o</sup> de setembro de 2008 a 1 <sup>o</sup> de março de 2009 ..... | 36 |

### CAPÍTULO 2

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Lâmina de água no solo da área de Tifton 85 referente a 25 de agosto de 2008 a 25 fevereiro de 2009 .....                                 | 60 |
| 2 | Lâmina de água no solo da área de cultivo de amoreira e leucen referente a 1 <sup>o</sup> de setembro de 2008 a 01 de março de 2009 ..... | 62 |
| 3 | Esquema de cortes na carcaça dos cabritos .....   | 67 |
| 4 | Estimativa do peso em função dos dias de avaliações para as respectivas MM .....  | 72 |

## RESUMO

QUEIROZ, Clarindo Inacio de Aparecida, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2010. **Produção de forragem e desempenho de cabritos em pastejo.** Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues. Coorientadores: Dilermano Fonseca e Paulo Roberto Cecon.

Foram avaliadas quatro modalidades de manejo (MM) na condução de um sistema de pastejo para caprinos. A produção de matéria seca (MS) e a composição química bromatológica de forrageiras, o desempenho dos caprinos mantidos no sistema, bem como as medidas morfométricas e os rendimentos das carcaças e dos cortes foram utilizadas para analisar as diferentes modalidades. Três forrageiras distintas foram escolhidas para compor o sistema de produção: a gramínea Tifton 85, do gênero *Cynodon*, a leguminosa leucena, do gênero *Leucaena*, e a amoreira, do gênero *Morus*. As quatro modalidades de manejo foram: 1) o fornecimento de Tifton 85 exclusivo; 2) Tifton 85 exclusivo com complementação de mistura concentrada em nível de 1,5% da massa animal; 3) a manutenção dos animais em pasto de Tifton 85 durante 10 horas e 2 horas em um campo de leucena; e 4) a combinação nos mesmos moldes com o Tifton 85 e a amoreira. O desempenho dos caprinos foi avaliado em período médio de 112 dias, a partir de 82 dias de idade e peso médio inicial de 14 kg, em delineamento inteiramente casualizado. No estudo com as forrageiras concluiu-se que, para pastejo por caprinos jovens, oriundos da exploração leiteira, a gramínea Tifton 85, com 18 dias de idade e altura de 23 cm; a amoreira, com 30 dias de idade e altura de 68 cm; e a leucena, com 30 dias de idade e 54 cm, foram mais bem aproveitadas pelos animais,



fornecendo maior quantidade de nutrientes de qualidade. O desempenho dos animais, medido pela taxa de ganho em peso, foi superior para o sistema de manejo, utilizando a combinação Tifton 85 e leucena, com ganho médio diário de 75,4 g, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos demais. Os ganhos em peso, obtidos com animais consumindo a combinação Tifton 85 e a mistura de concentrados e Tifton 85 e amoreira, foram intermediários, não diferindo entre si, e superiores ( $P < 0,05$ ) ao ganho apresentado por animais consumindo somente o Tifton 85 como dieta exclusiva, com apenas 34,3 g por dia. Os animais componentes das modalidades de manejo MM2, MM3 e MM4, respectivamente, apresentaram medidas semelhantes ( $P > 0,05$ ) para comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT), altura de posterior (AA), e largura de peito (LP), e superiores ( $P < 0,05$ ) às apresentadas pelos componentes da MM1. Todas as correlações apresentaram coeficientes acima de 96 %, com alta proporção entre as variáveis avaliadas. As mais altas correlações foram observadas entre PT e CC (0,999). Os valores médios observados para comprimento externo da carcaça (CEC), largura de garupa (LG) e perímetro da garupa (PG) não diferiram entre as carcaças dos animais das MM2, MM3 e MM4. Maior valor foi observado para a medida largura de tórax (LT), (20,5 cm) nos animais componentes da MM4, o que diferiu ( $P < 0,05$ ) das medidas dos animais das demais MM estudadas. A medida CEC apresentou correlação de 98,3%, com a medida LG e 99,5% com PG. Estas proporções não foram observadas quando foram correlacionadas as medidas CEC e LT, que foram de 0,470. Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) médios dos animais das MM2 e MM3 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), apresentando valores semelhantes (37,53 e 37,17%). O RCQ apresentou correlação de 99,3% com o RCF, mas quando ambas foram correlacionadas com o peso corporal (PC), as correlações apresentaram-se inferiores (0,412 e 0,515), respectivamente. Valores semelhantes ( $P > 0,05$ ) foram observados para as variáveis peso dos cortes pernil, costela, lombo e paleta, em animais das MM2, MM3, e MM4, diferindo ( $P < 0,05$ ) daqueles da MM1. O peso do pernil apresentou alta correlação com o peso da paleta (0,990). Maior rendimento para os cortes foi observado para a variável pernil, com valores entre 31,9% (MM3) a 32,6% (MM1) seguido dos rendimentos para paleta e costela, com valores médios de 20,4% e 20,0%, respectivamente.

## ABSTRACT

QUEIROZ, Clarindo Inacio de Aparecida, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho, 2010. **Forage yield and desempenho of goats in pasture.** Adviser: Marcelo Teixeira Rodrigues. Co-advisers: Dilermano Fonseca and Paulo Roberto Cecon

Methods of managing goats under direct grazing system were compared. Production of dry matter (DM), the chemical composition of forages, and animal desempenho and carcass measurements were evaluated in goats under intensive grazing. Three genus of forages were chosen to compose the system: the Tifton 85 grass as Cynodon, the legume leucaena, of the genus leucaena and mulberries of the genus Morus. The four system of management adopted were: the sole supply of Tifton, the exclusive Tifton complemented with a mixture of concentrate on the level of 1.5% of animal mass, the maintenance of the animals on a pasture of Tifton for 10 hours and 2 hours in a field of leucaena, and, finally, the combination of the same process with Tifton and mulberries. Goat desempenho was evaluated by measuring average daily gain in a period of 112 days, from the time they were 82 days old and with an initial body weight of 14 kg. A complete randomized design was used to compare animal desempenho. In the study with forages, it was concluded that in a direct grazing system for growing kids the grass Tifton 85 with 18 days of age and height of 23 cm, the mulberry tree with 30 days of age and height of 68 cm; and leucaena with 30 days of age and 54 cm are better utilized by these animals, providing a greater amount of available nutrients. The animal desempenho, measured by the rate of weight gain, was

higher for the treatment system using a combination Tifton and leucaena, with an average daily gain of 75.4 g, differing ( $P < 0.05$ ) from the others. Weight gains obtained with animals consuming both the combination of Tifton and concentrates and Tifton and mulberry were intermediate and did not differ statistically but higher ( $P < 0.05$ ) as compared to daily gain 34.3 g of animals consuming only Tifton in their diet. Animals under methods of management (MM) 2, 3 and 4 showed similar measures for body length (CC), heart girth (PT), hip height (AP), and thorax width (LP), with superior values ( $P < 0.05$ ) as compared to MM1. All correlations between variables presented coefficients higher than 0.96. The highest correlations were observed between PT and CC (0.999). The average values observed for length of carcass (CEC), rump width (LG) and flank circumference (PG) did not differ among the MM2, MM3 and MM4. Highest value was observed for shoulder width (LT) (20.5 cm), in animals of MM4 which differed ( $P < 0.05$ ) from others studied. The measurement of CEC was highly correlated with LG (0.983) and PG (0.995). Similar values were not observed when the ECC and LT measures were correlated, which were of 0.470. The average hot carcass yield (RCQ) of animals from MM2 and MM3 did not differ from each other ( $P > 0.05$ ), presenting similar values (37.53 and 37.17%). The RCQ presented a high correlation with the cold carcass yield (RCF) (0.993), but when both were correlated with the body weight, lower values were observed (0.412 and 0.515), respectively. Similar values ( $P > 0.05$ ) were observed for the variables weight of cuts of legs, ribs, loin and shoulder in animals of MM2, MM3 and MM4, differing ( $P < 0.05$ ) from animals under MM1. Weight of leg was highly correlated with the weight of shoulder (0.990). Higher yield for cuts was observed for variable leg with values ranging from 31.9% (MM3) to 32.6% (MM1) followed by yields of shoulder and rib with an average of 20.4% and 20.0%, respectively.

## 1 INTRODUÇÃO

Com um rebanho de 11.163.543 animais (ANUALPEC, 2007), os caprinos, em sua maioria, são explorados para produção de carne e pele, e a disponibilidade de animais em condições de serem abatidos não supre a demanda interna por estes produtos (VASCONCELOS e VIEIRA, 2002).

São animais, em sua maioria, sem padrão racial definido, denominados assim por SRD, de baixo potencial genético para produção de carne e explorados em sistemas em não equilíbrio, o que contribui para que estes animais atinjam o peso de abate muito tardiamente. Do efetivo nacional de caprinos, 1,5% encontra-se na região Norte; 92,5% no Nordeste; 2,4% no Sudeste; 2,4% no Sul; e 1,2% no Centro-Oeste. No Brasil, a exploração de caprinos para produção de carne é feita quase exclusivamente no sistema extensivo, em propriedades com carência de adoção de tecnologias para melhoria de produtividade. A existência de estacionalidade na produção de forragens é caracterizada, em geral, pela utilização inadequada de pastagens naturais e de ciclo predominantemente estival (GUIMARÃES FILHO, 2004). A carne dos animais produzidos neste sistema de exploração é de pior qualidade, consequência de abates em idades muito avançadas, implicando na produção de carne mais rígida e fibrosa.

A adoção de tecnologias de manejo de plantas e animais não é um fato comum nas propriedades que adotam sistemas de pastejo, sendo a principal alegação aquela de ordem econômica, uma vez que existe a concepção de que adoção de tecnologia está sempre associada a aumento dos custos de produção, o que nem sempre é verdadeiro. A

rentabilidade do sistema e sua viabilidade de execução são fatores que devem ser considerados.

A otimização de sistemas de produção de animais é um desafio em função da interdependência dos fatores, alimentação, reprodução, ambiente, manejo das pastagens e animais, genética, sanidade, etc. Assim, procura-se produzir animais mais jovens, com carcaças de melhor qualidade, mais precoces, chegando ao peso de abate mais cedo, e conseqüentemente, com maior oportunidade de lucro para o produtor. Além disto, atualmente, o desenvolvimento sustentável da atividade tem sido outro tema de interesse. Fica claro que a atividade só irá prosperar se evoluir como um todo, com os diversos elos da cadeia produtiva participando do processo e ser tratada como um agronegócio, ou seja, com profissionalismo e uma visão empresarial (RIBEIRO e RIBEIRO, 2001).

A utilização de pastagens cultivadas e, ou, melhoradas deve contemplar o hábito alimentar e a preferência da espécie caprina (SILVA SOBRINHO e GONZAGA NETO, 2004). O uso adequado de pastagens é uma alternativa para redução dos custos de produção animal. Com a oferta de forragem de alta qualidade, pode-se incrementar o consumo pelos animais com oferta de massa seca potencialmente digestível para os mesmos, minimizando as restrições impostas para renovação da massa fibrosa no rúmen, permitindo aumentos substanciais de produtividade. Portanto, a utilização de espécies forrageiras de alta qualidade e bem manejadas sob pastejo, deve constituir a base dos sistemas de produção de caprinos, pois essas são fontes mais baratas de nutrientes para os ruminantes. Neste contexto, o papel das pastagens torna-se fundamental para a produção de carne caprina, pois é a forma mais prática e de menor custo para alimentar os animais.

O presente estudo teve como objetivos:

- identificar, nas três forrageiras avaliadas, com que idades e alturas elas produzem maior quantidade de matéria seca, potencialmente digestível para pastejo, por cabritos jovens, desmamados aos 60 dias, oriundos da exploração leiteira; e

- avaliar o desempenho a pasto, rendimentos de carcaças e dos cortes de cabritos, oriundos da exploração leiteira após a desmama precoce.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Descrição, produção de massa, composição química e valor nutritivo de Tifton 85, amoreira e leucena

#### 2.1.1 Tifton 85

O Tifton 85 é um híbrido F1 entre o cruzamento da cultivar Tifton 68 e uma introdução de *Cynodon dactylon* (PI290884), proveniente da África do Sul (BURTON *et al.*, 1993). É uma gramínea perene, estolonífera e que apresenta hastes grandes, produz grande quantidade de massa foliar, com folhas finas de cor verde escura, e possui rizomas bem desenvolvidos. O plantio é feito através de estolões, que podem ser distribuídos em sulcos na proporção de, aproximadamente, 1/10 (para 10 ha de área, plantar 1 ha de mudas). Dentre as várias cultivares e híbridos do gênero *Cynodon*, o Tifton 85, que pertence ao grupo Bermuda, é considerado o melhor para a formação de pastagens, pois quando bem manejado, produz grande quantidade de massa seca de alta qualidade, com boa cobertura do solo onde foi introduzido.

Os híbridos do grupo Bermuda apresentam elevado potencial de resposta à adubação nitrogenada, com elevada produtividade e qualidade da forragem, além de tolerantes a temperaturas baixas. Também, podem ser manejados intensivamente sob pastejo e para produção de feno (VILELA e ALVIM, 1998). O ponto ideal para efetuar o corte para fenação ou para entrar com os animais para pastejo deve ser efetuado

quando alcançar o ponto de equilíbrio entre o teor de nutrientes e a produção de matéria seca por unidade de área.

Farias *et al.* (2007) indicaram que o capim Tifton 85 deve ser utilizado até aos 28 dias de idade, a uma interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) correspondente a 95%, para evitar maior acúmulo de colmo e maiores perdas de forragem por senescência a partir deste ponto.

Os colmos subterrâneos do Tifton 85 mantêm uma reserva de carboidratos e nutrientes que proporciona resistência e persistência da pastagem em situações de estresses, como: geada, fogo, déficit hídrico e pastejo baixo. Adapta-se muito bem em regiões frias e também em regiões quentes de clima subtropical e tropical.

### **2.1.2 Amoreira**

A amoreira pertence à família Moraceae, ao gênero *Morus*, e compreende as seguintes espécies: *Morus alba* L., *Morus lhou* Koidz, *Morus bombycis* Koidz, *Morus nigra* L. e *Morus rubra* L., das quais destaca-se principalmente a primeira, conhecida também como amoreira-branca. É classificada como sendo uma planta perene, rústica, com facilidade de adaptação a diversos tipos de solos, preferindo os mais férteis, aerados e com pH em torno de 6,5. Suas raízes atingem profundidades consideráveis, alcançando água em camadas subsuperficiais, mesmo na estação seca, permitindo que em sua produção não ocorra decréscimo acentuado nessa época do ano (TAKAHASHI, 1988).

Carnaz (1992) estimou a produção da amoreira em 60% no período das águas e 40% no período das secas, demonstrando uma superioridade de produção quanto ao período seco em comparação com a maior parte das plantas forrageiras conhecidas. Dentre as diversas cultivares existentes no Brasil, destacam-se entre as mais cultivadas a variedade Miura e os híbridos FM 86 e Shima Miura.

As leguminosas, assim como a amoreira (*Morus alba* L.), distinguem-se das gramíneas por apresentarem maiores teores de PB e Ca, menores valores de parede celular, bem como menos intensa variação em sua composição química e digestibilidade com o avanço de seu estágio de desenvolvimento (GOMIDE e QUEIROZ, 1993).

Outra vantagem da amoreira, conforme estudo de Basaglia (1993), é que ao contrário de outras forrageiras não ocorreu aumento acentuado nos teores de CE, nem

redução das frações mais digestíveis e, assim, houve baixa redução na digestibilidade da MS.

Os caprinos são pequenos ruminantes, que apresentam grande flexibilidade alimentar e preferência por consumir dicotiledôneas herbáceas, brotos e folhas de árvores e arbustos, diferenciando-se de outros ruminantes domésticos, que têm preferência por gramíneas. Assim, a amoreira, por apresentar alto teor de proteína e alta produção de MS, quando comparado com leguminosas, além da ótima aceitabilidade pelos caprinos, constitui excelente alternativa de volumoso para estes (BAFFI, 1992).

Comparando o valor nutritivo do feno de soja perene (*Glicyne wrighti* Verdec) e amoreira, Carregal e Takahashi (1983) chegaram à conclusão que o feno de amoreira tem valor nutritivo superior ao feno de soja perene.

Machado (1989), citado por Sabino Junior (1996), avaliando o valor alimentício das folhas de amoreira, realizou análises comparativas e verificou que esta fração da planta contém maior teor de proteína, o dobro de carboidratos, mais elementos minerais e menos celulose do que a folha de alfafa. Ainda, seguindo o autor, a amoreira quando comparada com outras plantas forrageiras (alfafa, soja e erva de pasto), apresentou superioridade em tudo aquilo que constitui fração digestível, com menor teor de frações menos aproveitáveis, como a celulose, por exemplo.

Quando se analisa a amoreira sob seu aspecto químico e de degradabilidade, observa-se que ela possui altas proporções protéicas com alta degradabilidade. Além disto, há outros pontos que influenciam no aproveitamento do alimento pelo animal, como, por exemplo, a disponibilidade de carboidratos da dieta, a relação energia: proteína dos alimentos, bem como fatores antinutricionais.

De acordo com Teixeira (1996), a síntese de proteína microbiana ocorre em ambiente claramente limitado pela energia. Isto pode ser crítico no caso de uma alimentação exclusiva de amoreira, visto que tem, de acordo com a literatura, proporções inadequadas de energia, ainda mais levando-se em conta que grande parte da proteína do alimento (que no caso da amoreira é bastante elevada), é convertida em amônia, e que sua utilização está relacionada ao nível de energia e de carboidratos da dieta. Andriquetto *et al.* (1983) descreveram os efeitos resultantes de um excesso de proteínas, afirmando que a administração de rações que contenham altas proporções de proteína, além de promover sobrecarga do fígado e rins, que necessitam eliminar o nitrogênio em excesso, já que este excesso não poderá ser armazenado, não trazem aumentos na produção que justifiquem sua economicidade. Este fenômeno também é



descrito por Teixeira (1996), afirmando que o excesso de nitrogênio não protéico, ou proteína altamente solúvel (como parece ser o caso da amoreira) pode produzir toxicidade por amônia.

Além disso, parece haver a presença de fatores antinutricionais na amoreira que ainda não foram identificados. Este efeito foi observado em caprinos alimentados com dietas compostas exclusivamente ou com altas proporções de amoreira, porém, faltam estudos mais aprofundados sobre o tema (SABINO JR., 1996).

Prasad e Reddy (1991), avaliando o valor nutritivo de folhas de amoreira para ovinos e caprinos, obtiveram ingestão de MS da ordem de 3,55% do peso corporal de caprinos, correspondendo a 146% do requerimento, além disso, digestibilidade da PB e FB, e o balanço de N foram significativamente superiores para os caprinos, com 12,23% PB digestível e 70% de NDT.

Um maior consumo voluntário, de 3,91% do peso corporal, foi relatado por Kouch *et al.* (2003) para cabras em crescimento alimentadas somente com folhagens verdes de amoreira; contudo, à medida que foi permitida a seleção pelo próprio animal através da suspensão da folhagem (haste com folhas), esse consumo cresceu para 4,98% do peso corporal.

No entanto, faltam trabalhos com avaliação de desempenho animal para produção de leite e de carne em caprinos, bem como sobre forma de oferta (banco de proteína para pastejo ou picada e fornecida no cocho, feno, silagem) e seu aproveitamento pelo animal.

### **2.1.3 Leucena**

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa perene, arbórea, originária da América Central e, atualmente, disseminada por toda região. Tem porte arbustivo ou arbóreo (até 20 m) e crescimento ereto. O sistema radicular é pivotante e capaz de nodular mediante simbiose com (*Brady*) *Rhizobium* tropical. Em virtude de suas características forrageiras, o seu uso na alimentação animal é talvez o aspecto mais importante na atualidade. Suporta pastejos intensos, é bastante nutritiva, sendo considerada um alimento completo, podendo ser alternativa na substituição parcial de concentrados protéicos em dietas para caprinos e ovinos em confinamento. Trata-se, sobretudo, da leguminosa forrageira tropical com maior produtividade animal já registrada no mundo (MANNETJE, 1997).

A leucena cresce rapidamente, produzindo muitas folhas; no entanto, a produtividade depende da variedade, do espaçamento, do solo e das condições climáticas (SALVIANO, 1983).

O melhor desenvolvimento da leucena ocorre em regiões com precipitação entre 600 e 3.000 mm, apesar de ter sido encontrada em regiões com precipitações de 250 mm/ano. Prefere insolação direta, perdendo as folhas quando sombreada. A leucena não cresce bem em solos ácidos com altos teores de alumínio e, geralmente, deficientes em cálcio, magnésio, molibdênio e zinco. O plantio deve ser feito em solos férteis ou fertilizados, em que o pH esteja acima de 6. A capacidade de fixação de nitrogênio pode chegar a 500 kg/ha.ano em plantas bem noduladas e solos favoráveis.

Para seu melhor estabelecimento deve ser semeada no início do período chuvoso. O espaçamento e a densidade de semeadura variam de acordo com o objetivo da sua utilização. As plantas jovens de leucena são muito susceptíveis ao ataque de formigas, cupins e lagartas. Durante dois a três meses após a germinação, a cultura deve ser mantida livre da competição de plantas invasoras, até que ela atinja 1,0 m de altura, quando terá rápido crescimento, cobrindo o solo.

Em relação ao seu valor nutritivo, as folhas e os ramos jovens apresentam teores de proteína bruta em torno de 25%, enquanto nas folhas e nos ramos mais velhos esses teores caem para 15 a 20%. A proteína é de alto valor nutritivo, semelhante à da alfafa e seus aminoácidos encontram-se em proporções balanceadas. Ademais, a leucena é uma excelente fonte de minerais, sua digestibilidade pode variar de 50 até 70%. É uma excelente fonte de fibras longas, além de fornecer nitrogênio, proteína sobrepastante e lipídeos (LENG, 1988). Segundo Galindo *et al.* (1995), a leucena tem efeito benéfico sobre a população microbiana e fermentação ruminal, pois sua inclusão causa aumento da população de bactérias e fungos celulolíticos.

A leucena tem sido largamente utilizada para caprinos devido a sua boa aceitabilidade por esses animais. Em um bom sistema de manejo, a leucena pode contribuir com até 30% da alimentação e sua utilização poderá ser feita de diversos modos, como colheita e fornecimento picado no cocho, pastejo como bancos de proteínas, uso para fenação, originando um feno de excelente qualidade. Pode-se, também, deixar as plantas crescerem até se tornarem árvores, que produzem sementes que caem e dão origem a plântulas que podem ser pastejadas, assim, como, os ramos mais baixos das plantas adultas (COSTA *et al.*, 2008).

A leucena também pode ser usada em pastejo; neste caso é necessário que o criador tenha muito cuidado com o manejo, pois os caprinos podem consumir a casca das plantas provocando sua morte. Deve-se levar em conta o fato de que a leucena possui uma substância denominada mimosina, que pode intoxicar os animais, se for consumida em dieta exclusiva.

No sertão cearense, Araújo Filho (1991), avaliou, dentre outras leguminosas, a leucena para formação de bancos de proteína durante o período seco do ano. O desempenho de caprinos machos, não castrados, sem raça definida e tendo acesso à leucena por duas horas, foi de 36,1 g/animal.dia. O autor concluiu que a leucena constitui-se uma das melhores leguminosas para formação de bancos de proteína.

Avaliando a produção de matéria seca e proteína bruta de alfafa, cunã e leucena na região de Lavras-MG, Evangelista *et al.* (1991) obtiveram maior produção de forragem com o cultivo da leucena (6,1 t/ha de MS).

O desempenho de ovinos mantidos em pastagem de capim buffel e com a utilização de leucena ou guandu como bancos de proteínas durante o período seco, foi avaliado por Souza e Espínola (2000), com três taxas de lotação (4, 6 e 10 borregos/ha). A utilização de leucena como banco de proteína resultou em maior produtividade da pastagem (51,9 kg/ha), permitindo elevar a taxa de lotação de 4 para 6 borregos/ha sem reduzir o desempenho animal (38,2 g/animal.dia).

## **2.2 Hábito alimentar de caprinos**

O conhecimento do hábito de pastejo de caprinos é importante para proporcionar maior conforto aos animais. Eles consomem bem as gramíneas, mas têm grande preferência por plantas de folhas largas (dicotiledôneas), sendo indicada a consorciação de gramíneas com leguminosas forrageiras (BUENO, 1999). Van Soest (1982) e Hofmann (1988) classificaram os ruminantes em três classes distintas, de acordo com seus hábitos alimentares: 1) animais que selecionam alimentos concentrados, denominados *concentrate selectors*; 2) animais selecionadores intermediários, ou *intermediate*; e 3) animais consumidores de volumosos ou *roughage eaters*.

Os animais selecionadores de alimentos concentrados (veado e girafa, por exemplo), não conseguem tolerar grandes quantidades de fibra em suas dietas, sendo, portanto, limitados a selecionar alimentos concentrados, ou seja, partes de plantas com baixos teores de fibra (flores, frutos e folhas novas). Em contraste, os animais classifica-

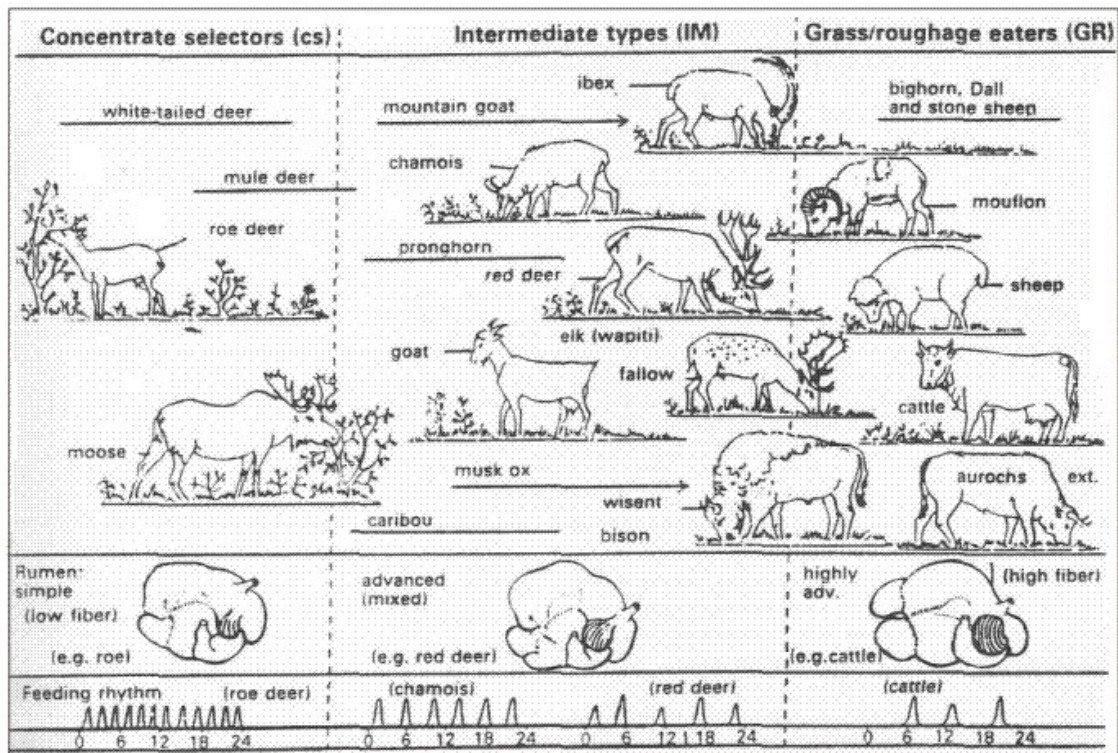
dos como utilizadores de volumosos são aqueles ruminantes aptos a uma melhor utilização dos constituintes fibrosos da parede celular das forragens (exemplo: bovino e búfalo), em virtude da mais lenta passagem do alimento pelo aparelho digestivo.

Animais selecionadores intermediários são aqueles capazes de utilização limitada dos constituintes da parede celular, que apresentam alta velocidade de passagem, o que os permite ingerir quantidades suficientes de nutrientes facilmente fermentáveis. Os animais englobados nesta classificação apresentam grande flexibilidade alimentar e são adaptados tanto ao consumo de gramíneas quanto ao consumo de dicotiledôneas herbáceas, brotos, folhas de árvores e arbustos.

Caprinos são classificados como selecionadores intermediários no que tange aos seus hábitos alimentares. Estes pequenos ruminantes são adaptados para consumirem grande variedade de plantas, apresentando um comportamento alimentar que pode ser classificado como oportunístico, facilmente modificando suas preferências alimentares de acordo com a disponibilidade de forragem e estação do ano. Selecionam intensamente os alimentos a serem ingeridos, mostrando-se extremamente hábeis nesta atividade, escolhendo as partes mais tenras da planta, rejeitando as partes mais fibrosas. Em razão disto, o valor nutritivo dos alimentos ingeridos pelos animais normalmente é superior ao dos alimentos ofertados, sendo a diferença entre o fornecido e o ingerido, tanto maior quanto menor a qualidade dos alimentos (MORAND-FEHR, 1981).

A anatomia e a fisiologia dos animais claramente afetam suas escolhas alimentares, que são resultantes de especializações morfológicas do trato gastrintestinal, incluindo boca, lábios e dentes, que podem conferir maior eficiência na extração de nutrientes das plantas (SHIPLEY, 1999). Os lábios e os dentes são órgãos responsáveis pela apreensão dos alimentos pelos caprinos, diferindo dos bovinos que usam a língua. O lábio superior do caprino é completo e muscular e difere-se dos ovinos que o possuem fendido. Essa diferença confere aos caprinos maior capacidade de apreender folhas (ramonear) e aos ovinos o melhor comportamento em pastejo baixo.

Caprinos possuem botões gustativos na língua que podem diferenciar sabores doces, amargos, salgados e azedos, tendo estes, maior capacidade de tolerar sabores amargos que ovinos e bovinos (SMITH e SHERMAN, 1994; citados por LEÃO *et al.*, 2007).



Fonte: Van Soest, P. J. **Nutrition ecology of the ruminant** (1994).

Figura 1 – Classificação dos caprinos quanto ao hábito de pastejo e forma (composição) do rúmen.

A importância dos mecanismos envolvidos na seleção de alimentos por ruminantes, em especial caprinos, permite compreender como eles sobrevivem em ambientes naturais complexos, que contêm grande variedade de espécies com diferentes valores nutricionais e princípios tóxicos.

O sucesso na seleção da dieta pelos animais depende da sua habilidade em associar as características sensoriais herdadas capazes de discriminar o sabor, odor, aparência ou textura dos alimentos com benefícios ou prejuízos pós-ingestivos (LAUNCHBAUGH *et al.*, 1999; BAUMONT *et al.*, 2000).

Mecanismos de regulação de consumo e de seleção de dietas inerentes às espécies caprinas e ovinas permitem adaptação e sobrevivência em ambientes diversificados em composição botânica e, muitas vezes inóspitos para outras espécies, através da melhor utilização dos nutrientes disponíveis. Além disso, o manejo alternado de caprinos, ovinos e bovinos pode constituir uma opção ecologicamente sustentável pela capacidade dos caprinos em consumir plantas com princípios tóxicos ou antinutricionais, melhorando a qualidade das pastagens para bovinos e ovinos (LEÃO *et al.*, 2007).

Pequenos ruminantes possuem taxas metabólicas mais elevadas, devendo ingerir alimentos de melhor qualidade e digeridos eficientemente para compensar a menor capacidade do estômago em relação ao trato gastrintestinal.

A capacidade e o hábito de seleção observados em caprinos é decorrência, provavelmente, da adaptação dessa espécie ao decorrer da sua evolução, às condições do ambiente, o que possibilita, por meio da seleção mais eficiente da forragem, a ingestão de dieta com menor participação de alimentos fibrosos e, conseqüentemente, com maior digestibilidade. Isto compensaria a menor capacidade dessa espécie de ingerir forrageiras grosseiras, em razão do menor tamanho relativo do rúmen e, conseqüentemente, menor tempo de retenção do alimento no retículo/rúmen, resultando em menor possibilidade do mesmo sofrer a ação dos microorganismos do rúmen (VAN SOEST, 1982).

Alimentando seletivamente, os caprinos caminham muito pela pastagem em busca das partes mais nutritivas das forrageiras. Seu pequeno tamanho, a cabeça pequena, boca com lábios móveis e ágeis favorece a escolha de partes mais ricas dos vegetais como folhas e brotos e leva a ingestão de alimento com maior teor de conteúdo celular e menor de parede celular (VAN SOEST, 1987).

Em áreas de vegetação com composição botânica heterogênea, os caprinos selecionam dietas diferentes das de ovinos e bovinos, pastejando preferencialmente vegetais de folhas largas, herbáceos ou arbustivos, às gramíneas, que normalmente representam menos da metade de sua dieta (BELL, 1978, citado por GIHAD *et al.*, 1980) (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição da dieta de diferentes espécies em pastejo

| Tipo de Forrageira         | Participação na Dieta (% na MS) |         |        |          |
|----------------------------|---------------------------------|---------|--------|----------|
|                            | Equinos                         | Bovinos | Ovinos | Caprinos |
| Gramíneas                  | 90                              | 70      | 60     | 20       |
| Herbáceas de folhas largas | 4                               | 20      | 30     | 20       |
| Arbustivas                 | 6                               | 10      | 10     | 60       |

Fonte: Bell (1978), citado por Gihad *et al.* (1980).

Esse comportamento do caprino de selecionar cuidadosamente partes específicas entre e dentro de plantas resulta em uma dieta bastante variada e possibilita a manutenção de um balanço de nutrientes interessante ao animal (GALL, 1981, citado por SANTOS, 1994).

O comportamento diferenciado do caprino em termos de alimentação compreende não só a habilidade em selecionar a dieta entre diferentes forragens e, dentro dessas, escolher as partes mais tenras e preferidas, mas difere também pela aceitação e, por vezes, mesmo a preferência por espécies vegetais menos aceitas por outros ruminantes (SANTOS, 1994).

É importante lembrar que na alimentação dos caprinos deve ter forragem volumosa como parte principal da sua dieta, sob pena de perda da eficiência na utilização dos nutrientes ingeridos, elevação acentuada do custo da alimentação, bem como a possibilidade de ocorrências de distúrbios fisiológicos, em caso de baixa ingestão de fibra (VAN SOEST, 1982).

### **2.3 Pastejo por caprinos**

As espécies de gramíneas forrageiras mais adequadas para pastejo de caprinos são aquelas de porte médio-baixo (0,6 a 1,0 metro de altura), com valor nutritivo e elevada produção de massa seca por área. Recomendam-se, para níveis tecnológicos mais elevados, os capins do gênero *Cynodon*, dentre estes, a cultivar Tifton 85 (BUENO, 1999).

Os caprinos preferem maior diversificação de plantas forrageiras, notadamente se for gramínea, preferindo alternar a alimentação entre diferentes tipos de vegetais, selecionando intensamente as partes mais nutritivas das plantas.

Pastejam essencialmente durante o dia e sua eficiente habilidade de ramonear é fundamental para a adaptabilidade em ambientes diversos, sendo os horários de pastejo determinados pela temperatura e umidade ambiente, assim como qualidade e disponibilidade de forragem.

O comportamento de pastejo de caprinos foi estudado por Roda *et al.* (1992) em Nova Odessa, SP, em pastagem de *coast cross* e em Itapetininga, SP, em pastagem de pangola e mostrou que a frequência de pastejo concentra-se em dois períodos do dia. Os animais apresentaram frequência de pastejo maior entre 7h30 – 11h30 h e 14h30 – 17h30, variando conforme o local e a época do ano. Em Itapetininga, local com temperaturas médias mais baixas e invernos mais úmidos, os animais, no inverno, retardam o início do pastejo até às 9 horas, devido ao excesso de umidade da pastagem, mostrando que caprinos não apreciam essas condições. Em Nova Odessa, local com temperaturas médias mais altas, pastagem com maior disponibilidade e melhor

qualidade, os animais começavam a pastejar mais cedo e mantiveram-se mais frequentes durante o dia todo.

Em razão de seu comportamento seletivo e preferencial por determinados tipos de plantas, caprinos apresentam-se mais ativos que ovinos e bovinos, determinando maior tempo de pastejo por área e menor utilização da forragem disponível (SANTOS, 1994) (Tabela 2).

Tabela 2 – Dieta selecionada por bovinos, ovinos e caprinos e atividade diária

| Atividade                        | Participação na Dieta (% na MS) |        |          |
|----------------------------------|---------------------------------|--------|----------|
|                                  | Bovinos                         | Ovinos | Caprinos |
| Pastejo                          | 76,00                           | 80,00  | 38,00    |
| Ramoneio                         | 8,00                            | 10,00  | 53,00    |
| Indefinido                       | 14,00                           | 7,00   | 6,00     |
| Suplementação                    | 2,00                            | 3,00   | 3,00     |
| Distância percorrida no dia (km) | 5,30                            | 6,12   | 9,60     |

Fonte: Huston (1978), citado por Santos (1994).

A quantidade de plantas que o caprino consome como forragem é bem maior que a de outros ruminantes, resultando na possibilidade de uma exploração mais ampla da área de pastagem.

Em áreas extensas, o caprino sob pastejo em lotação contínua, em razão do seu comportamento seletivo e preferencial por determinados tipos de plantas, tende a deixar excessiva sobra de alimento potencialmente aproveitável, utilizando pouco eficientemente a forragem disponível. Em áreas menores e em sistema de rotação, além de facilitar o manejo, resulta em consumo mais uniforme e, conseqüentemente, melhor aproveitamento da forragem (MORAND-FEHR, 1981). Todavia, a subdivisão excessiva da área, além de apresentar um custo elevado em cercas, pode resultar em excessiva pressão de pastejo em um período determinado, impossibilitando a seleção do alimento pelo caprino, resultando em menor nível de ingestão e maior dificuldade de contenção.

A variação na disponibilidade das diversas espécies forrageiras nas pastagens, em função das estações do ano, determina mudanças na dieta do caprino e evidencia a acentuada capacidade da espécie em se adaptar às condições do ambiente, havendo pouca alteração no valor nutritivo da dieta.

Avaliando o desempenho de animais manejados na caatinga nordestina, Pfister e Malechek (1986) verificaram maior consumo de frutos e flores por caprinos em relação



aos ovinos, com variações ao longo do ano. Caprinos mostraram-se especialmente adaptados à apreensão destas partes das plantas pelo uso da postura bipedal.

Áreas pastejadas exclusivamente com caprinos tende a ocorrer uma subutilização das gramíneas, enquanto os arbustos e ramos inferiores das árvores e outras ramas são superpastejados, resultando na diminuição da ocorrência deste tipo de forragem. Este comportamento, muitas vezes, leva à utilização de caprinos para o controle de arbustos e algumas plantas invasoras de pastagens. Já a utilização do pastejo em comum, de espécies de hábitos alimentares diversos, resulta no melhor aproveitamento da forragem disponível, maior facilidade no manejo das pastagens e melhor desenvolvimento das espécies quando comparada à utilização por espécie isoladamente (MALECHEK e PROVENZA, 1983).

## **2.4 Cadeia produtiva atual**

Os caprinos representam uma atividade socioeconômica de grande importância, em virtude dos seguintes fatores: exigem baixos investimentos econômicos; sua venda sempre representa um ganho de capital com baixos riscos de investimentos presentes; o abate de caprinos de pouca idade apresenta-se também como um retorno de capital rápido; além da produção de carcaça de pequeno porte ser mais propícia às necessidades de subsistência familiares (MADRUGA, 2003).

A caprinocultura de corte sempre foi considerada como uma fonte de renda complementar, até mesmo em propriedades que criam exclusivamente caprinos, devido ao fato da maior parte do rebanho nacional não ser especializada na produção de carne, mas, sim, na produção de pele e, ou, corte, sendo que, em ambos os casos, tem-se um caráter mais extrativista que propriamente produtivo, quando não, caracteriza-se por uma atividade de autoconsumo. A localização do maior efetivo caprino explica muito bem essa característica, pois mais de 90% dos caprinos no Brasil estão numa região semiárida, com pastagens nativas de baixa capacidade de suporte devido a grandes períodos de estiagem, impondo, desta forma, o emprego de espécies e raças adaptadas às condições edafoclimáticas adversas que, geralmente, possuem baixo potencial produtivo, condizente com estas condições ambientais e socioculturais (HOLANDA JÚNIOR, 2004).

A produção mundial de carne de caprinos e ovinos cresceu 6,5% de 2003 a 2005, significando o maior avanço relativo dentre os principais tipos de carne, embora

ainda represente apenas 5% do volume total. De modo geral, tem havido crescimento da exploração de caprinos nas diversas regiões do Brasil, e com isso, está se transformando o cenário dos sistemas produtivos (INSTITUTO..., 2006).

Segundo Cordeiro *et al.* (2006), o consumo de carne caprina e ovina no Brasil tem aumentado nos últimos anos, embora ainda seja menor quando comparado ao consumo de carne de outras espécies. Todavia, apresenta um grande potencial, exigindo trabalho consistente com base em um programa de produção de carne com objetivos bem definidos.

A criação de pequenos ruminantes vem apresentando nos últimos anos um significativo crescimento, especialmente em regiões sem grandes tradições na atividade ou sem efetivos de rebanho importantes no cômputo geral de animais no Brasil (SILVA *et al.*, 2005), mas, destaca, ainda, uma oferta baixa e irregular, bem como a maneira despadronizada de apresentação do produto ao consumidor, sendo que estes problemas devem ser solucionados com um sistema de cortes que valorizem a carcaça e a carne caprina.

Qualidade, produtividade e sustentabilidade são palavras-chave que podem determinar a competitividade dos países produtores de alimentos nos próximos anos (APOIO..., 2001). Esse é um campo fértil a ser explorado, objetivando solucionar problemas de abastecimento e diversificar a oferta de carnes no mercado.

A cadeia produtiva da carne de caprinos ainda não se encontra totalmente organizada. Um grande número de produtores desconhece a necessidade de produzir carne de boa qualidade e acabam colocando no mercado carcaças de animais com idade avançada, com péssimas características físicas, químicas e organolépticas, dificultando o estabelecimento do hábito de consumo (CORDEIRO *et al.*, 2006).

Dentre os diversos entraves que se opõem hoje à produção de carne caprina e ovina, destacam-se a produção despadronizada e sazonal, a existência de atravessadores na cadeia produtiva e a dificuldade na formação de rebanhos estritamente comerciais (ROCHA, 2003).

A engorda, após a desmama precoce, em sistema intensivo de criação em pasto vem crescendo, tornando-se uma grande alternativa para o produtor que usa técnicas avançadas de produção. Este sistema de exploração de caprinos de corte apresenta inúmeras vantagens, dentre as quais podem ser citados o retorno mais rápido do capital investido; a produção de carne de melhor qualidade e que corresponde aos anseios do consumidor mais exigente; a oferta de produto de qualidade durante o ano inteiro, etc. A

carne caprina tem grande potencial de consumo, em razão de seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade (MADRUGA *et al.*, 2002).

## **2.5 Características e qualidades da carne caprina**

A caprinocultura é considerada uma atividade milenar e a carne de caprinos tem grande importância como fonte básica de proteína animal para diversos povos (SANTOS, 2003).

Devem-se buscar animais com bom rendimento de carcaça, com proporção músculo:gordura:ossos adequada e com boa distribuição do músculo na carcaça; ou seja, é conveniente um elevado rendimento de uma carcaça com um bom volume de músculos e a gordura necessária para garantir sua suculência, sua conservação e seu sabor, com uma maior proporção de deposição muscular nos cortes mais nobres (SILVA SOBRINHO, 2001).

Em relação à qualidade da carne caprina, devem ser consideradas as características visuais, sensoriais e nutricionais. O consumidor deve olhar para a carne e se sentir atraído por ela, mas essa manifestação favorável deve permanecer quando de seu consumo, com o atendimento às suas preferências em termos de paladar. Se ainda for uma carne com aspectos nutricionais atraentes, como baixos níveis de colesterol, por exemplo, tanto melhor (RIBEIRO e RIBEIRO, 2001).

Nos últimos anos tem-se observado que o interesse pela carne de caprino tem crescido muito, em função de suas propriedades dietéticas, pois apresenta baixos teores de colesterol, gorduras saturadas e calorias, quando comparado com as demais carnes vermelhas. Pesquisas têm mostrado que independentemente da idade, raça ou localização física, a carne caprina constitui uma fonte proteica de alto valor biológico, com porcentuais de gordura bastante saudáveis, isto é, com elevada relação ácidos graxos insaturados/ácidos graxos saturados e concentração reduzida de colesterol. Assim sendo, existe uma clara oportunidade de se explorar este fator em áreas onde a população apresenta-se ávida pela redução no consumo de gordura não dietética (MADRUGA, 1999) (Tabela 3).

Para Osório *et al.* (2003), as mudanças na sociedade fizeram com que o consumidor se preocupasse mais com a saúde e bem-estar animal, e isto afetou significativamente o conceito de qualidade de carne. Um produto de qualidade deve garantir satisfação ao consumidor. Nesse sentido, a qualidade da carne é considerada

Tabela 3 – Composição de tipos de carnes (100 g de carne assada)

| <b>Origem</b>   | <b>Calorias</b> | <b>Gordura (g)</b> | <b>Gordura Saturada (g)</b> | <b>Proteína (g)</b> | <b>Ferro (g)</b> |
|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|
| Caprino         | 131             | 2,76               | 0,85                        | 25,0                | 3,54             |
| Ovino adulto    | 252             | 17,14              | 7,82                        | 24,0                | 1,50             |
| Ovino precoce   | 163             | 9,5                | -                           | 19,0                | -                |
| Bovino          | 263             | 17,14              | 7,29                        | 25,0                | 3,11             |
| Suíno           | 332             | 25,72              | 9,32                        | 24,0                | 2,90             |
| Frango          | 129             | 3,75               | 1,07                        | 24,0                | 1,61             |
| Avestruz (85 g) | 97              | 1,70               | 49 mg                       | 21,2                | -                |
| Peru (85 g)     | 135             | 3,00               | 59 mg                       | 27,0                | -                |

Fonte: Dairy Goat Journal (1996); Nutritive value of foods-USDA; Canadian ostrich management export team, citado por Madruga (1999).

quanto aos aspectos: nutricionais, atendendo as exigências metabólicas do organismo humano; sanitárias, não oferecendo riscos à saúde; subjetiva, que está relacionada às questões religiosas ou culturais; de serviço, pela facilidade de preparo, disponibilidade e distribuição; de apresentação, com cortes mais atraentes e, por fim, de aspectos organolépticos e sensoriais, que são determinados por características percebidas pelos sentidos (cor, tato, sabor, aroma, suculência, textura e maciez).

A princípio, todas as raças de caprinos, independentemente de sua aptidão, são produtoras de carne. No entanto, algumas, principalmente as sul-africanas (Boer, Savana e Kalahari), são mais apropriadas para essa função; em especial, os caprinos Boer, que produzem carne com alta qualidade, particularmente durante o estágio jovem (BOTHÁ, 2001).

A carne proveniente de animais jovens (cabritos) apresenta apenas traços de gordura; entretanto, ela é macia, com aroma mais suave que a carne de animais mais velhos, tornando-se atrativa aos consumidores. Pouca gordura de cobertura na carcaça aumenta a quebra ao resfriamento. A gordura de cobertura oferece a proteção à carne resfriada e, ou, congelada, tendo influência na palatabilidade (SILVA SOBRINHO, 2001).

Quando o consumidor moderno está esperando a vez de ser atendido ou encontra-se diante do balcão de autosserviço ele quer ver atendidas algumas necessidades, não importando muito se está comprando carne bovina, suína, caprina, ovina ou até peixe. Ele quer carnes com padrão uniforme e não quer decepções em compras futuras (WESSEL, 2001).

## **2.6 Uso de medidas morfométricas em caprinos**

O produtor precisa, de alguma forma, avaliar o desempenho do seu rebanho, com o objetivo de se interar das respostas dos animais ao manejo empregado. Alternativas simples, práticas e que permitem que o produtor acompanhe a evolução do rebanho são o uso das medidas do animal vivo e da carcaça, por meio de fita métrica e de bengala de Lygth (tipômetro). O uso das medidas morfométricas orienta o criador na seleção dos animais, implicando em maior produção.

Com o crescente aumento da utilização de cabritos de origem leiteira, para produção de carne por pequenos produtores, que contam com pouca ou nenhuma infraestrutura e tecnologia, as medidas biométricas apresentam-se como uma alternativa para avaliação do animal vivo, fornecendo informações que permitem avaliar o desempenho dos animais por meio de mensurações periódicas (CLEMENTE, 2009).

Utilizando as medidas biométricas para predizer características de carcaça de cabritos jovens da raça Saanen, Yáñez *et al.* (2004) destacaram a necessidade de contar com mensurações no animal vivo, permitindo predizer características quantitativas da carcaça, do rendimento, da conformação e das proporção dos cortes.

Determinadas medidas no animal vivo, como comprimento corporal, perímetro torácico, altura de anterior e altura de posterior têm alta correlação com peso corporal em caprinos (YÁÑEZ *et al.*, 2004; CLEMENTE, 2009).

## **2.7 Rendimento de carcaça de caprinos**

Carcaça é o corpo do animal sangrado, após a morte, retiradas a pele, a cabeça, as vísceras e as porções distais dos membros. A conformação da carcaça prima pela harmonia entre as partes, devendo ser observada a convexidade das massas musculares na valorização da mesma. A valorização da carcaça depende, entre outros fatores, da relação peso corporal/idade de abate, onde se buscam maiores pesos em menores idades (SILVA SOBRINHO, 2001).

As carcaças resultam de um processo biológico individual sobre o qual interferem os fatores genéticos, ecológicos e de manejo, que são ofertadas ao consumidor como um todo. Porém, se diferenciam por características qualitativas, como sexo, conformação e cor da gordura (OSÓRIO *et al.*, 2002).

O rendimento da carcaça (RC) é assim calculado:  $RC = (PCQ \times 100)/\text{peso corporal}$ . O peso da carcaça quente (PCQ) geralmente se mede antes do esfriamento. Na prática, o peso da carcaça fria é calculado a partir do PCQ, assumindo uma perda de 2,75% durante o esfriamento. Quando peso da carcaça fria (PCF) é medido, o PCQ é estimado como:  $PCQ = PCF \times 1,0275$ . A gordura pélvica e renal nunca deve ultrapassar 1% do PCF.

O peso da carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e regime nutricional dos animais. O peso é um fator importante na estimação do rendimento da carcaça, sendo utilizado como parâmetro de comparação entre diferentes carcaças, apesar de não representar uma estimação adequada de sua composição (SAINZ, 2001).

Oman *et al.* (1999), avaliando aspectos produtivos de caprinos dos grupos genéticos Spanish e mestiços Spanish  $\times$  Boer, criados em regime de pasto e em confinamento, por um período de 254 dias, observaram melhores conformações para as carcaças dos mestiços, com semelhantes rendimentos de carcaça quente. Observaram ainda que o sistema de confinamento proporcionou melhores conformações e maiores rendimentos de carcaça quente para ambos os grupos.

Tabela 4 – Características da carcaça de caprinos tipo carne, sob diferentes regimes alimentares

| Características                       | Spanish      |       | Spanish x Boer |       |
|---------------------------------------|--------------|-------|----------------|-------|
|                                       | Confinamento | Pasto | Confinamento   | Pasto |
| Peso corporal ao abate (kg)           | 33,50        | 18,40 | 38,20          | 20,50 |
| Peso de carcaça quente (kg)           | 19,20        | 8,70  | 21,70          | 10,00 |
| Rendimento de carcaça quente (%)      | 57,40        | 47,50 | 56,90          | 48,70 |
| Área do <i>Longissimus dorsi</i> (cm) | 11,50        | 5,30  | 12,50          | 6,30  |
| Espessura de gordura subcutânea (cm)  | 0,07         | 0,03  | 0,12           | 0,03  |

Bueno *et al.* (1999), verificaram que os componentes da carcaça apresentam curvas de crescimento distintas, em função do aumento de peso dos animais. Os músculos têm crescimento mais acentuado em animais mais jovens, enquanto a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais mais maduros.

Para que os animais de raças nativas explorados em pasto atinjam maiores porcentuais de rendimento de carcaça, o abate é feito muito tardiamente, podendo chegar a dois anos de idade (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1999). São animais

predominantemente de raças não especializadas para produção de carne, os quais apresentam baixa taxa de crescimento.

A utilização de reprodutores com comprovada capacidade melhoradora para produção de carne, em cruzamento com rebanho da região, pode constituir-se alternativa viável, desde que associada a outras práticas de manejo, sobretudo a alimentar e, particularmente, no período seco do ano (VASCONCELOS e VIEIRA, 2002).

Segundo Botha (2001), os cabritos Boer têm a melhor conformação de carcaça e o maior potencial para produção de carne que outras raças com a mesma aptidão. Mas, nas explorações leiteiras o abate de machos após o desmame constitui-se em fonte adicional de renda.

A composição e a qualidade da carcaça, bem como a palatabilidade da carne, são características de igual importância para determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos, além de novos métodos de manejo de produção.

## **2.8 Mercado consumidor da carne caprina**

O consumo da carne caprina e ovina pelos brasileiros ainda é baixo: 800 g por ano, em média. Ainda assim, 50% dessa carne são importados, constituindo um sinal do grande potencial do mercado (GALVÃO, 2004). Já em alguns países do primeiro mundo o consumo varia de 20 a 28 kg/pessoa.ano.

Somente nos últimos anos as carnes ovina e caprina estão sendo encontradas em supermercados, açougues e restaurantes finos das grandes cidades, quebrando o paradigma do consumo apenas rural e em pequenas cidades do interior. Nas grandes cidades, onde o poder aquisitivo da população é maior, exige, porém, qualidade, cortes especiais e continuidade de abastecimento. Por isso, é possível que a popularização do consumo exija a organização da cadeia produtiva em todos os seus componentes (COUTO, 2003).

Atualmente, o mercado consumidor está demandando carcaças de animais jovens e de boa qualidade, ou seja, que apresentem elevada proporção de músculos e quantidade adequada de gordura intramuscular (VASCONCELOS *et al.*, 2000).

Outra característica que deve ser avaliada na venda dos caprinos é o rendimento comercial de carcaça, pois sua comercialização se realiza na expectativa do produto que poderá chegar ao consumidor. Além disso, características da carcaça como compactidade, perímetro da garupa e da perna, entre outros, poderão influenciar o preço de venda

do produto, modificando a percepção visual do consumidor e favorecendo o consumo de carne caprina (YÁNEZ *et al.*, 2004).

Embora os atores que militam na cadeia produtiva da ovinocaprinocultura saibam do rápido aumento do consumo destas carnes, as estatísticas de abate são difíceis de serem reunidas, pois o abate informal impossibilita o dimensionamento do mercado consumidor.

O mercado da carne de ovinos e caprinos é ávido comprador, fato este que deve ser entendido sob o ponto de vista da oferta e procura, não deixando, no entanto, perder-se a questão da qualidade do produto, juntamente com a oferta constante e características diferenciadas (ROSANOVA, 2004).

A carne caprina tem grande potencial de consumo em razão de seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade (MADRUGA *et al.*, 2002). A carne de cabrito é potencialmente a de maior aceitabilidade no mercado consumidor, pelas melhores características de carcaça, com menor teor de gordura, além do menor ciclo de produção (GRANDE *et al.*, 2003)

A oferta de carnes de caprinos e ovinos oriundas de animais abatidos em frigoríficos industriais licenciados pelos Serviços de Inspeção Federal (SIF) ou Inspeção Estadual (SIE), se caracteriza como fator importante para o crescimento da demanda, assegurando aos produtos industrializados um elevado padrão de qualidade sanitária (CARVALHO, 2002).



### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M. *et al.* **Nutrição animal**: as bases da nutrição animal. 4. ed. v. 1, São Paulo: Nobel, 1983.

APOIO à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira. In: REUNIÃO TÉCNICA, 2001, Brasília. **Relatório final**. Brasília: CNPq, 2001.

ANUALPEC – ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo: Editora Argos Comunicação, 2007. 385 p.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; SILVA, N. L. **Criação de ovinos no semiárido nordestino**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 1999. 18 p. (Circular técnica 19).

ARAÚJO FILHO, J. A. Avaliação das leguminosas para formação de bancos de proteína para caprinos no sertão cearense. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 28., 1991. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa PB: SBZ., 1991, p. 16-17.

BAFFI, M. H. **Utilização da amoreira (*Morus alba* L.) cultivar Yamada para caprinos**: curva de crescimento e digestibilidade “in vitro”. 1992. 35 f. Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, *campus* de Jaboticabal, para graduação em Zootecnia, Jaboticabal, SP, 1992.

BASAGLIA, R. **Eficiência de utilização da proteína da amoreira (*Morus alba* L.)**. Jaboticabal. 1993. 45 f. Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, *Campus* de Jaboticabal, para graduação em Zootecnia, Jaboticabal, SP, 1993.

BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. *et al.* How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 1, p. 15-28, 2000.

BOTHA, P. N. Boer goat: potential for meat production. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2001, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2001.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A. *et al.* Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. **Revista Nacional de Carne**, n. 273, p. 72-79, 1999.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.

CARNAZ, L. F. F. **Determinação da produção e perda de água de seis cultivares de amoreira (*Morus alba* L.)**. 1992. 28 f. Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, para graduação em Zootecnia, Jaboticabal, SP, 1992.

CARREGAL, R. D.; TAKAHASHI, R. Composição entre o valor nutritivo dos fenos de soja perene (*Glycine wrightii* verdec) e amoreira (*Morus alba* L.), através da digestibilidade aparente em coelhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 20., 1983. Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas, RS, 1983. p. 66.

CARVALHO, P. C. F. Pastagem cultivada para caprinos e ovinos. In: PECNORDESTE – SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6., 2002, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE: FAEC, 2002. p. 22-43.

CLEMENTE, C. A. A. **Avaliação do desenvolvimento biométrico e rendimentos de cortes de cabritos das raças Saanen e Alpina**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2009.

CORDEIRO, J. C. *et al.* **A avaliação de carcaças de caprinos e ovinos por ultrasonografia**. 2006. 13 f. Seminário (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

COSTA, N. L. *et al.* **LEUCENA, leguminosa de alto valor nutritivo**. <http://WWW.florestasite.com.br/leucena.htm>. Acesso em 25/10/2009.

COUTO, F. A. A. Dimensionamento do mercado de carne ovina e caprina no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2003. p.71-81.

EVANGELISTA, A. R.; TEIXEIRA, J. C.; RODRIGUES K. F. *et al.* Rendimento de matéria seca e proteína bruta de alfafa, cunha e leucena região de Lavras-MG. In: REUNIÃO ANNUAL DA SBZ, 28., 1991. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: SBZ, 1991. p. 44-45.

FARIAS, S. F.; CUTRIM JUNIOR, J. A. A.; BEZERRA, A. P. A. *et al.* Componentes da biomassa inicial do dossel de Tifton 85 (1). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2007.

GALINDO, J. *et al.* Effect of *Leucaena leucocephala* on the ruminal microbial population in cows consuming sugar cane forage and king grass. **Cuban J. Agric. Sci.**, p. 29-45, 1995.08 dez. 2009.

GALVÃO, F. Rebanho lucrativo: a criação de cabras e ovelhas é uma boa aposta no campo. A baixo custo, acompanha a explosão do agronegócio no Brasil. Isto é dinheiro. 2004. Disponível em: <http://www.terra.com.br/istoedinheiro>. Acesso em

GIHAD, E. A.; EL-BEDAWY, T. M. MEHREZ, A. Z. Fiber digestibility by goats and Sheep. **J. Dairy Sci.**, v. 63, n. 910, p. 1701-1706, 1980.

GOMES, L. H.; CECATO, U.; ÍTAMO, L. C. V.; MEDRONI, S. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* sob dois níveis de adubação nitrogenada. In: REVISTA UNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz de Fora, MG, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 33-36.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor nutritivo de leguminosas arbóreas e arbustivas. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS E ARBÓREAS, 1., 1993. Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa, SP, 1993. p. 31-62.

GRANDE, A.P.; ALCALDE, C.R; MACEDO, F.A.F. *et al.* Desempenho e características de carcaças de cabritos Saanen recebendo rações com farelo de glúten de milho e, ou, farelo de soja. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v. 25, n. 2, p.315-321, 2003.

GUIMARÃES FILHO, C. A caprinocultura como instrumento de fortalecimento do agricultor familiar do Semiárido. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA BRASILEIRAS. Sobral-CE: EMBRAPA/SEBRAE/UVA/CNPq, 2004. CD ROM.

HOFMAN, R. R. Anatomy of gastro-intestinal tract. In: CHURCH, D. C. (Ed.). **The ruminat animal: digestive physiology and nutrition**. Portland: O&B Books, Inc. 1988. p. 14-43.

HOLANDA JÚNIOR, E. V. *et al.* Desempenho do sistema de produção do “cabrito ecológico” no Semiárido: resultados do primeiro ano. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Campo Grande-MS, 2004.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 30 Out. 2006.

KOUCH, T.; PRESTON, R.; LY, J. Studies on utilization of trees and shrubs as the sole feedstuff by growing goats; foliage preferences and nutrient utilization: **Livestock Reserch for Rural Development**, v.15, 7p, 2003. In: <http://www.cipav.org.co/Irrd15/7/kouc157.htm> Acesso em 20 jan. de 2009.

LAUCHBAUGH, K.; WALKER, J.; TAYLOR, C. A. Foraging behavior: experience or Inheritance? In: Grazing behavior of livestock wildlife, 1999. Moscow. **Proceedings...** Moscow: University of Idaho. 1999, p. 28-35. Disponível em: <<http://www.cnr.uidaho.edu/documents/launchbaugh.pdf>>. Acesso em: 15 Jun. 2008.

LEÃO, M. I.; SILVA, M. M. C.; MAGALÃES, A. C. M. Etologia e comportamento ingestivo em caprinos e ovinos In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 1., 2007. Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte, MG: UFMG, 2007. p. 1-10.

LEITE, E. R.; VASCONCELOS, V. R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em Pastejo no Nordeste do Brasil In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2001. Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE. 2001. p. 71-80.

LENG, R. A. **Limitaciones metabolicas en la utilizacion de la caña de azucar y sus derivados para el crecimiento y produccion de leche en rumiantes**. Australia: Department Biochemistry, Microbioloy and Nutrition University New England, 1988. p 23.

MACHADO, J. Amoreira substituindo a alfafa. **Cabras e bodes**, Belo Horizonte, MG, v. 5, n. 22, p. 7, 1989.

MADRUGA, M. S. Carne caprina: verdades e mitos à luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**, n. 264, p. 34-40, 1999.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S. G. B. *et al.* Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.

MADRUGA, M. S. Fatores que afetam a qualidade da carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: EMBRAPA, 2003. p. 417-432.

MALECHEK, J. C.; PROVENZA, F. D. Feeding behavior and nutrition of goats on Rangelands. **World Animal Review**, v. 47, p. 38-48, 1983.

MANNETJE, L.'t. Harry Stobbs memorial lecture, 1994. Potential and prospects of legume-based pastures in the tropics. **Tropical Grasslands**, v. 31, n. 2, p. 81-94, 1997.

MARCELINO, K. R. A.; VILELA, L.; LEITE, G. G. *et al.* Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton-85 cultivado no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 268-275, 2003.

MORAND-FEHR, P. **Nutrition and feeding of goats**. In: CALL, C. (Ed.) **Goat production**. New York: Academic Press, 1981.

MOTT, G. O. Potential productivity of temperate and tropical grassland systems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981. Lexington. **Proceedings...** Lexington: IGC, 1981. p. 35-42.

OMAN, J. S.; WALDRON, D. F.; GRIFIN, D. B. *et al.* Effect of breed-type and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal Animal Science**, v. 77, p. 3215, 1999.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. R. M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos – Qualidade e importância dos cortes In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, 2003. p. 409-416.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. R. M. *et al.* Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Universidade Federal de Pelotas: Ed. Universitária, 2002. 194 p.

PFISTER, J. A.; MALECHEK, J. C. Dietary selection by goats and sheeps in a deciduous Woodland of northeastern Brasil. **Journal of Range Management**, v. 39, n. 1, p. 24-28, 1986.

PRASAD, P. E.; REDDY, M. R. Nutritive value of mulberry (*Morus alba*) leaves in goats and sheep. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v. 8, n. 4, p. 295-296, 1991. (CD Rom – CAB Abstracts 1993-7/95).

RIBEIRO, S. D. A.; RIBEIRO, A. C. Produção de carne caprina: Situação atual e perspectivas. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Piracicaba-SP, 2001.

ROCHA, G. A. Empreendendo a caprinocultura de corte – Um modelo empresarial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2003. p. 199-200.

RODA, D. S.; SANTOS, L. E.; CONSIGLIERO, R. F. *et al.* Influência do local e estação do ano sobre o comportamento de cabritos a pasto. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, SP, v. 49, n. 1, p. 35-48, 1992.

ROSANOVA, C. **Fatores favoráveis e limitantes ao desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de corte no Brasil**. Lavras, 42p. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Lavras, 2004.

SABINO JUNIOR, R. **Digestibilidade “in vivo” e seletividade em caprinos alimentados com três cultivares de amoreira (*Morus alba* L.)**. 1996. 49 f. Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, *campus* de Jaboticabal, para graduação em Zootecnia, Jaboticabal, SP, 1996.

SAINS, R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2001. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2001.

SALVIANO, L. M. C. **Leucena: fonte de proteína para os rebanhos**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1983. 16 p. (EMBRAPA-CPATSA, Circular Técnica, 11).

SANTOS, L. E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1994. p.1-27.

SANTOS, L. E. *et al.* Manejo de pastagens para a produção de ovinos. SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2.; WORKSHOP SOBRE CORTES DIFERENCIADOS, 2002. Lavras, MG. **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 2002. p. 105-140.

SANTOS, R. **A cabra & a ovelha no Brasil**. Uberaba, MG. O BERRO, Agropecuária Tropical, 2003. 479 p.

SHIPLEY, L. A. Grazers and browsers: how digestive morphology affects diet selection. In: Grazing behavior of livestock and wildlife, 1999. Moscow. **Proceedings...** Moscow: University of Idaho, 1999, p. 2027. Disponível em: <<http://www.onr.uldaho.edu/documents/launchbaugh.pdf>>. Acesso em: 17 Jul. 2008.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba, SP, 2001. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2001. p. 425-446.

SILVA, S. R.; GOMES, M. J.; DIAS-DA-SILVA, A. *et al.* Estimation in vivo of body and carcass chemical composition of growing lambs by real-time ultrasonography. **Journal Animal Science**, v, 83, p. 350-357, 2005.

SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S. [2004] Produção de carne caprina e cortes da carcaça. Disponível em: <[http://www.caprítec.com.br/pdf/produção\\_carnecaprina.PDF](http://www.caprítec.com.br/pdf/produção_carnecaprina.PDF)>. Acesso em: 2 Maio 2007.

SMITH, M. C.; SHERMAN, **Goat medicine**. Philadelphia: Lea & Febiguer, 1994. 620 p.

SOUZA, A. A.; ESPÍNOLA, G. B. Banco de proteína de leucena e de guandu para suplementação de ovinos mantidos em pastagem de capim buffel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.336-367, 2000.

TAKAHASHI, R. Sericicultura: amoreira (*Morus alba* L.) bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). Jaboticabal, SP: FCAV/UNESP. 1988, 135 p. (apostila).

TEIXEIRA, J. C. Minimização das perdas de nitrogênio em ovinos. In: SILVA SOBRINHO, A. G. *et al.* **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1996. p. 81-117.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. Corvallis: O & B Books, 1982. 374 p.

VAN SOEST, P. J. Interactions of feeding behavior and forage composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987. Brasília, DF. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA, 1987. p. 971-987.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; BARROS, N. N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In SINPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2000. P.97-106.

VASCONCELOS, V. R.; VIEIRA, L. S. A evolução da caprino-ovinocultura brasileira. **O Berro**, n. 53, p. 100-1002, 2002.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FELAQ/ESALQ, 1998. p. 23-54.

YÁNEZ, E. A. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1564-1572, 2004.

WESSEL, I. Comercialização de cortes especiais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2001. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB, 2001.

## CAPÍTULO 1

### AVALIAÇÃO DO POTENCIAL PRODUTIVO DE TRÊS FORRAGEIRAS EM UM SISTEMA DE PASTEJO POR CABRITOS

**RESUMO:** A alimentação é o item que mais onera o custo de produção animal. Com o objetivo de minimizar os gastos com alimentação de cabritos jovens, oriundos da exploração leiteira em pastejo, foi instalada uma pesquisa no Setor de Caprinos, DZO/UFV, para avaliar as produções de biomassa e composições químico-bromatológicas de três forrageiras (Tifton 85, amoreira e leucena) em diferentes épocas e idades de corte. As áreas constavam de 1,0 hectare de Tifton 85, 0,25 hectare de amoreira e 0,25 hectare de leucena. Estas áreas eram irrigadas por aspersão e adubadas com 50 kg de N/ha (NPK, 20-05-20) por cobertura, após cada corte. A maior produção de massa verde (MV) do Tifton 85 foi observada aos 28 dias (19,89 t MV/ha), período de verão. A amoreira ceifada aos 90 dias, período de inverno, produziu 33,1 t MV/ha, mas com 18,12% de material não aproveitável pelos animais (caules lenhosos). A leucena ceifada aos 75 dias, período de verão, apresentou a maior produção de MV (23,2 t/ha) entre os cortes efetuados em diferentes épocas e idades. O maior valor de matéria seca (MS) (25,33%) foi da leucena ceifada aos 45 dias, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos demais cortes. Os teores de proteína bruta (PB) na MS, da gramínea Tifton 85, não diferiram entre os cortes efetuados aos 18 e 25 dias de idade (21,75 e 22%), respectivamente. Também não diferiram os percentuais de PB da amoreira e leucena ceifadas aos 30 dias de idade (21,85 e 23,45). Os maiores valores de fibra em detergente neutro (FDN) nas forrageiras foram observados para a gramínea Tifton 85, que variaram de 66,16% no corte aos 18 dias até o maior percentual de 76,43 observado no corte efetuado aos 28 dias de idade. Os maiores valores de FDA foram apresentados pelas forrageiras Tifton 85 ceifadas aos 25 e 28 dias, e leucena ceifada aos 45 dias de idade. Os valores de FDA variaram de 28,5 a 40,5% entre as forrageiras. A amoreira apresentou o maior percentual de Ca (1,91%). A leucena apresentou quantidade muito elevada de lignina, mesmo nas diferentes idades de corte, diferindo das outras forrageiras. O maior percentual de CNF da gramínea Tifton 85 foi observado na ceifada aos 18 dias (24,51). As arbustivas (amoreira e leucena) apresentaram valores de CNF variando de 49,53 a 52,35% entre os diferentes cortes, não diferindo estatisticamente ( $P > 0,05$ ).

**Palavras-chave:** Tifton 85; amoreira; leucena; sistemas de produção; forragem.



## CHAPTER 1

### EVALUATION OF THE PRODUCTIVE POTENTIAL OF THREE FORAGES IN A SYSTEM OF GRAZING BY GOATS

**ABSTRACT:** Feeding is the most expensive factor in animal production systems. To minimize the nurturing costs of young goats that come from the dairy farm a study was set by using intensive direct grazing at the Goat experimental station from the Animal Science Department (DZO/UFV) aiming to evaluate the biomass yield and chemical composition of three forages (Tifton 85, mulberry and leucaena) in different times and cutting age. The areas consisted of 1.0 hectare of Tifton 85, of 0.25 hectare of mulberry, and 0.25 hectare of leucaena. Areas were irrigated by sprinkler irrigation and fertilized with 50 kg N/ha (NPK, 20-05-20) by coverage after each cut. The highest yield of Tifton 85 MV was observed at 28 days (19.89 ton.MV/ha), in the summer time. Mulberry mowed at 90th day in the winter produced 33.1 ton. MV/ha, with 18.1% of material not utilized by the animals (woody stems). The leucaena mowed after 75 days, during the summer, showed the highest production of biomass (23.2 ton/ha) comparing to the cuts made at different times and ages. The highest value of DM (25.33%) was observed for leucaena mowed at day 45, differing ( $P<0.05$ ) from other cuts. Levels of CP for Tifton 85 grass did not differ between the cuts made on day 18 and 25 of age (21.7 and 22%), respectively. Values of CP of leucaena and mulberry did not differed as compared at age of 30 days old. Higher values of NDF in forages were observed for Tifton 85 grass. The highest values of ADF were observed in Tifton 85 harvested at 25 and 28 days and leucaena mowed at 45 days old. Values of the ADF varied from 28.5% to 40% among forages with no variation within forage. Highest value of calcium (1.91%) was observed for mulberry mowed at 30 day. Value of lignin was higher for leucaena (14.6 and 15.8%) as compared to other forages. The highest percentage of NFC for Tifton 85 grass was observed at 18<sup>th</sup> day (24.51%), a lower value ( $P<0.05$ ) as compared to mulberry and leucaena with values ranging from 49.5 to 52.3%.

**Keywords:** Tifton 85; leucaena; mulberries; production system; forage.

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade da forragem é um dos aspectos básicos determinantes da eficiência da utilização da pastagem (HERINGER e JACQUES, 2002). Estes mesmos autores afirmam, ainda, que a qualidade da forragem produzida pela planta ou, de forma mais geral, pela população de plantas, é determinada pelo estágio de crescimento delas e por suas condições durante a colheita. Van Soest (1994) define que a qualidade de uma planta forrageira depende de seus constituintes químicos, sendo que estes sofrem influências de fatores como idade, parte da planta, fertilidade do solo, adubação, dentre outros fatores. Segundo Pizzani (2008), a qualidade da forragem está relacionada diretamente com o desempenho animal, isto é, produção diária de leite por animal e ganho de peso corporal diário. Mas, de forma mais específica, a qualidade de um alimento refere-se à sua composição em nutrientes disponíveis para o animal no momento de sua utilização.

À medida que a forragem cresce, há maior produção de massa com aumento dos componentes estruturais, dando sequência ao seu ciclo vegetativo e isto implica em menor teor dos nutrientes, como proteína, minerais, etc. A utilização de forragens de baixa qualidade implica em queda na produção animal, com consequentes prejuízos para o produtor rural. Desta forma, a determinação da real quantidade de forragem disponível é importante, pois a partir desta, pode-se estimar a taxa de crescimento da própria planta e o desempenho animal por meio da quantidade de massa seca disponível e ter indicações de sua utilização pelo animal ou, então, a extensão de seu desperdício (LOPES *et al.*, 2000).

As forrageiras Tifton 85, amoreira (*Morus alba*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) apresentam em suas composições químico-bromatológicas altos valores em proteína bruta (PB), produzem grandes quantidades de massa seca (MS) por hectare e, se bem manejadas, são importantes alternativas de fornecimento de alimentos de qualidade para animais ruminantes (SILVA, 2010).

Foi proposto este trabalho para avaliar a composição químico-bromatológica das forrageiras Tifton 85, amoreira e leucena em diferentes idades ao corte, assim como as alturas, as produções de folhas, os caules suculentos (< 0,5 cm de diâmetro) e os caules lenhosos (> 0,5 cm de diâmetro) da amoreira e leucena. A partir das informações de produções de massa verde, massa seca e composição químico-bromatológica destas, de acordo com a idade; utilizar para alimentação em pastejo as que associem melhor

qualidade à maior quantidade de massa seca produzida. Objetivou-se identificar nas três forrageiras avaliadas, com que idades e alturas elas produzem maior quantidade de massa seca potencialmente digestível para pastejo por cabritos jovens, desmamados aos 60 dias, oriundos da exploração leiteira.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Localização, clima e solo**

O experimento foi realizado em uma área das instalações do “Setor de Caprinocultura” (DZO-UFV), Viçosa-MG, com 1,5 ha irrigado por aspersão. Sendo, deste total, 1,0 ha com Tifton 85 (irrigado por aspersão no sistema de malha); 0,25 ha com amoreira e 0,25 ha com leucena (irrigadas por aspersão, com aspersores conectados aos canos distribuídos ao longo das áreas). A região, de relevo montanhoso, está a 651 m de altitude e tem como coordenadas geográficas, 20° 45’ 20” de latitude Sul e 42° 52’ 40” de longitude Oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com precipitação anual em torno de 1.340 mm e umidade relativa do ar média de 80%. As temperaturas médias máximas e mínimas são de 22,1 a 15 °C.

O solo das áreas experimentais é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa (conforme análises granulométricas realizadas pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa) e relevo medianamente ondulado.

Antes do preparo das áreas para estabelecimento das forrageiras, foram realizadas amostragens de solo nas áreas experimentais na camada de 0 a 20 cm (Tabela 1), para fins de correções e adubações. Estas amostragens foram também efetuadas durante a fase de avaliações das produções das forrageiras, com o objetivo de suprir as necessidades de algum nutriente que estivessem em baixa disponibilidade no solo.

Tabela 1 – Características químicas do solo na camada de 0-20 cm de profundidade nas áreas experimentais do Setor de Caprinos, antes do preparo

| Característica                            | Profundidade (0 – 20 cm de cada área do experimento) |           |           |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
|   | Tifton 85  |           | Amoreira  | Leucena   |
|   | Amostra 1  | Amostra 2 | Amostra 1 | Amostra 1 |
| pH (H <sub>2</sub> O)                     | 6,44   | 6,90      | 6,92      | 6,65      |
| P (mg.dm <sup>-3</sup> )                  | 10,60  | 12,80     | 21,30     | 61,30     |
| K (mg.dm <sup>-3</sup> )                  | 248,00   | 228,00    | 154,00    | 283,00    |
| Ca <sup>2+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 4,66   | 4,64      | 4,71      | 3,07      |
| Mg <sup>2+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 1,32   | 1,92      | 1,57      | 1,22      |
| Al <sup>3+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 0,00   | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Al+H (Cmol.dm <sup>-3</sup> )             | 2,30   | 1,40      | 1,40      | 2,50      |
| SB(Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 6,61   | 7,14      | 6,67      | 5,01      |
| t (Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 6,61   | 7,14      | 6,67      | 5,01      |
| T (Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 8,91   | 8,54      | 8,07      | 7,51      |
| V (%)                                     | 74,20  | 83,60     | 82,70     | 66,70     |
| m (%)                                     | 0,00   | 0,00      | 0,0       | 0,00      |
| MO(dag.Kg <sup>-1</sup> )                 | 2,79   | 2,91      | 3,17      | 3,17      |
| P rem (mg.L <sup>-1</sup> )               | 31,20  | 37,10     | 38,10     | 26,20     |
| Zn (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 6,77   | 8,95      | 8,17      | 4,24      |
| Fe (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 25,60  | 20,30     | 19,80     | 11,30     |
| Mn (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 97,70  | 88,80     | 74,20     | 74,20     |
| Cu (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 2,35   | 1,62      | 2,11      | 2,14      |

Nota: mg.dm<sup>-3</sup>: miligrama por decímetro cúbico; Cmol.dm<sup>-3</sup>: centimol por decímetro cúbico; mg.L<sup>-1</sup>: miligrama por litro; SB: Soma de Bases Trocáveis; CTC (t): Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; CTC (T): Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; V: Índice de Saturação de Bases; m: Índice de Saturação de Alumínio; Matéria Orgânica (MO): C.Org x 1,724 – Walkley-Black; Prem: fósforo remanescente; P - Na - K - Fe - Zn - Mn e Cu: Extrator Mehlich 1; Ca - Mg e Al: Extrator KCl - 1 mol/L; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; pH em água, KCl e CaCl<sup>2</sup> – Relação 1:2,5.

## 2.2 Preparo das áreas experimentais, formação e plantio das mudas

Os preparos das três áreas experimentais consistiram de drenagem, nivelamento, aração, gradagem e abertura de sulcos. Para o plantio do Tifton-85 foi utilizado o espaçamento de 60 cm entre sulcos (20 cm de profundidade), os quais receberam placas da planta inteira, distribuídas continuamente nos sulcos, que foram cobertos por 2 cm de terra. Para o plantio das mudas de amoreira e leucena, os espaços foram de 80 x 80 cm (80 cm entre linhas e 80 cm entre plantas), distribuídas em covas feitas ao longo dos sulcos.

As mudas de amoreira e leucena foram produzidas em sacos plásticos de 2 kg, sendo a leucena estabelecida por sementes e a amoreira por estacas. Após três meses de cultivo nos sacos, elas foram transferidas para o campo. A leucena utilizada para formar a sua área foi a *Leucaena leucocephala* (cultivar peru) e para formar a área de amoreira, foi utilizada a cultivar Muchea II (cultivar desenvolvida pelos pesquisadores do Setor de Sericicultura da UFV).

As implantações das forrageiras Tifton 85, amoreira e leucena foram feitas no ano (águas) de 2007.

### 2.3 Temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa do ar

Os dados de temperatura média, precipitação pluvial mensal e umidade relativa do ar durante o período de avaliações de produções das forrageiras, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica no período de avaliações de produções das forrageiras

| Mês       | Ano  | Médias Mensais |         |          |
|-----------|------|----------------|---------|----------|
|           |      | Temp. (°C)     | URA (%) | PPT (mm) |
| Setembro  | 2007 | 19,61          | 68,43   | 29,30    |
| Outubro   | 2007 | 21,50          | 69,61   | 45,70    |
| Novembro  | 2007 | 21,98          | 77,66   | 64,80    |
| Dezembro  | 2007 | 22,77          | 77,93   | 179,20   |
| Janeiro   | 2008 | 21,62          | 82,80   | 236,80   |
| Fevereiro | 2008 | 22,73          | 83,13   | 103,20   |
| Março     | 2008 | 22,00          | 85,96   | 238,40   |
| Abril     | 2008 | 21,96          | 87,73   | 49,60    |
| Mai       | 2008 | 17,74          | 83,64   | 00,00    |
| Junho     | 2008 | 16,70          | 86,26   | 17,70    |
| Julho     | 2008 | 15,37          | 81,83   | 00,20    |
| Agosto    | 2008 | 18,34          | 75,25   | 15,10    |
| Setembro  | 2008 | 18,84          | 71,66   | 149,00   |
| Outubro   | 2008 | 21,57          | 75,67   | 41,80    |
| Novembro  | 2008 | 21,39          | 81,10   | 223,00   |

Fonte: Departamento de Engenharia Agrícola – Serviço de Meteorologia Agrícola – UFV.

### 2.4 Manejo das forrageiras

#### 2.4.1 Adubações de plantio e cobertura

As adubações no plantio foram feitas manualmente com adubo N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (4-14-8) distribuído nos sulcos (para plantio do Tifton 85) e nas covas no plantio das

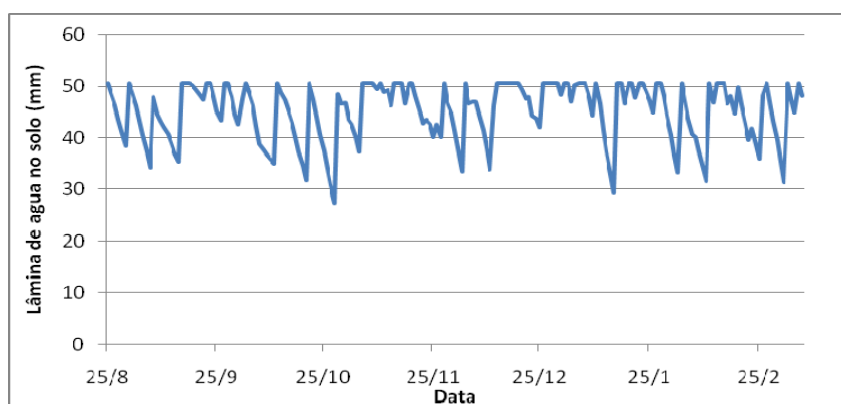
mudas de amoreira e leucena. As proporções foram de 50 kg de adubo químico mais uma tonelada de esterco curtido de caprinos, por hectare, nos sulcos para o plantio do Tifton 85 e 50 g de N-P-K (4-14-8) misturadas com 5 kg de esterco curtido de caprinos, por cova, no momento do plantio das arbustivas.

As adubações em cobertura também foram feitas manualmente a lanço, logo após cada colheita das forrageiras para avaliações das produções de massa verde por hectare de cada uma das áreas e para as análises bromatológicas. Foi utilizado o adubo de cobertura N-P-K, na formulação 20-05-20, sendo distribuído na proporção de 50 kg de N por hectare após os cortes das três forrageiras.

#### 2.4.2 Irrigação das áreas de forragens

Foram utilizadas válvulas reguladoras de pressão (28 mca) na base dos aspersores nas áreas de gramínea Tifton 85, amoreira e leucena com o objetivo de uniformizar a lâmina de água. No Tifton 85 foi instalado o sistema em malhas, utilizando-se os aspersores com espaçamentos de 18 m entre linhas e 18 m entre aspersores, fornecendo uma lâmina líquida de 6,8 mm/h e uma eficiência de 85%.

Na Figura 1 é apresentado o padrão de distribuição da lâmina de água no solo durante o período analisado, indicando que a umidade no solo esteve sempre perto da capacidade de campo, sendo que para isso foram utilizadas irrigações sempre que a umidade estivesse na umidade de segurança, sendo utilizado um fator  $f$  de 0,4 e o coeficiente da cultura ( $K_c$ ) variando linearmente de 0,4 a 0,9 no período de 28 dias para a gramínea Tifton 85.

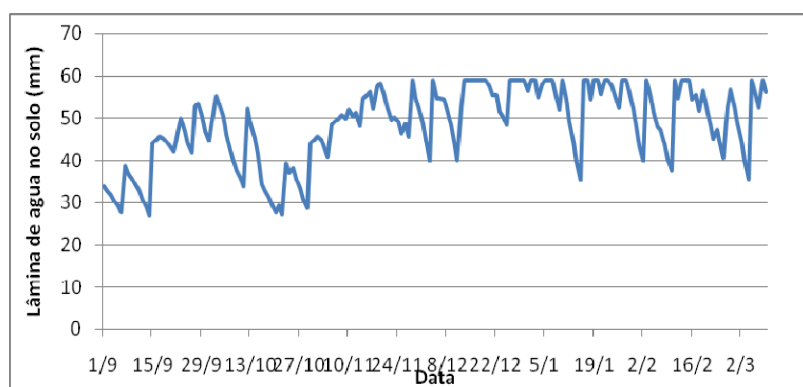


Fonte: Departamento de Recursos Hídricos e Ambientais – UFV.

Figura 1 – Lâmina de água no solo da área de Tifton 85 referente a 25 de agosto de 2008 a 25 fevereiro de 2009.

Para as áreas de amoreira e leucena foram utilizados aspersores com espaçamentos de 12 metros entre linhas e 18 metros entre aspersores, fornecendo uma lâmina líquida de 10,2 mm/h e Kc variando de 0,3 a 1 durante um período médio de 36 dias.

Observa-se na Figura 2 que, no balanço hídrico para a amoreira e a leucena, a umidade foi aumentando aos poucos por lâminas cada vez maiores até elevar o solo a capacidade de campo a fim de propiciar um desenvolvimento pleno da cultura.



Fonte: Departamento de Recursos Hídricos e Ambientais – UFV.

Figura 2 – Lâmina de água no solo da área de cultivo de amoreira e leucena referente a 1º de setembro de 2008 a 1º de março de 2009.

## 2.5 Colheitas e avaliações das produções de forragens

As colheitas do Tifton-85 foram feitas com alturas e idades diferentes, assim como as da amoreira e leucena, visando determinar quais seriam ideais para utilizações destas forrageiras na etapa seguinte (pastejo por cabritos oriundos da exploração leiteira, após a desmama precoce). As amostras de Tifton-85 foram coletadas em pontos diferentes, utilizando um quadrado (100 x 100 cm) lançado aleatoriamente em 20 pontos diferentes por hectare/corte, objetivando padronizar a amostragem de produção de massa verde da área. As plantas no interior do quadrado foram colhidas com tesoura a 5 cm do solo, colocadas em sacos plásticos e pesadas logo após as amostragens. As colheitas da amoreira e leucena foram feitas aleatoriamente, também em 20 pontos diferentes por hectare/corte, cortando quatro plantas por metro quadrado a 10 cm do solo, acondicionadas em sacos plásticos e, posteriormente, pesadas para avaliar as produções de forragens das mesmas. Após as pesagens das amostras das plantas inteiras de amoreira e leucena, foram medidos os comprimentos das mesmas e divididas em três partes (folhas, caules suculentos e caules lenhosos), sendo considerados caules suculentos aqueles com menos de 0,5 cm de diâmetro.

Após as separações, as partes foram pesadas para avaliar os seus rendimentos. Em seguida, duas amostras de 600 g foram retiradas (proporcionalmente), colocadas em sacos de papel tipo Kraft e levadas para estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, onde permaneciam por um período de 72 horas para determinação da massa fibrosa. Após a secagem as amostras foram pesadas e moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de 1 mm e acondicionado em potes plásticos para as análises bromatológicas, posteriormente.

## **2.6 Análises bromatológicas**

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (DZO/UFV).

Foram analisados os teores de matéria seca (MS), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE) e cinzas, utilizando-se as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), e de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest *et al.* (1991), e CNF, segundo Weiss *et al.* (1992). A lignina em detergente ácido (LDA) foi determinada por técnica descrita por Pereira e Rossi Jr. (1995).

## **2.7 Análises estatísticas**

O experimento constou de sete tratamentos e quatro repetições. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e estatística descritiva. Para algumas características as médias foram comparadas utilizando-se o Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi utilizado o programa SAEG. 9.1 para análise estatística dos dados.

# **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## **3.1 Partição da biomassa das forrageiras**

A Tabela 3 apresenta as produções de massa verde da gramínea Tifton 85, utilizada para alimentação dos cabritos em pastejo, em diferentes idades e épocas de corte.



Tabela 3 – Produção de massa verde (MV) do capim-Tifton 85 em diferentes idades e épocas de corte

| Data do Corte | Idade (dias) | Prod. MV (t h <sup>-1</sup> ) |
|---------------|--------------|-------------------------------|
| 27/1/2008     | 18           | 10,57                         |
| 4/2/2008      | 25           | 16,42                         |
| 15/2/2008     | 18           | 9,86                          |
| 4/3/2008      | 18           | 11,34                         |
| 28/3/2008     | 28           | 19,89                         |
| 9/9/2008      | 28           | 15,99                         |
| 7/10/2008     | 28           | 19,12                         |
| 2/11/2008     | 25           | 17,90                         |

Idade: dias após o corte de uniformização.

As maiores produções de massa verde (MV) do capim-Tifton 85 foram observadas nos cortes efetuados aos 28 dias, no período de maior luminosidade, com produções médias de 19,5 t/ha. Estes valores foram superiores aos encontrados por Santos *et al.* (2007), que obtiveram no litoral do Rio Grande do Norte produções de 18,63 t de massa verde por hectare em períodos que variavam de 19 a 24 dias ao ano, utilizando irrigação, 50 kg de uréia e 30 kg de cloreto de potássio em cobertura, após a saída dos animais. O Tifton 85 ceifado aos 28 dias, em 9.9.2008 (forragem produzida entre os meses de agosto e setembro), irrigado por aspersão, produziu uma quantidade muito significativa de MV por hectare, como mostra a Tabela 3 (15,99 t).

As menores produções de MV dessa gramínea foram observadas nos cortes efetuados aos 18 dias, com média de 10,59 t/ha.

A colheita do Tifton 85 efetuado aos 25 dias apresentou produção média intermediária entre os cortes feitos aos 18 e 28 dias, mostrando o crescimento normal desta forrageira.

Nas Tabelas 4 e 5 estão as produções de massa verde (MV), altura, os percentuais de folhas, caules suculentos e caules lenhosos da amoreira e leucena.

A maior produção de massa verde (MV) foi observada na colheita feita aos 90 dias, produção da amoreira no período de inverno, irrigada por aspersão. Mesmo sendo desenvolvida para a produção de forragem pelos pesquisadores do Setor de Sericicultura da UFV, a variedade Muchea II surpreendeu muito com a produção de 33,10 toneladas em três meses, para um período de baixa temperatura. À medida que a planta envelhece, aumentam os componentes estruturais que a sustenta e são de menor digestibilidade e, ou, indigestíveis, com consequente redução na qualidade da forrageira. Isto é observado

Tabela 4 – Produção de massa verde (MV), altura e percentuais de folhas, caules suculentos e caules lenhosos da amoreira em diferentes idades e épocas de corte

| Data do Corte           | Idade (dias) | Altura (m) | Prod. MV (t h <sup>-1</sup> ) | Folhas (%) | Caules Suculentos (<0,5 cm Ø) | Caules Lenhosos (>0,5 cm Ø) |
|-------------------------|--------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 29/3/2008               | 30           | 0,58       | 10,80                         | 67,39      | 32,60                         | -                           |
| 13/4/2008               | 45           | 0,88       | 14,00                         | 61,22      | 36,29                         | 2,49                        |
| 29/4/2008               | 60           | 1,16       | 23,40                         | 60,68      | 36,32                         | 2,99                        |
| 13/5/2008               | 75           | 1,46       | 28,90                         | 58,13      | 25,26                         | 16,61                       |
| 2/9/2008                | 90           | 1,12       | 33,10                         | 59,21      | 22,65                         | 18,12                       |
| 1 <sup>o</sup> /11/2008 | 60           | 1,10       | 25,70                         | 57,97      | 28,40                         | 13,61                       |

Idade: dias após o corte de uniformização.

Tabela 5 – Produção de massa verde (MV), altura e percentuais de folhas, caules suculentos e caules lenhosos da leucena em diferentes idades e épocas de corte

| Data do Corte           | Idade (dias) | Altura (m) | Prod. MV (t h <sup>-1</sup> ) | Folhas (%) | Caules Suculentos (<0,5 cm Ø) | Caules Lenhosos (>0,5 cm Ø) |
|-------------------------|--------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 29/3/2008               | 30           | 0,44       | 8,10                          | 81,48      | 18,51                         | -                           |
| 13/4/2008               | 45           | 0,63       | 11,13                         | 66,06      | 28,50                         | 5,43                        |
| 15/4/2008               | 75           | 1,35       | 23,20                         | 62,50      | 24,56                         | 12,93                       |
| 29/4/2008               | 60           | 0,86       | 18,70                         | 64,17      | 29,95                         | 5,88                        |
| 2/9/2008                | 90           | 0,52       | 14,10                         | 85,10      | 9,93                          | 4,97                        |
| 1 <sup>o</sup> /11/2008 | 60           | 0,71       | 15,10                         | 72,18      | 21,19                         | 6,62                        |

Idade: dias após o corte de uniformização.

na Tabela 4 (corte com 90 dias), onde se percebe produção de mais de 18% de caules lenhosos, que não são aproveitados pelos animais. Desta forma, observa-se também grande produção de MV no corte efetuado aos 75 dias, mas com mais de 16,0% de produção de caules lenhosos. Os cortes efetuados nas idades de 60 dias diferiram em suas produções de massa verde (Tabela 4). O corte efetuado em 1<sup>o</sup>.11.08 apresentou maior produção de massa verde que o efetuado em 29.4.08 (25,7 t vs 23,4 t), mas o que produziu menor quantidade de massa verde apresentou rendimento superior de folhas (60,68% vs 57,97%) e produziu bem menos caules lenhosos (2,99% vs 13,61%), que não foram aproveitados pelos animais. A amoreira ceifada aos 30 dias, com altura de 0,58 m após o corte, apresentou melhor qualidade, com rendimento de 67,39% de folhas e 32,60% de caules suculentos. Esta forrageira, nesta idade de corte não produziu caules lenhosos, o que possibilita toda a sua utilização pelos animais. O corte da

amoreira efetuado aos 45 dias produziu 14 toneladas de MV, mostrando bons rendimentos de partes aproveitáveis pelos animais e baixa produção de caules lenhosos (2,49%).

A maior produção de MV da leucena foi observada para o corte efetuado aos 75 dias de idade, no período de verão, o qual apresentou 23,20 t/ha. As plantas nesta idade estavam com 1,35 m de altura após a colheita e 12,93% de caules lenhosos. Observa-se (Tabela 5) que o corte efetuado aos 90 dias (produção de inverno) apresentou produção de 14,10 toneladas de MV por hectare. Mas, nesta idade, aos 90 dias, a leucena apresentou 85,10% de folhas e apenas 4,97% de caules lenhosos. As produções de MV por hectare da leucena nos cortes efetuados aos 60 dias foram muito significativas, com média de 16,9 toneladas. Nestas idades de corte, os percentuais de caules lenhosos foram baixos, com valores de 5,88 e 6,62, respectivamente.

Apesar da menor produção de MV por hectare, o corte efetuado aos 30 dias não apresentou caules lenhosos e superou os cortes efetuados aos 45, 60 e 75 dias em rendimento de folhas, apresentando 81,48%. A produção de massa verde por hectare da leucena ceifada aos 45 dias foi de 11,13 toneladas, com rendimento de folhas de 66,06%. Miura *et al.* (2001), avaliando o rendimento de folhas da leucena ceifada em três diferentes alturas de corte (30, 50 e 100 cm) em cinco diferentes cortes a cada quatro meses de intervalo, aproveitando apenas as frações comestíveis (caules com menos de 0,6 cm de diâmetro e folhas), observaram rendimentos médios de folhas semelhantes nas três alturas de corte muito próximos ao observado aos 75 dias de idade deste trabalho (62,5%). Os rendimentos reportados por estes autores variaram de 48,87 a 77,51% de folhas, com média de 63,19% entre os cinco cortes efetuados nas três alturas de corte entre dezembro de 1998 a abril de 2000.

### **3.2 Composição bromatológica das forrageiras**

A leucena colhida aos 45 dias apresentou maior teor de MS com 25,34%, diferindo ( $P < 0,05$ ) das demais forrageiras (Tabela 6). Os teores de MS do Tifton 85 colhido aos 18 e 28 dias não diferiram entre si (18,38 e 17,37%), assim como não diferiram os teores de MS entre o Tifton 85 aos 25 dias e a amoreira aos 30 dias de idade, que tiveram valores muito próximos (13,81 e 14,14%). Entre as espécies arbustivas, o teor de MS da amoreira ceifada aos 45 dias não diferiu ( $P > 0,05$ ) do valor da leucena ceifada aos 30 dias de idade.

Tabela 6 – Composição bromatológica média porcentual na MS dos alimentos utilizados para pastejo por cabritos

| Alimentos        | MS                  | PB                  | Composição Média na MS (%) |                     | FDNcp               | FDA                 | Lignina            |
|------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                  |                     |                     | FDN                        | FDNc                |                     |                     |                    |
| Concentrado      | 88,20 <sup>A</sup>  | 18,80 <sup>CD</sup> | 21,39 <sup>F</sup>         | 20,38 <sup>E</sup>  | 4,67 <sup>E</sup>   | 5,25 <sup>C</sup>   | 1,01 <sup>D</sup>  |
| Tifton 18 dias   | 18,38 <sup>DE</sup> | 21,75 <sup>AB</sup> | 66,16 <sup>B</sup>         | 60,24 <sup>B</sup>  | 44,37 <sup>B</sup>  | 32,04 <sup>AB</sup> | 5,92 <sup>C</sup>  |
| Tifton 25 dias   | 13,81 <sup>F</sup>  | 22,00 <sup>A</sup>  | 69,74 <sup>B</sup>         | 63,12 <sup>B</sup>  | 50,58 <sup>AB</sup> | 38,95 <sup>A</sup>  | 6,62 <sup>BC</sup> |
| Tifton 28 dias   | 17,37 <sup>E</sup>  | 19,60 <sup>BC</sup> | 76,43 <sup>A</sup>         | 69,51 <sup>A</sup>  | 56,49 <sup>A</sup>  | 40,50 <sup>A</sup>  | 6,91 <sup>BC</sup> |
| Amoreira 30 dias | 14,14 <sup>F</sup>  | 21,85 <sup>A</sup>  | 40,01 <sup>E</sup>         | 32,05 <sup>D</sup>  | 11,94 <sup>DE</sup> | 28,59 <sup>B</sup>  | 7,95 <sup>BC</sup> |
| Amoreira 45 dias | 20,01 <sup>CD</sup> | 17,78 <sup>D</sup>  | 46,06 <sup>DE</sup>        | 36,77 <sup>CD</sup> | 18,76 <sup>CD</sup> | 33,71 <sup>AB</sup> | 9,29 <sup>B</sup>  |
| Leucena 30 dias  | 20,65 <sup>C</sup>  | 23,45 <sup>A</sup>  | 51,93 <sup>CD</sup>        | 37,37 <sup>CD</sup> | 18,12 <sup>CD</sup> | 36,68 <sup>AB</sup> | 14,56 <sup>A</sup> |
| Leucena 45 dias  | 25,34 <sup>B</sup>  | 17,65 <sup>CD</sup> | 56,45 <sup>C</sup>         | 40,67 <sup>C</sup>  | 25,30 <sup>C</sup>  | 40,08 <sup>A</sup>  | 15,78 <sup>A</sup> |

| Alimentos        | EE                 | MM                 | Composição Média na MS (%) |                    | Ca                 | CNF                |
|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                  |                    |                    | MO                         | P                  |                    |                    |
| Concentrado      | 2,20 <sup>A</sup>  | 4,58 <sup>E</sup>  | 95,42 <sup>A</sup>         | 0,99 <sup>AB</sup> | 0,59 <sup>DE</sup> | 69,71 <sup>A</sup> |
| Tifton 18 dias   | 0,95 <sup>AB</sup> | 8,44 <sup>C</sup>  | 91,57 <sup>C</sup>         | 0,78 <sup>BC</sup> | 0,49 <sup>E</sup>  | 24,51 <sup>C</sup> |
| Tifton 25 dias   | 0,86 <sup>BC</sup> | 13,55 <sup>A</sup> | 86,81 <sup>E</sup>         | 0,96 <sup>A</sup>  | 0,73 <sup>D</sup>  | 12,99 <sup>D</sup> |
| Tifton 28 dias   | 0,55 <sup>C</sup>  | 12,75 <sup>A</sup> | 87,25 <sup>E</sup>         | 0,95 <sup>AB</sup> | 0,67 <sup>D</sup>  | 10,56 <sup>D</sup> |
| Amoreira 30 dias | 1,26 <sup>BC</sup> | 13,59 <sup>A</sup> | 86,42 <sup>E</sup>         | 0,94 <sup>AB</sup> | 1,91 <sup>A</sup>  | 49,95 <sup>B</sup> |
| Amoreira 45 dias | 1,10 <sup>BC</sup> | 11,13 <sup>B</sup> | 88,88 <sup>D</sup>         | 0,66 <sup>C</sup>  | 1,56 <sup>B</sup>  | 52,35 <sup>B</sup> |
| Leucena 30 dias  | 0,81 <sup>C</sup>  | 8,01 <sup>C</sup>  | 92,00 <sup>C</sup>         | 0,54 <sup>CD</sup> | 0,91 <sup>C</sup>  | 49,62 <sup>B</sup> |
| Leucena 45 dias  | 1,01 <sup>BC</sup> | 6,51 <sup>D</sup>  | 93,42 <sup>B</sup>         | 0,39 <sup>D</sup>  | 0,69 <sup>D</sup>  | 49,53 <sup>B</sup> |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Os teores de proteína bruta (PB), na MS do Tifton 85 não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os cortes efetuados aos 18 e 25 dias de idade. Estes, por sua vez, também não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos valores de PB da amoreira e leucena ceifadas aos 30 dias de idade. O Tifton 85 ceifado aos 28 dias apresentou valor protéico semelhante ( $P > 0,05$ ) ao do ceifado aos 18 dias de idade. O valor protéico do concentrado foi semelhante ( $P > 0,05$ ) aos da amoreira e leucena ceifadas aos 45 dias.

De todos os alimentos estudados, os maiores valores de fibra em detergente neutro (FDN) foram observados no Tifton 85, aumentando o porcentual de acordo com a idade, mas não havendo diferença ( $P > 0,05$ ) no valor de FDN entre os cortes aos 18 e 25 dias de idade. O teor de FDN do Tifton 85 ceifado aos 28 dias foi superior e diferiu ( $P < 0,05$ ) dos cortes efetuados aos 18 e 25 dias, mas foi intermediário aos valores reportados por Alves *et al.* (2001). Estes autores, avaliando a produção forrageira e o valor nutritivo do Tifton 85 em diferentes alturas de corte (30, 40 e 50 cm), com cinco doses diferentes de N em cobertura (0, 100, 200, 300, 400 e 500 kg/ha.ano), encontraram valores de FDN variando de 71,9% para o Tifton com 30 cm de altura e dose maior de N, e 77,9% para o Tifton com altura de 50 cm e sem adubação em cobertura. Gomide (1996), fazendo análise bromatológica do Tifton 85, afirma que esta gramínea possui alto teor de FDN, o que também foi constatado neste trabalho aos 28 dias (Tabela 6), que é a idade de corte indicada para fenação. Observa-se (Tabela 6) que o Tifton 85 aos 28 dias apresentou o maior valor de FDN entre todas as forrageiras (76,43%). O concentrado, como esperado, por ser uma mistura de grãos, apresentou o menor valor de FDN (21,39%). Estes valores de FDN do Tifton 85 colhido aos 28 dias e do concentrado diferiram ( $P < 0,05$ ) entre si e dos demais valores de FDN dos alimentos analisados. Os valores de FDN da leucena foram intermediários, entre as forrageiras, com 56,45% para o corte aos 45 dias e 51,93% aos 30 dias de idade. Com o menor teor de FDN, entre as forrageiras, a amoreira apresentou valores de 46,06% para o corte aos 45 dias e 40,01% para a ceifada aos 30 dias de idade.

A fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc) apresentou maior valor na gramínea Tifton 85, sendo que o corte efetuado aos 28 dias apresentou valor de 69,51%, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos valores de FDNc dos demais alimentos analisados. Os valores em FDNc do Tifton 85 ceifado aos 18 e 25 dias foram próximos, não diferindo estatisticamente ( $P > 0,05$ ). A FDNc observada nas duas idades de corte da amoreira não diferiu ( $P > 0,05$ ) do valor de FDNc da leucena ceifada aos 30 dias de idade

(Tabela 6). Os valores de FDNc da leucena foram semelhantes e também não diferiram ( $P > 0,05$ ) do corte da amoreira efetuado aos 45 dias de idade.

Os valores de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) da amoreira nas duas idades de corte e da leucena aos 30 dias não diferiram ( $P > 0,05$ ). A leucena apresentou valores semelhantes de FDNcp nas duas idades de corte, não diferindo ( $P > 0,05$ ), também, do valor de FDNcp da amoreira ceifada aos 45 dias de idade. A gramínea Tifton 85, em todos os cortes, apresentou valores superiores de FDNcp, quando comparada com outras espécies. Os valores de FDNcp do corte efetuado aos 28 dias não diferiram ( $P > 0,05$ ) do efetuado aos 25 dias de idade. Como pode se observa na Tabela 6, também não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os percentuais de FDNcp dos corte efetuados aos 25 e 18 dias de idade.

Das forrageiras estudadas, os menores valores de fibra em detergente ácido (FDA) foram da amoreira ceifada aos 30 dias (28,59%), Tifton 85 aos 18 dias (32,04%), amoreira aos 45 dias (33,71%) e leucena aos 30 dias de idade (36,68%), não diferindo ( $P > 0,05$ ). O concentrado apresentou apenas 5,25% de FDA, diferindo ( $P > 0,05$ ) de todas forrageiras nas diversas idades de corte. Os maiores valores de FDA foram apresentados pelas forrageiras Tifton 85 ceifada aos 25 e 28 dias e leucena ceifada aos 45 dias de idade, não diferindo ( $P > 0,05$ ). Reis *et al.* (2001), analisando a composição químico-bromatológica das frações aproveitáveis da leucena (caules com diâmetro igual ou inferior a 4 mm e folhas) ceifada a cada 120 dias em três alturas de corte (30, 50 e 100 cm) e irrigada no período seco, observaram valores de FDA médio de 29,66%. Estes valores de FDA observados por estes autores são inferiores aos apresentados na Tabela 6, pela leucena ceifada aos 30 e 45 dias de idade. Esta diferença pode ser atribuída ao fato de, neste trabalho, a leucena ceifada aos 30 e 45 dias de idade, ter sido analisada a planta inteira (folhas, caules suculentos e caules lenhosos).

A gramínea Tifton 85, entre as forrageiras, apresentou valores semelhantes de lignina nas três idades ao corte. Também não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os valores de lignina do Tifton 85, em todos os cortes e lignina da amoreira ceifada aos 30 dias de idade. A amoreira ceifada aos 45 dias de idade apresentou valor de 9,29% de lignina, mas este valor não diferiu ( $P > 0,05$ ) daqueles observados para a amoreira ceifada aos 30 dias (7,95%) e o Tifton 85 ceifado aos 25 e 28 dias de idade. A leucena apresentou valores semelhantes de lignina nas duas idades ao corte, 14,56 e 15,78% (Tabela 6). De todos os alimentos, nota-se (Tabela 6) que a leucena possui teores muito

altos de lignina, diferindo ( $P < 0,05$ ) das outras forrageiras, sendo este constituinte indisponível para os ruminantes.

Os valores de extrato etéreo (EE) da amoreira e leucena nas diferentes idades ao corte e do Tifton 85 aos 25 e 28 dias não diferiram ( $P > 0,05$ ). O porcentual de EE observado no Tifton 85 aos 28 dias de idade (0,55) não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos valores de EE do Tifton 85 aos 25 dias, da amoreira e leucena nas diferentes idades de corte (Tabela 6). O valor de EE no Tifton 85 aos 18 dias foi maior ( $P < 0,05$ ) que o do corte aos 28 dias, mas foi semelhante aos valores observados no Tifton 85 aos 25 dias, da amoreira nas duas idades de corte e leucena aos 45 dias (Tabela 6).

Os maiores valores de matéria mineral (MM) observados foram no Tifton 85 aos 25 e 28 dias e na amoreira aos 30 dias, que não diferiram ( $P > 0,05$ ). O teor de MM do Tifton 85 aos 18 dias foi menor ( $P < 0,05$ ) que aos 25 e 28 dias de idade, mas foi semelhante ( $P > 0,05$ ) ao da leucena aos 30 dias. A amoreira aos 45 dias apresentou valor de MM inferior ( $P < 0,05$ ) ao da colhida aos 30 dias. Dorigan *et al.* (2004), analisando a composição bromatológica do feno de dois cultivares de amoreira, observaram valores de MM de 10,05% para a cultivar FM shima miura e 9,62% para a FM 86, colhidas aos 45 dias de idade. Estes valores são ligeiramente inferiores aos observados nesta pesquisa, relativos à cultivar Muchea II na mesma idade de corte, que apresentou 11,13% de MM. Entre as forrageiras, o menor valor de MM foi o da leucena aos 45 dias de idade (6,51%), superando apenas o valor de MM do concentrado que foi de 4,58%. Este valor de 6,51% de MM da leucena ceifada aos 45 dias foi menor ( $P < 0,05$ ) que o observado aos 30 dias (8,01%) e das demais forrageiras. O concentrado apresentou porcentual de apenas 4,58 de MM, inferior ( $P < 0,05$ ) às forrageiras nas diferentes idades.

Entre as forrageiras, a leucena aos 45 dias apresentou maior teor de matéria orgânica, MO (93,42%), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos demais cortes. Os valores de MO do Tifton 85 aos 18 dias e da leucena aos 30 dias não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). O Tifton 85 aos 25 e 28 dias e a amoreira aos 30 dias de idade apresentaram teores de MO semelhantes ( $P > 0,05$ ). A amoreira aos 45 dias apresentou valor de MO superior, diferindo ( $P < 0,05$ ) da colhida aos 30 dias de idade.

Os valores de fósforo (P) do concentrado, da gramínea Tifton 85 ceifada aos 25 e 28 dias e da amoreira colhida aos 30 dias de idade foram semelhantes ( $P > 0,05$ ). O valor de fósforo no Tifton 85 aos 18 dias foi inferior ( $P < 0,05$ ) aos de 25 dias, mas foi semelhante aos valores apresentados aos de 28 dias e aos da amoreira aos 30 dias. O

teor de P (0,78%) no Tifton 85 aos 18 dias foi bem superior ao apresentado por Rocha *et al.* (2001), que analisando a composição mineral dessa gramínea aos 42 dias, observaram valor de 0,25% na MS, não diferindo nas três diferentes doses de nitrogênio, que variaram de 0 a 400 kg por hectare. Os altos percentuais de P encontrados nas forrageiras estudadas nesta pesquisa provavelmente sejam devidos aos elevados teores de nutrientes disponíveis no solo (Tabela 1), em decorrência de cultivos anteriores na área, com aplicação de adubo químico e orgânico. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os teores de P na amoreira nas diferentes idades, sendo que o corte efetuado aos 45 dias apresentou menor valor de P (0,66%). Na leucena, os teores de P não foram influenciados pela idade das plantas ( $P > 0,05$ ). Também não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os valores de P na amoreira aos 45 dias e a leucena aos 30 dias de idade, que apresentaram valores próximos, 0,66 e 0,54% (Tabela 6).

Os maiores valores de cálcio (Ca) foram observados na amoreira nas duas idades ao corte, sendo que aos 30 dias apresentou valor de 1,91% e aos 45 dias, 1,56%, diferindo entre si ( $P < 0,05$ ) e dos demais cortes das outras forrageiras. Também houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os teores de Ca nos diferentes cortes da leucena, sendo que estes valores diminuíram com a maior idade (0,91 para 0,69%), como foi observado, também, a menor proporção de P na amoreira ceifada aos 45 dias de idade. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para os valores de Ca entre o Tifton 85 aos 25 e 28 dias e leucena aos 45 dias de idade. O menor valor de Ca foi do Tifton 85, colhido aos 18 dias de idade, que diferiu ( $P < 0,05$ ) dos cortes das demais forrageiras. Mas o valor de Ca do Tifton 85 aos 18 dias foi semelhante ( $P > 0,05$ ) ao valor de Ca do concentrado (0,49 e 0,59%). Rocha *et al.* (2001), analisando a composição mineral do Tifton 85, utilizando quatro doses de N (0, 100, 200 e 400 kg/ha) em cobertura (sulfato de amônio) a cada 42 dias, reportaram valores de Ca variando de 0,66 a 0,79%, com média de 0,73% na MS. Valores estes semelhantes ao observado no Tifton 85 aos 25 dias de idade nesta pesquisa. Estes autores observaram também que, com o aumento das doses de N, havia diminuição nos teores de Ca no Tifton 85, justificando que havia efeito de diluição deste mineral na pastagem.

Nas diferentes idades ao corte o Tifton 85 aos 18 dias apresentou maior valor de CNF (24,51%), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos valores de CNF dos cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade. Os valores de CNF do Tifton 85 não diferiam ( $P > 0,05$ ) entre os cortes aos 25 e 28 dias de idade. Entre as arbustivas, amoreira e leucena, os valores de CNF foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) em todos os cortes.



### 3.3 Análise qualitativa das forrageiras em diferentes idades

As três forrageiras que foram estudadas nas diferentes idades ao corte, com o objetivo de determinar as idades, alturas, produção de biomassa e a composição químico-bromatológica, que atendessem as necessidades de caprinos leiteiros desmamados precocemente (60 dias), em pastejo, apresentaram diferenças em suas composições.

A gramínea Tifton 85 aos 18 dias de idade apresentou teor superior ( $P < 0,05$ ) de MS que a ceifada aos 25 dias de idade (18,38 e 13,81%), não diferindo ( $P > 0,05$ ) nos teores de PB (21,75 e 22,00%). Apesar de apresentar semelhança ( $P > 0,05$ ) nos teores de MS e PB, o corte do Tifton 85 efetuado aos 18 dias apresentou menor porcentual de FDN (66,16% e 76,43%) e maior porcentual de EE (0,95 e 0,55%) e CNF (24,51% e 10,56%) que o corte efetuado aos 28 dias de idade, diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ). Observa-se, na Tabela 6, que os valores de FDA e lignina do Tifton 85 ceifado aos 18 dias foram semelhantes aos valores apresentados pelos cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade.

A amoreira ceifada aos 30 dias apresentou o menor teor de MS (14,14%), diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ) do corte efetuado aos 45 dias de idade (20,01%). Nas diferentes idades de corte os valores protéicos da amoreira diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ), com maior valor para o corte efetuado aos 30 dias de idade (21,85 e 17,78%). O corte da amoreira efetuado aos 30 dias de idade mostrou maior porcentual de MM que o efetuado aos 45 dias, diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ). Também, os valores de Ca e P da amoreira ceifada aos 30 dias foram superiores, diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos valores apresentados pelo corte aos 45 dias de idade.

A leucena ceifada aos 30 dias mostrou valor de 20,65% de MS, mas quando compara com as diferentes idades de corte, observa-se que o corte efetuado aos 45 dias apresentou valor de 25,34% de MS, diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ). Os valores protéicos também diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) nas diferentes idades de corte da leucena, sendo reportado valor de 23,45% para o corte efetuado aos 30 dias e 17,65% para o efetuado aos 45 dias de idade, demonstrando maior qualidade para o corte efetuado à menor idade. Houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para os percentuais de Ca, nas diferentes idades de corte da leucena, apresentando valor de 0,91% para o corte efetuado aos 30 dias e 0,69% para o corte efetuado aos 45 dias de idade, evidenciando

que a planta mais velha apresenta maior quantidade de constituintes da parede celular e menores proporções de nutrientes em relação às mais novas.

### **3.4 Análise quantitativa dos valores nutricionais das forrageiras**

Entre as forrageiras avaliadas, a que mostrou maior produção de biomassa (MV), MS, PB, MM, MO e P, por hectare, foi o Tifton 85 colhido aos 28 dias de idade. Observa-se, também (Tabela 7), que o Tifton 85 aos 28 dias de idade apresentou maior produção de FDN e FDA por hectare, o que não é desejável em uma forrageira. Apesar das menores produções de MV (biomassa), a amoreira e leucena aos 45 dias foram superiores ao Tifton 85 aos 25 dias de idade, em produção de MS. Mas, o Tifton 85 aos 25 dias de idade superou a amoreira e leucena aos 45 dias de idade, na produção de PB, MM e P. O mesmo ocorreu com a FDN, por hectare, em que o Tifton 85 aos 25 dias foi superior à amoreira e à leucena aos 45 dias de idade. A maior produção de CNF e EE, por hectare foi da amoreira aos 45 dias, seguida da leucena com a mesma idade ao corte. Observa-se o inverso para lignina, que é um polímero não carboidrato que não é aproveitado pelo o animal e é responsável pela queda da digestibilidade dos nutrientes das forragens (VAN SOEST, 1987), sendo que a leucena colhida aos 45 dias de idade apresentou maior produção por hectare, seguida da amoreira com a mesma idade. Por outro lado, a leucena aos 30 dias apresentou menor produção de MV (8,124 t) por hectare que a amoreira, 10,814 t (Tabela 7). Mas, os rendimentos de MS e PB da leucena foram superiores aos da amoreira aos 30 dias. Miura *et al.* (2001), avaliando a produção de MS, por hectare, da leucena ceifada a cada quatro meses, em cinco cortes diferentes (dezembro de 1998 a abril de 2000), observaram produção média de 2,9 toneladas para o corte efetuado a 30 cm de altura do corte; 3,22 toneladas para o corte efetuado a 50 cm de altura do corte; e 3,921 toneladas para o corte efetuado a 100 cm de altura do corte. As produções reportadas por estes autores são muito inferiores às apresentadas na Tabela 7, que mostra produções de 1,677 toneladas de MS em apenas 30 dias e 2,800 toneladas com 45 dias de idade. Também podem ser observadas produções superiores, por hectare, de FDN e FDA da leucena, quando comparada com a amoreira nas idades de 30 e 45 dias. O Tifton 85 colhido aos 18 dias apresentou produção inferior de MV, MS, PB, EE, MM, MO e Ca do que o Tifton 85 nas idades de 25 e 28 dias, amoreira e leucena aos 45 dias de idade. Observa-se (Tabela 7),

Tabela 7 – Produção de biomassa vegetal, matéria seca e seus componentes nutricionais, por hectare

| Forrageira          | Rendimento (Kg ha <sup>-1</sup> ) |          |        |       |        |          |         |
|---------------------|-----------------------------------|----------|--------|-------|--------|----------|---------|
|                     | Biomassa                          | MS       | PB     | EE    | MM     | MO       | Lignina |
| Tifton 85 (18 dias) | 10.590,00                         | 1.946,44 | 423,35 | 18,49 | 164,27 | 1.782,35 | 115,22  |
| Tifton 85 (25 dias) | 17.160,00                         | 2.369,79 | 521,35 | 20,38 | 321,10 | 2.057,21 | 156,88  |
| Tifton 85 (28dias)  | 19.505,00                         | 3.388,01 | 664,04 | 18,63 | 431,97 | 2.956,03 | 234,11  |
| Amoreira (30 dias)  | 10.814,00                         | 1.528,56 | 333,99 | 19,18 | 207,65 | 1.320,90 | 121,52  |
| Amoreira (45 dias)  | 14.231,00                         | 2.847,62 | 506,17 | 31,25 | 316,80 | 2.530,83 | 264,55  |
| Leucena (30 dias)   | 8.124,00                          | 1.677,20 | 393,30 | 13,54 | 134,26 | 1.542,94 | 244,21  |
| Leucena (45 dias)   | 11.053,00                         | 2.800,28 | 494,25 | 28,21 | 182,30 | 2.615,88 | 441,81  |

| Forrageira          | Rendimento (Kg ha <sup>-1</sup> ) |          |          |          |       |       |          |
|---------------------|-----------------------------------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|
|                     | FDN                               | FDNc     | FDNcp    | FDA      | P     | Ca    | CNF      |
| Tifton 85 (18 dias) | 1.287,76                          | 1.172,53 | 863,63   | 623,63   | 15,18 | 9,53  | 477,07   |
| Tifton 85 (25 dias) | 1.652,69                          | 1.495,80 | 1.198,63 | 923,03   | 22,74 | 17,29 | 307,83   |
| Tifton 85 (28dias)  | 2.589,45                          | 2.355,00 | 1.913,88 | 1.372,14 | 32,18 | 22,69 | 357,77   |
| Amoreira (30 dias)  | 611,55                            | 489,98   | 182,51   | 436,99   | 14,32 | 29,21 | 736,51   |
| Amoreira (45 dias)  | 1.311,71                          | 1.047,10 | 534,21   | 960,06   | 18,88 | 44,55 | 1.490,72 |
| Leucena (30 dias)   | 870,94                            | 626,70   | 303,90   | 615,22   | 9,05  | 15,25 | 832,22   |
| Leucena (45 dias)   | 1.580,64                          | 1.138,81 | 708,47   | 1122,43  | 10,80 | 19,30 | 1.386,97 |

que o Tifton 85 colhido aos 18 dias apresentou produção bem menor de FDN e FDA que nos cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade. O Tifton 85 aos 18 dias produziu uma quantidade maior de P que a leucena aos 30 dias e de CNF maior que o Tifton 85 ceifado aos 25 e 28 dias de idade.

### **3.5 Determinação do momento adequado para pastejo, segundo os resultados quantitativos e qualitativos apresentados**

O ponto ideal para a utilização de uma forrageira é quando ela produz maior quantidade de matéria seca potencialmente digestível (MSPD) no manejo estipulado. Busca-se associar a maior produção de matéria seca com maior quantidade de nutrientes disponíveis para os animais. Associa-se, de acordo com o manejo da forrageira, o ponto de equilíbrio favorável, ou seja, o que irá ofertar maior quantidade de forragem de qualidade.

A gramínea Tifton 85 colhida aos 18 dias apresentou maior ( $P < 0,05$ ) porcentual de CNF que os cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade, como mostra a Tabela 6. A produção de CNF apresentada pelo Tifton 85 aos 18 dias também foi superior a dos cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade, com valores de 477,07 vs 307,83 vs 357,77 kg/ha, o que possibilita sua indicação para uso em pastejo por caprinos jovens. Na Tabela 6, observa-se que o porcentual de MS apresentado pela gramínea Tifton 85 aos 18 dias (18,38%), não diferiu ( $P > 0,05$ ) do valor aos 28 dias de idade (17,37%). Também, o teor protéico da gramínea Tifton 85 aos 18 dias não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos teores protéicos dos cortes efetuados aos 25 e 28 dias de idade, mas apresentou produção de proteína inferior. Como pode observar na Tabela 7, as produções de FDN, FDA e lignina apresentaram valores inferiores na gramínea Tifton 85 aos 18 dias, o que confirma a sua indicação para uso em pastejo por caprinos jovens.

A amoreira e leucena colhidas aos 45 dias produziram maiores quantidades de MS, PB, EE, MM, MO, P, Ca e CNF que nos cortes efetuados aos 30 dias. Mas, pode-se observar (Tabela 7) que também foram produzidas grandes quantidades de constituintes da parede celular nos cortes efetuados aos 45 dias, nas duas forrageiras. Valores elevados destes constituintes da parede celular e lignina nesta idade (45 dias) inviabilizam a indicação destas arbustivas para pastejo por cabritos jovens após a desmama precoce, oriundos da exploração leiteira.

## 4 CONCLUSÃO

A utilização do capim-Tifton 85 aos 18 dias de idade e com 23 cm de altura, da amoreira e da leucena com 30 dias de idade e altura média de 68 e 54 cm, respectivamente, apresenta-se como a condição fisiológica em que as forrageiras disponibilizam a maior quantidade de nutrientes para a exploração de caprinos jovens oriundos da exploração leiteira, em sistema intensivo de pastejo.

## 5. LITERATURA CITADA

ALVES, M. J.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R. *et al.* Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, sob diferentes doses de nitrogênio, colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 2001. p. 169-170.

DORIGAN, C. J.; RESENDE, K. T.; BASAGLIA, R. *et al.* Digestibilidade *in vivo* dos nutrientes de cultivares de amoreira (*Morus Alba* L.) em caprinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 2, p. 539-544, mar.-abr., 2004.

GOMIDE, C. C. C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *Cynodon***. 1996. 100 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, SP, 1996.

HERINGER, I.; JACQUES, A. V. A. Qualidade da forragem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 399-406, mar. 2002.

LOPES, R. S. *et al.* Avaliação de métodos para estimação da disponibilidade de forragem em pastagem de capim-elefante 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 40-47, 2000.

MIURA, C. L. Q. *et al.* Produtividade de leucena e pau-ferro sob três alturas de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba:SBZ, p.182-183, 2001.

PEREIRA, J. R. A.; ROSSI JR., P. **Manual prático de avaliação de alimentos**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1995. 25 p.

PIZZANI, R. **Produção e qualidade de forragens e atributos de um Argissolo Vermelho**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2008.

REIS, J. B. C. *et al.* Composição químico-bromatológica de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) e de pau-ferro (*Caesalpinia férrea* Mart.) em três alturas de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: SBZ, 2001. p. 286-287.

ROCHA, G. P.; EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Composição mineral de três espécies do gênero *Cynodon*. . In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. p. 66-68.

SANTOS, V. L. F. *et al.* **Estacionalidade da produção de uma pastagem de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) no litoral do Rio Grande do Norte.** Disponível em: <<http://www.animalpedia.com.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/ar>>. Acesso em: 23 Ago. 2009.

SAEG – **Sistema para análises estatísticas.** Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007 (disponível em: <<http://www.ufv.br/saeg/>>).

SEREBRENICK, S. **Notas sobre o clima do Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Agricultura, Serviço de documentação, 1950. 38 p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos.** Métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SILVA, S. P. **Cinética de degradação ruminal das frações de proteína e carboidratos em forrageiras tropicais e simulação do desempenho de caprinos.** 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

VAN SOEST, P. J. Interaction of feeding behavior and forage composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987. *Proceedings...* Brasília, DF: EMBRAPA, 1987. p. 971-987.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.e. Corvalis: Cornell University Press, 1994. 476 p.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; PIERRE, N. R. A theoretically-based model predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39, p. 95-110, 1992.

## CAPÍTULO 2

### DESEMPENHO E RENDIMENTOS DE CARÇAÇAS DE CABRITOS MANTIDOS EM QUATRO FORMAS DE MANEJO INTENSIVO A PASTO

**RESUMO:** Um estudo foi conduzido no Setor de Caprinos do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (DZO/UFV) para avaliar o desempenho a pasto, os rendimentos de carcaças e dos cortes de cabritos oriundos da exploração leiteira após a desmama precoce. Foram utilizados 44 cabritos das raças Saanen e Alpina, inteiros, com idade e peso médios iniciais de 82 dias e 14 kg, distribuídos em quatro modalidades de manejo (MM) diferentes, em um delineamento inteiramente casualizado, as quais constavam de: MM1: apenas Tifton 85 como dieta; MM2: Tifton 85 + 1,5% peso vivo (PV) de concentrado; MM3: Tifton 85 + amoreira (2 horas/dia); e MM4: Tifton 85 + leucena (2 horas/dia). Foi utilizado o Teste de Tukey ( $P > 0,05$ ) objetivando detectar os efeitos impostos aos animais em cada MM avaliada. O maior ganho médio diário foi observado para os animais componentes da MM4, com 75,38 g/dia, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos ganhos dos animais das demais MM. Os ganhos médio diários dos animais das MM2 e MM3 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). O menor ganho médio diário foi dos animais componentes da MM1 (34,3 g/dia), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos ganhos dos animais das demais MM. Em todas as medidas biométricas não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os animais das MM2, MM3 e MM4. Os animais componentes da MM1 apresentaram medidas inferiores que as outras MM, para comprimento corporal (CC), largura de peito (LP), largura de garupa (LG) e perímetro torácico (PT), ( $P < 0,05$ ). Para todas as medidas biométricas, os coeficientes de variação foram baixos, evidenciando a precisão destas medidas. Os animais das MM2, MM3 e MM4 apresentaram valores semelhantes para comprimento externo da carcaça (CEC), largura da garupa (LG) e perímetro da garupa (PG). Os menores valores de medidas das carcaças quentes foram apresentados pelos animais da MM1, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos animais das demais MM em todas estas medidas. Os pesos de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF) foram semelhantes entre os animais componentes das MM2, MM3 e MM4. Os animais da MM1 apresentaram valores inferiores de PCQ e PCF, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos animais das outras modalidades de manejo. Os maiores rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) foram dos animais das MM2 e MM3, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos componentes das MM1 e MM4. A menor perda por resfriamento (PPR) foi observada nas carcaças dos animais da MM4 (7,36%), diferindo ( $P < 0,05$ ) das perdas das carcaças dos animais das outras MM. Não houve diferença ( $P < 0,05$ ) para rendimentos de todos os cortes das carcaças dos animais das MM2, MM3 e MM4. Os animais da MM1 apresentaram rendimentos inferiores, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos componentes das outras MM nos cortes paleta, costela, lombo e pernil. O corte pernil apresentou correlação de 99% com a paleta. Foi observada correlação de 99,3% entre os RCQ e RCF. A correlação entre RCQ e PV foi de apenas 41,2%. O maior rendimento médio entre os cortes dos animais em todas as MM foi para o pernil, que é o corte mais procurado pelo consumidor.

**Palavras-chave:** desempenho; ganho de peso; crescimento.

## CHAPTER 2

### DESEMPENHO AND YIELD OF CARCASS OF GOATS RAISED IN A SYSTEM OF GRAZING

**ABSTRACT:** A study was set at Goat experimental station of Animal science department (DZO / UFV) to evaluate desempenho on pasture, the carcass yield and the cuts of goats from the dairy farm after their early weaning. It was used 44 goats of the Saanen and Alpine breeds, with an initial average age and weight of 82 days and 14 kg, allocated in four modes of management (MM) and distributed in a completely randomized design, consisting of: MM1: only Tifton 85 in the diet, MM2: Tifton 85 + a mixture of concentrate fed at the level of 1.5% body mass (BW); MM3: Tifton 85 + mulberry (2 hours/day) and MM4: Tifton 85 + leucaena (2 hours/day). The Tukey test was used ( $P > 0.05$ ) aiming to detect the effects imposed on animals in each MM evaluated. The highest average daily gain was observed in MM4 with 75.38 g/day, differing ( $P < 0.05$ ) from the other MM. The average daily gains of MM2 and MM3 are not statistically different comparing to each other ( $P > 0.05$ ). The lowest average daily gain was observed in MM1 34.3 g/day, differing ( $P < 0.05$ ) from other MM. In all biometric measurements, there was not a statistical difference ( $P > 0.05$ ) among the MM2, MM3 and MM4. Animals that are components of MM1 showed lower values than the other MM, for CC, LP, LG, PT, differing ( $P < 0.05$ ). For all the biometric measurements, the coefficients of variation were low, demonstrating the accuracy of these measures. The MM2, MM3 and MM4 had similar values for CEC, LG and PG. The lower hot carcass measurements values were presented by a MM1, differing ( $P < 0.05$ ) from other MM in all these measures. The PCQ and PCF were similar between the MM2, MM3 and MM4. MM1 showed lower results than PCQ and PCF, differing ( $P < 0.05$ ) from the other modalities. The highest RCQ and RCF were observed in MM2 and MM3, differing statistically ( $P < 0.05$ ) from MM1 and MM4. The lowest PPR was observed in MM4 (7,36%) differing ( $P < 0.05$ ) from other MM. There was no statistical difference ( $P < 0.05$ ) for the development in the outcomes of all cuts in MM2, MM3 and MM4. MM1 had a lower result, differing ( $P < 0.05$ ) from other MM in the shoulder, rib, loin and leg cuts. The leg cut presented high correlation with the shoulder (0.990), as well as the previous observed high correlation comparing to the RCQ and RCF (0.993). The correlation between RCQ and PV was only 0.412. The leg, that is the most sought cut for consumers, presented the highest average desempenho among all MM.

**Keywords:** performance; body gain; growth.



## 1 INTRODUÇÃO

Na região Sudeste do País ainda predomina a exploração de caprinos com aptidão para produção de leite. Na atividade leiteira os machos produzidos são sacrificados ao nascer e se criados de forma adequada, podem produzir carne de qualidade que atenda aos anseios do consumidor, gerando renda para o produtor.

Em decorrência da elevada prolificidade da espécie caprina, o número de cabritos nascidos em um rebanho leiteiro ao longo do ano representa um grande potencial para produção de carne, o qual habitualmente não é utilizado pelos produtores, que sacrificam os machos ao nascimento. O sacrifício dos cabritos constitui uma forma de eliminar um problema para o produtor de leite que não conta com tecnologia e manejo adequados para sua cria e garantia de lucro extra (YÁÑEZ *et al.*, 2006).

A oferta de carne caprina não supre a demanda, o que faz com que o Brasil importe carne de outros países para atender esta procura cada vez maior. Com este déficit na oferta de carne caprina, o criador de cabras leiteiras, que descartava os machos ao nascer, está procurando formas mais práticas e econômicas de aproveitamento destes animais, atendendo a procura por carne de qualidade e agregando valor à exploração leiteira.

A engorda, após a desmama precoce, em sistema intensivo de criação em pasto vem crescendo, tornando-se uma grande alternativa para o produtor que usa técnicas modernas de produção. Este sistema de exploração de cabritos apresenta inúmeras vantagens, como retorno mais rápido do capital investido, produção de carne de melhor qualidade e que corresponde aos anseios do consumidor mais exigente e oferta de produto de qualidade durante o ano inteiro.

A carne caprina tem grande potencial de consumo em razão de seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade (MADRUGA *et al.*, 2002). Devem-se buscar animais com bom rendimento de carcaça, com uma proporção músculo:gordura:ossos adequada e com uma boa distribuição do músculo na carcaça.

A princípio, todas as raças de caprinos, independentemente de sua aptidão, são produtoras de carne. Cabritos jovens, oriundos da exploração leiteira, com idade média de 6 a 8 meses e peso da carcaça entre 8 e 10 kg tem boa aceitação por todos os consumidores de carne caprina em todas as camadas sociais. A carne proveniente de cabritos jovens apresenta apenas traços de gordura, é macia e com aroma mais suave que a carne de animais mais velhos, tornando-se atrativa aos consumidores. Um grande

número de produtores desconhece a necessidade de produzir carne de boa qualidade e acabam colocando no mercado carcaças de animais com idade avançada, com péssimas características físicas, químicas e organolépticas, dificultando o estabelecimento do hábito de consumo (CORDEIRO *et al.*, 2006).

A avaliação de carcaça é de grande importância para ter conhecimento do desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento. Desta forma, o consumo, o ganho em peso, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça são importantes parâmetros na avaliação dos animais, os quais auxiliam na escolha do momento de abate (SANTOS *et al.*, 2001). A forma mais correta e precisa de avaliar o desempenho e o rendimento de carcaça é fazendo as pesagens rotineiras dos animais, mas há outras alternativas de avaliações de desempenho e rendimento de carcaça que podem auxiliar o produtor. Alguns destes recursos são os usos da fita métrica e da bengala de Lygth (tipômetro), que possibilitam as avaliações de desempenho e rendimentos de carcaça por intermédio das medidas dos animais com relativa precisão. Estas mensurações no animal vivo, permitem predizer características quantitativas da carcaça, do rendimento, da conformação e da proporção de cortes (YÁÑEZ *et al.*, 2004). Avaliando o desempenho e os rendimentos de carcaça quente e fria de cabritos jovens da raça Saanen, Yáñez *et al.* (2006) e Clemente (2009), observaram que o perímetro torácico (PT) e o comprimento corporal (CC) foram as medidas biométricas que apresentaram melhor ajuste para estimar o peso corporal em jejum (PCJ). Estes autores recomendaram o uso destas medidas por serem precisas, práticas e de fácil execução.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Localização, clima e solo**

O experimento foi realizado em uma área das instalações do Setor de Caprinocultura (DZO-UFV), Viçosa-MG, sendo conduzido em 0,92 ha, com irrigação por aspersão. Deste total, 0,68 ha era com Tifton 85; 0,12 ha com amoreira e 0,12 ha com leucena. A região de Viçosa apresenta relevo ondulado a acidentado, está a 651 m de altitude e tem como coordenadas geográficas, 20° 45' 20" de latitude Sul e 42° 52' 40" de longitude Oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é

do tipo Cwa, com precipitação anual em torno de 1.340 mm e umidade relativa do ar média de 80%. As temperaturas máximas e mínimas são de 22,1 a 15 °C.

O solo das áreas experimentais é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura argilosa, conforme análises granulométricas realizadas pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

Antes do preparo das áreas para plantio das forrageiras foram realizadas amostragens de solo das áreas experimentais em vários pontos, com um trado próprio para coleta de amostras de solo, na profundidade de 20 cm, para fins de correções. Estas amostragens foram também efetuadas durante a etapa de avaliações das produções das forrageiras, com o objetivo de suprir as necessidades de algum nutriente que estivesse necessitando no solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas do solo nas áreas experimentais do Setor de Caprinos, antes dos preparos para plantios

| Determinação                              | Profundidade (0 – 20 cm de cada área do experimento) |           |           |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------|
|   | Tifton 85  |           | Amoreira  | Leucena   |
|   | Amostra 1  | Amostra 2 | Amostra 1 | Amostra 1 |
| pH (H <sub>2</sub> O)                     | 6,44   | 6,90      | 6,92      | 6,65      |
| P (mg.dm <sup>-3</sup> )                  | 10,60  | 12,80     | 21,30     | 61,30     |
| K (mg.dm <sup>-3</sup> )                  | 248,00   | 228,00    | 154,00    | 283,00    |
| Ca <sup>2+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 4,66   | 4,64      | 4,71      | 3,07      |
| Mg <sup>2+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 1,32   | 1,92      | 1,57      | 1,22      |
| Al <sup>3+</sup> (Cmol.dm <sup>-3</sup> ) | 0,00   | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Al+H (Cmol.dm <sup>-3</sup> )             | 2,30   | 1,40      | 1,40      | 2,50      |
| SB(Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 6,61   | 7,14      | 6,67      | 5,01      |
| t (Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 6,61   | 7,14      | 6,67      | 5,01      |
| T (Cmol.dm <sup>-3</sup> )                | 8,91   | 8,54      | 8,07      | 7,51      |
| V (%)                                     | 74,20  | 83,60     | 82,70     | 66,70     |
| m (%)                                     | 0,00   | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| MO(dag.Kg <sup>-1</sup> )                 | 2,79   | 2,91      | 3,17      | 3,17      |
| P rem (mg.L <sup>-1</sup> )               | 31,20  | 37,10     | 38,10     | 26,20     |
| Zn (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 6,77   | 8,95      | 8,17      | 4,24      |
| Fe (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 25,60  | 20,30     | 19,80     | 11,30     |
| Mn (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 97,70  | 88,80     | 74,20     | 74,20     |
| Cu (mg.dm <sup>-3</sup> )                 | 2,35   | 1,62      | 2,11      | 2,14      |

Nota: mg.dm<sup>-3</sup>: miligrama por decímetro cúbico; Cmol.dm<sup>-3</sup>: centimol por decímetro cúbico; mg.L<sup>-1</sup>: miligrama por litro; SB: Soma de Bases Trocáveis; CTC (t): Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; CTC (T): Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; V: Índice de Saturação de Bases; m: Índice de Saturação de Alumínio; Matéria Orgânica (MO): C.Org x 1,724 – Walkley-Black; Prem: fósforo remanescente; P – Na – K – Fe – Zn – Mn e Cu: Extrator Mehlich 1; Ca – Mg e Al: Extrator KCl – 1 mol/L; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; pH em água, KCl e CaCl<sub>2</sub> – Relação 1:2,5.

## 2.2 Preparo das áreas experimentais, formação e plantios das mudas

Os preparos das três áreas experimentais constaram de nivelamento, drenagem, aração, gradagem e abertura de sulcos. Para o plantio do Tifton-85 foi utilizado o espaçamento de 60 cm entre sulcos (20 cm de profundidade), os quais receberam placas da planta inteira, distribuídas linearmente sem espaços, que foram cobertas por 2 cm de terra, que foram retiradas com trator (retroescavadeira) no próprio setor de caprinos. Para o plantio das mudas de amoreira e leucena, os espaços foram de 80 × 80 cm (80 cm entre linhas e 80 cm entre plantas), distribuídas em covas feitas nos sulcos.

As mudas de amoreira e leucena foram produzidas em sacos plásticos de 2 kg, sendo a leucena produzida por sementes e a amoreira por estacas. Após três meses de formadas, elas foram transferidas para o campo. A leucena utilizada para formar a área de leucena foi a *Leucena leucocephala* (cultivar peruano) e para formar a área de amoreira, foi utilizada a variedade Muchea II (variedade forrageira desenvolvida por pesquisadores do setor de sericicultura da UFV).

As implantações das forrageiras foram feitas por meio de plantio convencional no ano (águas) de 2007.

## 2.3 Temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa do ar

As temperaturas médias, as precipitações pluviométricas mensais e a umidade relativa do ar, durante os períodos em que foram desenvolvidos os experimentos, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial no experimento em pastejo com cabritos

| Mês       | Ano  | Médias Mensais   |         |          |
|-----------|------|------------------|---------|----------|
|           |      | Temperatura (°C) | URA (%) | PPT (mm) |
| Novembro  | 2008 | 21,39            | 81,10   | 223,00   |
| Dezembro  | 2008 | 21,43            | 83,87   | 602,60   |
| Janeiro   | 2009 | 22,50            | 81,77   | 260,10   |
| Fevereiro | 2009 | 22,89            | 80,42   | 170,20   |
| Março     | 2009 | 22,83            | 83,77   | 273,40   |

Fonte: Departamento de Engenharia Agrícola – Serviço de Meteorologia Agrícola – UFV.

## **2.4 Manejo e condução das forrageiras**

### **2.4.1 Adubações de plantio e cobertura**

As adubações de plantio foram feitas manualmente com adubo N-P-K (4-14-8) distribuído nos sulcos (para plantio do Tifton 85) e nas covas no plantio das mudas de amoreira e leucena. As proporções foram de 50 kg de N-P-K (4-14-8) + uma tonelada de esterco curtido de caprinos por hectare nos sulcos e 50 g de N-P-K (4-14-8), misturadas com 5 kg de esterco curtido de caprinos por cova no momento do plantio.

As adubações de cobertura foram feitas manualmente a lanço. Após cada corte eram distribuídos 50 kg de N por hectare, com o objetivo de manter as produções de massa verde nos piquetes dos animais experimentais. Foi utilizado o adubo de cobertura N-P-K, na formulação 20-05-20.

### **2.4.2 Determinação da altura da gramínea Tifton 85 para pastejo**

Os piquetes contendo a forrageira Tifton 85 eram submetidos, semanalmente, a avaliações de altura. Para medição das alturas foi utilizado um cano de PVC graduado em centímetros, com o qual se faziam as avaliações em 20 pontos diferentes de cada piquete. O objetivo era de manter esta gramínea em uma altura que associasse quantidade de massa verde produzida para atender as exigências dos animais das modalidades de manejo avaliadas e a qualidade desta forragem.

As médias observadas das alturas da gramínea Tifton 85, mais apropriadas para pastejo por caprinos jovens, são apresentadas na Tabela 3.

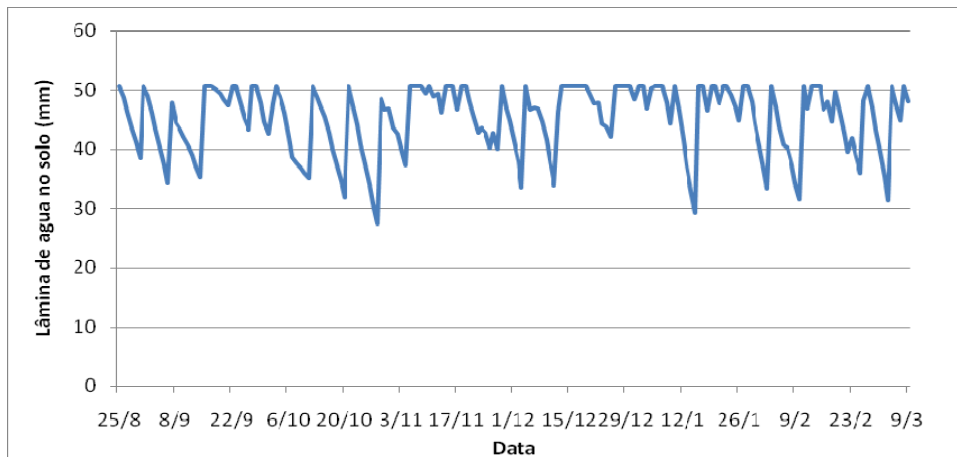
Tabela 3 – Médias das alturas do capim-Tifton 85 (cm) observadas nos piquetes utilizados pelos animais das quatro modalidades de manejo

| Semanas         | MM1   | MM2   | MM3   | MM4   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 <sup>a</sup>  | 25,27 | 26,41 | 17,38 | 18,67 |
| 2 <sup>a</sup>  | 26,38 | 24,43 | 18,9  | 22,31 |
| 3 <sup>a</sup>  | 26,21 | 25,50 | 20,32 | 21,08 |
| 4 <sup>a</sup>  | 26,30 | 26,10 | 24,40 | 24,21 |
| 5 <sup>a</sup>  | 21,50 | 26,51 | 25,23 | 22,82 |
| 6 <sup>a</sup>  | 19,23 | 24,90 | 23,90 | 23,10 |
| 7 <sup>a</sup>  | 17,90 | 24,40 | 21,60 | 19,68 |
| 8 <sup>a</sup>  | 20,70 | 23,81 | 22,32 | 21,50 |
| 9 <sup>a</sup>  | 24,10 | 22,33 | 23,60 | 24,30 |
| 10 <sup>a</sup> | 25,08 | 24,51 | 26,75 | 22,50 |
| 11 <sup>a</sup> | 26,32 | 23,82 | 25,61 | 25,84 |
| 12 <sup>a</sup> | 24,58 | 25,39 | 26,23 | 24,67 |
| 13 <sup>a</sup> | 23,15 | 22,65 | 23,73 | 21,93 |
| 14 <sup>a</sup> | 22,47 | 23,92 | 24,54 | 25,10 |
| 15 <sup>a</sup> | 23,35 | 24,71 | 21,95 | 22,88 |
| 16 <sup>a</sup> | 24,38 | 22,45 | 23,81 | 24,22 |
| Médias          | 23,55 | 24,48 | 23,13 | 22,79 |

### 2.4.3 Irrigação das áreas de forragens

Foram utilizadas válvulas reguladoras de pressão (28 mca) na base dos aspersores nas áreas de gramínea Tifton 85, amoreira e leucena, com o objetivo de uniformizar a lâmina de água. No Tifton 85 foram utilizados os aspersores com espaçamentos de 18 m entre linhas e 18 m entre aspersores, fornecendo uma lâmina líquida de 6,8 mm/h e uma eficiência de 85%.

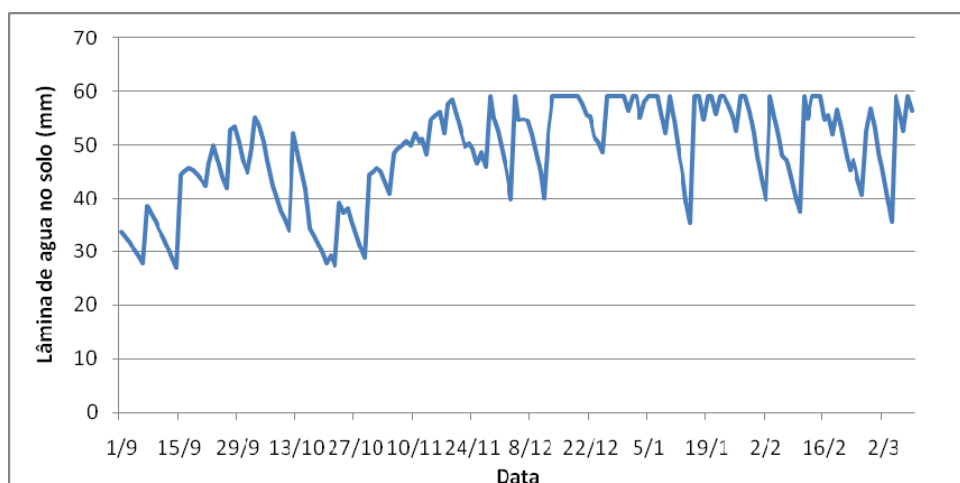
A Figura 1 mostra a distribuição da lâmina de água no solo durante o período analisado, demonstrando que a umidade do solo esteve sempre perto da capacidade de campo, sendo que para isso foram utilizadas irrigações sempre que a umidade estivesse na umidade de segurança, sendo utilizado um fator  $f$  de 0,4 e o coeficiente da cultura (Kc) variando linearmente de 0,4 a 0,9 no período de 28 dias para a gramínea Tifton 85.



Fonte: Departamento de Recursos Hídricos e Ambientais – UFV.

Figura 1 – Lâmina de água aplicada no solo da área de Tifton 85 referente a 25 de agosto de 2008 a 25 fevereiro de 2009.

Para as áreas de amoreira e leucena foram utilizados aspersores com espaçamentos de 12 m entre linhas e 18 m entre aspersores, fornecendo uma lâmina líquida de 10,2 mm/h e  $K_c$ , variando de 0,3 a 1 durante um período médio de 36 dias. Observa-se na Figura 2 que no balanço hídrico para a amoreira e a leucena, a umidade foi aumentando aos poucos, através de lâminas cada vez maiores até elevar o solo a capacidade de campo, a fim de propiciar um desenvolvimento pleno da cultura.



Fonte: Departamento de Recursos Hídricos e Ambientais – UFV.

Figura 2 – Lâmina de água aplicada no solo da área de cultivo de amoreira e leucena referente a 1<sup>o</sup> de setembro de 2008 a 01 de março de 2009.

## 2.5 Avaliação da produção de forragem

Antes da entrada dos animais nos piquetes foram efetuadas amostras das produções das três forrageiras para avaliar a biomassa disponível e a composição químico-bromatológica destas e do concentrado utilizado como fonte protéica para os animais da modalidade de manejo 2.

As amostras do Tifton 85, amoreira e leucena foram feitas com alturas e idades diferentes, visando detectar quais idades seriam ideais para utilizações destas forrageiras para pastejo por cabritos jovens. As amostras de Tifton 85 foram coletadas em pontos diferentes, utilizando um quadrado (100 × 100 cm) lançado aleatoriamente em 20 pontos diferentes na área experimental, por hectare, objetivando padronizar a amostragem de produção de massa verde. Estas eram colhidas com uma tesoura a 5 cm do solo, no interior do quadrado, colocadas em sacos plásticos e pesadas para avaliar a produção de massa verde por hectare.

As amostragens de amoreira e leucena foram feitas aleatoriamente, também, em 20 pontos diferentes por área, colhendo quatro plantas por metro quadrado a 10 cm do solo, acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente pesadas para avaliar as produções de forragens das mesmas. Após as pesagens das amostras das plantas inteiras de amoreira e leucena, eram medidos os comprimentos das mesmas e divididas em três partes (folhas, caules suculentos e caules lenhosos), sendo considerados caules suculentos aqueles com menos de 0,5 cm de diâmetro. Após as separações, cada parte era pesada para avaliar a proporção de cada componente. Depois das pesagens das forrageiras, duas subamostras de 600 g, de cada uma, foram retiradas, acondicionadas em sacos de papel tipo Kraft e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, por um período de 72 horas, para determinação do teor de MS. Após secagem em estufa de circulação forçada, as amostras foram pesadas e moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos para as análises bromatológicas, posteriormente.

Estas avaliações foram para determinar a idade, altura e quantidade de forragem disponíveis para alimentação em pasto, de cabritos em pastejo, oriundos da exploração leiteira, com idade média de 82 dias e pesando 14,3 kg. Após várias amostragens com idades, alturas e produções diferentes, estimou-se, com base no peso metabólico dos animais, que as idades mais adequadas para melhor aproveitamento das forrageiras em pastejo por caprinos nesta idade e peso seriam: Tifton 85, com 18 dias, amoreira e



leucena, com 30 dias. Com estas idades, as forrageiras estudadas forneceriam as quantidades necessárias de alimento de melhor qualidade para os animais componentes das quatro modalidades de manejo.

Na Tabela 4 são apresentadas as produções de massa verde (MV) e alturas do Tifton 85 aos 18 dias, amoreira e leucena aos 30 dias de idade.

Tabela 4 – Produção de massa verde ( $t.h^{-1}$ ) e altura do Tifton 85, amoreira e leucena (cm)

| <b>Forrageiras</b> | <b>Data corte</b> | <b>Idade (dias)</b> | <b>Altura (cm)</b> | <b>Prod. MV</b> |
|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Tifton 85          | 27/1/2008         | 18                  | 21,71              | 10,57           |
| Tifton 85          | 15/2/2008         | 18                  | 22,58              | 9,86            |
| Tifton 85          | 4/3/2008          | 18                  | 23,95              | 11,34           |
| Amoreira           | 29/3/2008         | 30                  | 0,68               | 10,8            |
| Leucena            | 29/3/2008         | 30                  | 0,54               | 8,10            |

A composição bromatológica das forrageiras (Tifton 85 aos 18 dias, amoreira e leucena aos 30 dias de idade) utilizada para pastejo e do concentrado estão na Tabela 5.

Tabela 5 – Composição bromatológica média do concentrado, capim Tifton 85, amoreira e leucena utilizados para pastejo

| <b>Componentes</b><br>( $g.kg^{-1}$ ) | <b>Alimentos</b>   |                  |                 |                |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|----------------|
|                                       | <b>Concentrado</b> | <b>Tifton 85</b> | <b>Amoreira</b> | <b>Leucena</b> |
| MS                                    | 88,19              | 18,37            | 14,13           | 20,64          |
| PB                                    | 18,83              | 21,74            | 23,26           | 23,45          |
| FDN                                   | 21,38              | 66,15            | 40,00           | 51,32          |
| FDNc                                  | 20,38              | 60,42            | 33,18           | 38,35          |
| FDNcp                                 | 4,67               | 44,36            | 11,94           | 18,12          |
| FDA                                   | 5,25               | 32,03            | 28,58           | 36,67          |
| MM                                    | 4,58               | 8,43             | 13,58           | 8,00           |
| MO                                    | 95,41              | 91,56            | 86,54           | 91,98          |
| P                                     | 0,99               | 0,77             | 0,93            | 0,53           |
| Ca                                    | 0,58               | 0,48             | 1,90            | 0,90           |
| EE                                    | 2,20               | 0,95             | 1,28            | 0,81           |
| CNF                                   | 69,71              | 24,51            | 49,95           | 49,62          |
| LIG                                   | 1,00               | 5,91             | 7,94            | 14,55          |

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDNc = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA = fibra em detergente ácido; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; P = fósforo; Ca = cálcio; EE = extrato etéreo; CNF = carboidratos não fibrosos; e LIG = lignina.

## **2.6 Análises bromatológicas**

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (DZO/UFV).

As amostras foram analisadas para teores de matéria seca (MS), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE) e cinzas, utilizando-se as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), e de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest *et al.* (1991) e CNF, segundo Weiss *et al.* (1992). A lignina em detergente ácido (LDA) foi determinada por técnica descrita por Pereira e Rossi Jr. (1995).

## **2.7 Instalações**

Foram utilizados quatro piquetes de Tifton 85 com área total de 0,68 ha. Destes, os piquetes das modalidades de manejo 1 e 2 tinham 2.000 m<sup>2</sup> cada um. Os piquetes das modalidades de manejo 3 (amoreira) e 4 (leucena) tinham áreas de 1.400 m<sup>2</sup> cada um. Todos os piquetes possuíam bebedouros tipo funil, com água a vontade e saleiros com mistura mineral. Os animais das modalidades de manejo 3 e 4 tinham acesso (via corredor) a duas áreas distintas, uma de amoreira (1.200 m<sup>2</sup>) e a outra de leucena, na mesma dimensão. Os animais abrigavam-se em quatro baias cobertas, com área de 21 m<sup>2</sup>/baia. As áreas de pastagens (Tifton 85, amoreira, leucena) e o corredor foram cercados por tela tipo campestre, própria para conter caprinos. A área de Tifton 85 era irrigada por aspersão (tipo malha) e as áreas de amoreira e leucena eram irrigadas por aspersão, mas por canos conectados na superfície do solo.

## **2.8 Animais**

Utilizaram-se 44 animais, cabritos inteiros, oriundos da exploração leiteira, com idade média de 82 dias e pesos médios iniciais de 14,3 kg, distribuídos em quatro modalidades de manejo, para avaliação de desempenho corporal, biometria, rendimentos de carcaças e cortes (pernil, pescoço, paleta, lombo e costela). Os animais foram distribuídos em quatro modalidades de manejo (MM) assim designadas:

- MM1 = 11 animais nos piquetes de Tifton 85 como dieta exclusiva;
- MM2 = 11 animais nos piquetes de Tifton 85 mais 1,5% do peso corporal (PC) de concentrado (59% de fubá de milho, 30% de farelo de soja, 10% de farelo de trigo, 1% de mistura mineral);
- MM3 = 11 animais nos piquetes com Tifton 85 mais duas horas de acesso ao piquete de amoreira (1 hora pela manhã e 1 hora à tarde), como dieta; e
- MM4 = 11 animais nos piquetes com Tifton 85 mais duas horas de acesso ao piquete de leucena (1 hora pela manhã e 1 hora à tarde), como dieta.

Todos os animais permaneciam por volta de 12 horas nos respectivos piquetes, sendo recolhidos às baias ao escurecer e, no dia seguinte, levados para os piquetes às 7 horas da manhã.

Antes de entrarem para o período pré-experimental (adaptação), os animais receberam ivermectina, via intramuscular, na dosagem de 1 mL para cada 50 kg de peso corporal. No decorrer das avaliações experimentais, mensalmente, eram coletadas fezes dos animais de todas as modalidades de manejo para analisar infestações por vermes. Todos os animais recebiam as medicações necessárias, de acordo com as infestações de endo e ectoparasitas, fornecidas após análises efetuadas pelo laboratório Vetexames da cidade de Leopoldina-MG.

Para identificação dos animais e dos lotes, foram utilizadas tatuagens nas orelhas direitas, placas com os números individuais presas por correntes nos pescoços e, para distinguir uma modalidade de manejo da outra, foram utilizadas cordas amarradas aos pescoços dos animais, com cores diferentes de acordo com a modalidade de manejo.

## **2.9 Formação dos lotes e delineamento experimental**

As distribuições dos animais nas diferentes modalidades de manejo para avaliar o desempenho foram feitas por sorteio em lotes de animais mais pesados, de pesos intermediários e mais leves, para que houvesse homogeneidade entre os pesos dos animais entre as modalidades de manejo.

Adotou-se um delineamento em esquema inteiramente casualizado, utilizando quatro modalidades de manejo.

## **2.10 Períodos preliminar e experimental**

O período preliminar, com duração de 14 dias, foi realizado de 18/11/08 a 1<sup>o</sup>/12/08 e teve como objetivo adaptar os animais às instalações e às modalidades de manejo.

O período experimental teve a duração variando de 110 a 113 dias, abrangendo o período de 2/12/08 a 24/3/09, com as finalizações dos abates e avaliações gerais. Os animais da modalidade de manejo 4 foram os primeiros a serem avaliados, sendo abatidos no dia 21/3/2009; os da modalidade de manejo 3 foram abatidos no dia 22/3/2009; os da modalidade de manejo 2 foram abatidos no dia 23/3/2009 e, finalizando os abates e o experimento, foram efetuados os abates dos animais da modalidade de manejo 1 no dia 24/3/2009. Assim, o experimento teve a duração de 110 dias para a MM4; 111 para a MM3; 112 para a MM2 e 113 para a MM1, obedecendo as sequências de avaliações biométricas, abates, avaliações das carcaças quentes, frias, dos cortes, peso de corpo vazio e rendimento biológico dos animais pertencentes a cada modalidade de manejo.

## **2.11 Ganho de peso e desempenho**

As pesagens foram efetuadas no início dos períodos pré-experimental e experimental, e a cada 28 dias do experimento, sempre às sete horas da manhã. Os ganhos de peso foram determinados pelas diferenças entre duas pesagens consecutivas, de cada animal dentro das específicas modalidades de manejo. O desempenho na prova de cada animal e das modalidades de manejo foi efetuado por diferença entre as pesagens inicial e final do experimento.

## **2.12 Medidas biométricas**

Os animais foram mensurados momentos antes do abate. Foram utilizados um tîpômetro (bastão zoométrico) e uma fita métrica para medir o comprimento corporal (CC): distância entre a articulação escapulo-umeral e a tuberosidade ísquio-púbica; altura de anterior (AA): distância entre a cernelha (extremidade superior da paleta e

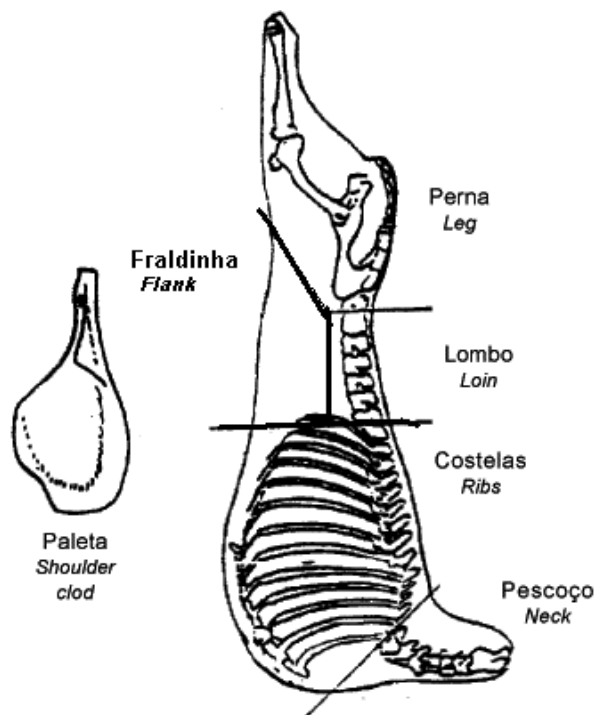
primeiras vértebras torácicas) até o final do membro anterior, na extremidade posterior; altura de posterior (AP): distância entre as vértebras sacrais até o final da extremidade posterior do membro posterior; largura de peito (LP): distância entre as faces laterais da articulação escápulo-umeral; largura de garupa (LG): distância entre os ílios (ancas), tuberosidades coxais e perímetro torácico (PT): perímetro medido atrás das paletas, circundando o tórax entre o cilhadouro (posteriormente ao esterno) e o dorso. Todas as medidas foram efetuadas com o animal em estação sobre piso plano.

### **2.13 Pesos e medidas morfométricas das carcaças quentes e frias e pesos dos cortes (pernil, lombo, paleta, costela e pescoço)**

Após o abate, realizado por sangria com secção da veia jugular e carótidas, foram efetuadas as retiradas das vísceras, cabeça, extremidades dos membros, couro, e órgãos de reprodução. As carcaças quentes de cada modalidade de manejo foram pesadas e mensuradas para as seguintes medidas: comprimento externo da carcaça (CEC): distância entre o ísquio até a articulação escapulo-umeral; largura de garupa (LG): distância entre os ílios (ancas); largura de tórax (LT): distâncias entre os costados, atrás das paletas e perímetro da garupa (PG): perímetro tomado entre a parte média da garupa. Após estas medidas, as carcaças foram levadas para uma câmara de refrigeração a 4 °C, permanecendo por 24 horas resfriando. Ao serem retiradas da câmara fria, as carcaças foram pesadas, com o objetivo de obter o rendimento de carcaça fria (RCF). As vísceras foram esvaziadas, retirando todo o conteúdo gastrointestinal, com o objetivo de avaliar o peso de corpo vazio (PCVZ).

No Brasil, os cortes são efetuados de acordo com as exigências dos consumidores de cada região, não havendo uma padronização destes. Utilizou-se um sistema de cortes mais simples, mas que atenda aos anseios do consumidor quanto ao corte que deseja preparar para consumo. Os cortes de meia carcaça, dividida em cinco peças foram feitos após 24 horas de resfriamento da carcaça inteira. A carcaça inteira foi dividida ao meio por uma serra elétrica apropriada para este fim, e os cortes (pernil, lombo, paleta, costela e pescoço) foram obtidos com o uso de uma faca de açougueiro, subdividindo as meia carcaças.

Na Figura 4 é apresentado o esquema de cortes da carcaça proposto por Gonzaga Neto *et al.* (2006), citados por Clemente (2009).



Fonte: adaptado de GONZAGA NETO *et al.* (2006), citados por CLEMENTE (2009).

Figura 3 – Esquema de cortes na carcaça dos cabritos.

## 2.14 Análises estatísticas

Para os ganhos de peso, o experimento foi analisado admitindo-se um esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as modalidades (quatro) e nas subparcelas os intervalos de pesagens (quatro), em um delineamento inteiramente casualizado (D.I.C), com 11 repetições. As médias foram comparadas utilizando-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade.

O desempenho dos animais foi analisado considerando um D.I.C em que cada manejo foi analisado separadamente, utilizando-se a análise de regressão das variáveis, em função dos dias de pesagens (período diferente para cada manejo).

Para as medidas de carcaça, rendimento e corte considerou-se um D.I.C com quatro modalidades de manejo e 11 repetições. Os dados foram analisados por meio de análise da variância e as medidas comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para as análise estatística dos dados foi utilizado o programa SAEG 9.1.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Ganho de peso

Os ganhos de peso, os pesos e as curvas de crescimento dos animais são apresentados nas Tabelas 6 e 7 e na Figura 4.

Tabela 6 – Ganhos de peso médios diários (g) dos animais nos intervalos de pesagens nas quatro modalidades de manejo (MM)

| MM | Intervalos entre Pesagens |                       |                       |                        |
|----|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|    | 1-28                      | 28-56                 | 56-84                 | 84-113                 |
| 1  | 21,75 <sup>b B</sup>      | 19,64 <sup>c B</sup>  | 20,35 <sup>c B</sup>  | 75,87 <sup>ab A</sup>  |
| 2  | 33,76 <sup>ab B</sup>     | 59,57 <sup>b B</sup>  | 107,46 <sup>a A</sup> | 58,55 <sup>b B</sup>   |
| 3  | 35,68 <sup>ab C</sup>     | 53,66 <sup>b BC</sup> | 71,58 <sup>b AB</sup> | 95,00 <sup>a A</sup>   |
| 4  | 62,50 <sup>a B</sup>      | 95,74 <sup>a A</sup>  | 71,72 <sup>b AB</sup> | 71,56 <sup>ab AB</sup> |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de PC em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem dentro de modalidades de manejo (linhas) e minúsculas iguais não diferem entre modalidades de manejo, colunas ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

Os ganhos dos animais da MM1 que tiveram apenas o Tifton 85 como dieta não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e variaram de 19,64 a 21,75 g entre o 1<sup>o</sup> e o 84<sup>o</sup> dia de prova (pesagem inicial e terceira pesagem intermediária). Estes foram os menores ganhos dos animais, observados entre todas as MM, diferindo da pesagem efetuada entre o 84<sup>o</sup> dia e a pesagem final da prova (113<sup>o</sup> dia), que mostrou ganho de 75,87 g por dia nesta MM (Tabela 6). Mesmo com este ganho significativo na última pesagem, os animais desta MM tiveram a menor média de ganho entre todas as MM avaliadas (34,40 g/dia). No intervalo entre a pesagem inicial e a primeira intermediária (1 e 28 dias), observa-se que os ganhos diários dos animais desta MM foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos dos animais das MM2 e MM3, mas diferiram ( $P < 0,05$ ) dos apresentados pelos animais da MM4, com maior ganho neste intervalo (62,50 g). Nos dois intervalos, entre a 1<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária (28-84 dias), os animais desta MM apresentaram ganhos inferiores aos animais das demais MM, diferindo ( $P < 0,05$ ). Os animais da MM1, no último intervalo de pesagens, apresentaram ganho diário muito próximo aos da MM4 (75,87 e 71,56 g), mas como mostra a Tabela 6, o ganho diário de 75,87 g dos animais componentes da MM1 foi intermediário ao ganho dos animais da MM2 (58,55 g) e o ganho apresentado pelos animais da MM3 (95,00), não diferindo ( $P > 0,05$ ).

Os animais da MM2 apresentaram o maior ganho diário entre a segunda e terceira pesagens intermediárias (107,46 g), diferindo ( $P < 0,05$ ) das demais pesagens. Nesta MM, o menor ganho diário observado entre pesagens, foi para a efetuada no início do experimento e a primeira intermediária (33,76 g), mas este ganho não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos ganhos diários observados nas pesagens efetuadas entre os dias 28-56 (primeira e segunda intermediárias) e 84-112 (terceira intermediária e final da prova de ganho em peso). Entre MM, observa-se na MM2 que o ganho diário dos animais na primeira pesagem da prova de ganho de peso foi muito próximo aos dos animais da MM3 (33,76 e 35,68 g), respectivamente, mas não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os ganhos dos animais da MM2 e os ganhos dos animais das demais MM. No segundo intervalo de pesagens (28 e 56 dias), observa-se que os animais da MM2 apresentaram ganho diário semelhante ( $P > 0,05$ ) aos da MM3 e intermediário aos ganhos dos animais da MM1 (19,64 g) e MM4 (95,74 g), diferindo ( $P < 0,05$ ). O maior ganho em peso diário dos animais da MM2 (107,46), entre a 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária diferiu ( $P < 0,05$ ) dos ganhos diários dos animais das outras MM. No último intervalo de pesagens, terceira pesagem intermediária e a final da prova de ganho em peso, os animais da MM2 apresentaram ganhos semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos ganhos dos animais das MM1 e MM4. O ganho diário dos animais da MM2 (58,55 g), entre a terceira pesagem intermediária e a pesagem final, diferiu ( $P < 0,05$ ) do ganho diário dos animais da MM3 (95,00 g).

Na MM3 observa-se uma evolução dos ganhos dos animais no decorrer das pesagens no experimento, sendo que na primeira pesagem (1 e 28 dias) os animais ganharam 35,68 g por dia, mas este ganho não chegou a diferir ( $P > 0,05$ ) do ganho em peso diário apresentado entre a primeira e a segunda pesagem, que foi de 53,66 g. Ainda dentro da MM3, observa-se que o ganho diário dos animais entre a 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária (56 e 84 dias) não diferiu ( $P > 0,05$ ) dos ganhos observados entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> pesagem intermediária (28 e 56 dias) e a 3<sup>a</sup> pesagem intermediária e final da prova de ganho em peso (84 e 111). Entre MM, no primeiro intervalo de pesagens (1 e 28 dias), os ganhos diários dos animais da MM3 foram muito próximos aos ganhos dos animais da MM2, mas estes ganhos não diferiram ( $P > 0,05$ ) do menor ganho apresentado pelos animais da MM1 (21,75 g) e do maior, apresentado pelos da MM4 (62,50 g). No intervalo entre a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> pesagem intermediária, os ganhos diários dos animais da MM3 foram semelhantes aos dos animais da MM2 (53,66 e 59,57 g), diferindo ( $P < 0,05$ ) do menor ganho médio apresentado pelos animais da MM1 (19,64 g) e o maior, dos



animais da MM4 (95,74 g). Entre os dias 56 e 84 (2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária), observa-se, na Tabela 6, que os ganhos médios diários dos animais da MM3 foram semelhantes aos dos animais da MM4 (71,58 e 71,72 g), se mantendo entre o menor ganho dos animais da MM1 (20,35 g) e o maior ganho dos animais da MM2 (107,46 g), diferindo ( $P < 0,05$ ). No último intervalo de pesagens dos animais, entre as MM, os ganhos dos animais da MM3 foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) aos dos animais das MM1 e MM4, mas diferiram ( $P < 0,05$ ) dos menores ganhos diários dos animais da MM2 (58,55 g).

O maior ganho observado dos animais, dentro da MM4, entre a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> pesagem intermediária (95,74 g) foi semelhante ( $P > 0,05$ ) aos ganhos médios observados para as pesagens efetuadas entre os dias 56 e 84 (2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> intermediária) e 84 e 110 (3<sup>a</sup> intermediária e a final da prova), mas diferiu ( $P < 0,05$ ) do ganho observado entre a pesagem inicial e a primeira pesagem intermediária. Os animais da MM4 apresentaram ganho médio diário, no primeiro intervalo de pesagens (1 e 28 dias), semelhante aos ganhos observados nos intervalos entre a 2<sup>a</sup> e a 3<sup>a</sup> pesagem intermediária e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária e final da prova de ganho de peso (84 e 110 dias). Entre as MM, os ganhos de peso diário observados entre a pesagem inicial e a 1<sup>a</sup> pesagem intermediária dos animais da MM4 não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos ganhos dos animais das MM2 e MM3. Neste primeiro intervalo de pesagem, o ganho médio diário dos animais da MM4 (62,50 g) diferiu ( $P < 0,05$ ) do apresentado pelos animais da MM1 (21,75 g). No segundo intervalo de pesagem, os animais da MM4 apresentaram o maior ganho médio diário (95,74 g), diferindo ( $P < 0,05$ ) de todos os animais das outras MM. Os ganhos em peso obtidos pelos animais da MM4, observados entre os dias 56 e 84 (2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> pesagem intermediária), foram semelhantes aos dos animais da MM3, mas diferiram ( $P < 0,05$ ) do menor ganho médio diário dos animais da MM1 (20,35 g) e o maior ganho apresentado pelos animais componentes da MM4 (107,46 g). No último intervalo de pesagens (3<sup>a</sup> intermediária e final da prova de ganho em peso), os animais da MM4 apresentaram ganho médio diário muito próximo aos da MM1 (71,56 e 75,87 g), mas não diferiram ( $P > 0,05$ ) dos ganhos médios diários apresentados pelos animais das MM2 (58,55 g) e MM3 (95,00 g).

A maior média de ganho diário entre todas as MM foi a dos animais componentes da MM4 (75,38 g). As médias de ganhos em peso diário, observadas para os animais das MM2 e MM3, foram semelhantes (64,84 e 64,08 g). Os animais da MM1 apresentaram a menor média de ganho em peso diário (34,4 g).

### 3.2 Pesos dos animais (kg)

Como já era esperado, a pesagem inicial não iria diferir ( $P > 0,05$ ) entre os animais componentes das quatro modalidades de manejo (MM). Isto ocorreu por que os animais foram sorteados ao acaso, mas de acordo com os pesos, buscando sempre uma distribuição igual dos pesos dos animais nas MM, fazendo os sorteios entre os animais mais pesados, de pesos intermediários e dos mais leves dentro das quatro MM estudadas.

Observa-se, Tabela 7, que na pesagem efetuada aos 28 dias, os pesos dos animais ainda foram semelhantes em todas MM estudadas.

A segunda pesagem intermediária mostrou que os pesos dos animais pertencentes às MM1 e MM3 foram semelhantes ( $P > 0,05$ ), mas inferiores aos dos animais das MM2 e MM4. Os pesos dos animais das MM2 e MM4 foram próximos, não diferindo entre si ( $P > 0,05$ ), mas diferiram ( $P < 0,05$ ) dos pesos apresentados pelos animais das MM1 e MM3.

Os maiores pesos apresentados na terceira pesagem intermediária foram dos animais que participaram das MM2 e MM4 (20,110 e 20,809 kg), não diferindo entre si ( $P > 0,05$ ). Os animais componentes da MM3 apresentaram peso intermediário (18,727 kg) entre o menor peso apresentado pelos componentes da MM1 (16,214 kg) e dos maiores pesos apresentados pelos componentes das MM2 e MM4, diferindo ( $P < 0,05$ ).

Observa-se, na Tabela 7, na pesagem final do experimento, que os pesos dos animais componentes das MM2, MM3 e MM4 foram semelhantes ( $P > 0,05$ ). O menor peso observado foi apresentado pelos animais da MM1, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos demais pesos dos animais das outras MM, conforme relata a Figura 4.

Tabela 7 – Pesos (kg) dos animais, durante o experimento, nas quatro modalidades de manejo

| Pesagens (dias) | Modalidades de Manejo |                     |                     |                     |
|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                 | 1                     | 2                   | 3                   | 4                   |
| 1               | 14,485 <sup>A</sup>   | 14,487 <sup>A</sup> | 14,210 <sup>A</sup> | 14,370 <sup>A</sup> |
| 28              | 15,094 <sup>A</sup>   | 15,433 <sup>A</sup> | 15,209 <sup>A</sup> | 16,120 <sup>A</sup> |
| 56              | 15,644 <sup>B</sup>   | 17,101 <sup>A</sup> | 16,712 <sup>B</sup> | 18,801 <sup>A</sup> |
| 84              | 16,214 <sup>C</sup>   | 20,110 <sup>A</sup> | 18,727 <sup>B</sup> | 20,809 <sup>A</sup> |
| 112             | 18,338 <sup>B</sup>   | 21,691 <sup>A</sup> | 21,197 <sup>A</sup> | 22,598 <sup>A</sup> |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de PC em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na linha não diferem ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

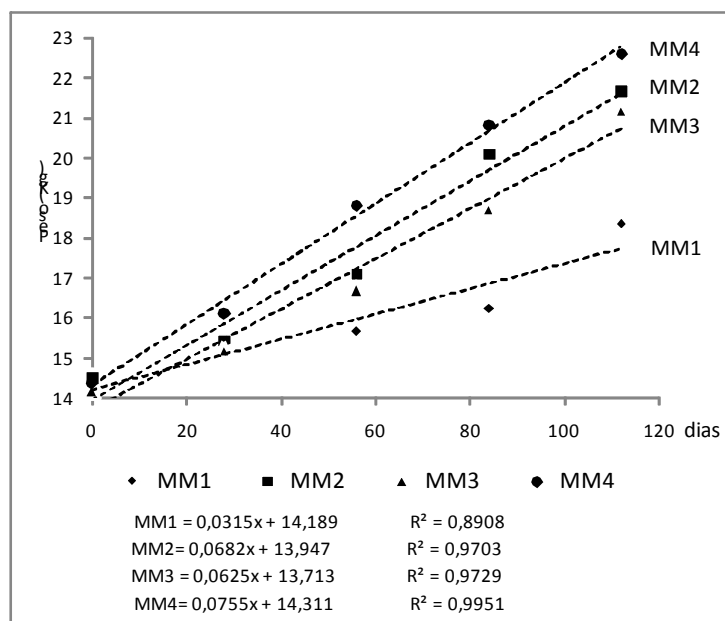


Figura 4 – Estimativa do peso em função dos dias de avaliações para as respectivas MM.

### 3.3 Medidas biométricas

Os resultados das aferições dos animais vivos (cm) e as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (%) para estas mesmas medidas, de acordo com as modalidades de manejo, são apresentados nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 – Médias das medidas biométricas (cm) dos animais participantes do experimento, nas quatro modalidades de manejo (MM)

| MM     | CC                 | AA                  | AP                  | LP                 | LG                 | PT                 |
|--------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1      | 58,76 <sup>B</sup> | 54,34 <sup>B</sup>  | 55,25 <sup>B</sup>  | 14,50 <sup>B</sup> | 10,68 <sup>B</sup> | 61,45 <sup>B</sup> |
| 2      | 61,70 <sup>A</sup> | 57,80 <sup>A</sup>  | 58,82 <sup>A</sup>  | 15,96 <sup>A</sup> | 12,05 <sup>A</sup> | 66,33 <sup>A</sup> |
| 3      | 61,33 <sup>A</sup> | 57,01 <sup>AB</sup> | 58,60 <sup>AB</sup> | 15,99 <sup>A</sup> | 11,69 <sup>A</sup> | 65,45 <sup>A</sup> |
| 4      | 61,44 <sup>A</sup> | 57,35 <sup>AB</sup> | 58,38 <sup>AB</sup> | 15,80 <sup>A</sup> | 11,80 <sup>A</sup> | 65,82 <sup>A</sup> |
| CV (%) | 2,262              | 2,748               | 2,918               | 4,564              | 5,217              | 3,456              |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de peso corporal (PC) em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena

CC = comprimento corporal; AA = altura de anterior; AP = altura de posterior; LP = largura de peito; LG = largura de garupa; e PT = perímetro torácico.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem na coluna ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

Tabela 9 – Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (%) entre as medidas dos animais vivos (biometria)

|    | CC    | AA    | AP    | LP    | LG    | PT    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CC | 1,000 |       |       |       |       |       |
| AA | 0,995 | 1,000 |       |       |       |       |
| AP | 0,996 | 0,985 | 1,000 |       |       |       |
| LP | 0,988 | 0,971 | 0,998 | 1,000 |       |       |
| LG | 0,990 | 0,998 | 0,980 | 0,964 | 1,000 |       |
| PT | 0,999 | 0,999 | 0,991 | 0,980 | 0,995 | 1,000 |

CC = comprimento corporal; AA = altura de anterior; AP = altura de posterior; LP = largura de peito; LG = largura de garupa; e PT = perímetro torácico

Os animais componentes das MM2, MM3 e MM4 apresentaram valores semelhantes ( $P > 0,05$ ) para todas as medidas biométricas estudadas. Clemente (2009), avaliando os desempenhos de machos jovens (186 dias) de aptidão leiteira das raças Saanen e Alpino, confinados, utilizando as medidas biométricas, observou resultados médios de 64,33 cm de comprimento corporal (CC) para os animais da raça Saanen e de 64,86 cm para os Alpinos. Estas medidas de CC, observadas por este autor, foram pouco superiores às observadas nos animais das MM2, MM3 e MM4 (61,70, 61,33 e 61,44 cm, respectivamente).

Os animais componentes da MM1 apresentaram medidas menores, diferindo ( $P < 0,05$ ), em CC, largura de peito (LP), largura de garupa (LG) e perímetro torácico (PT), quando comparadas com os animais das outras MM avaliadas. Isto pode ser explicado por estes animais terem recebido apenas a gramínea Tifton 85 como dieta.

Os animais das MM3 e MM4 apresentaram medidas muito próximas de altura de anterior AA (57,01 e 57,35 cm) e altura de posterior AP (58,60 e 58,38 cm), mas não diferiram ( $P > 0,05$ ) das medidas de AA e AP dos animais das MM1 e MM2. Os animais componentes da MM2 diferiram ( $P < 0,05$ ) nas medidas de AA e AP, dos animais da MM1, apresentando maior altura.

As medidas observadas para perímetro torácico (PT) dos animais das MM2, MM3 e MM4 (66,33, 65,45 e 65,82, respectivamente) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ), mas menores que as observadas por Yañes *et al.* (2004), que reportaram medidas de 72,7 cm de PT para cabritos Saanen confinados com 167 dias e pesando 35 kg sem restrição alimentar. Para os animais que tiveram restrição de 30% da alimentação, os autores observaram medidas de 68,2 cm de PT, e os que a alimentação foi restrita em 60% apresentaram 63,5 cm de PT. A medida de PT dos animais que tiveram 60% de

restrição alimentar foi menor que as medidas dos animais participantes das MM2, MM3 e MM4, mas superior ao apresentado pelos componentes da MM1 (61,45 cm).

Para todas as medidas biométricas observadas, os coeficientes de variação foram muito baixos, mas as medidas observadas para CC, AA e AP foram ainda menores, não chegando a 3%.

Todas as correlações apresentaram coeficientes acima de 96%, com alta proporção entre as variáveis avaliadas. As mais altas correlações foram observadas entre PT e CC (0,999), sendo observado este mesmo valor para PT e AA. O menor valor observado foi para a correlação entre LG e LP (0,964).

### 3.4 Medidas de carcaça quente

Os resultados observados para medidas de carcaças quentes, logo após aos abates dos animais das quatro modalidades de manejo, são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Medidas (cm) das carcaças quentes inteiras das quatro modalidades de manejo (MM)

| MM     | CEC                | LG                 | LT                 | PG                 |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1      | 57,60 <sup>B</sup> | 10,56 <sup>B</sup> | 18,95 <sup>C</sup> | 39,98 <sup>B</sup> |
| 2      | 60,40 <sup>A</sup> | 12,06 <sup>A</sup> | 19,38 <sup>B</sup> | 43,20 <sup>A</sup> |
| 3      | 60,01 <sup>A</sup> | 11,60 <sup>A</sup> | 19,09 <sup>B</sup> | 43,04 <sup>A</sup> |
| 4      | 60,06 <sup>A</sup> | 11,69 <sup>A</sup> | 20,50 <sup>A</sup> | 43,13 <sup>A</sup> |
| Média  | 59,56              | 11,48              | 19,48              | 42,34              |
| CV (%) | 2,17               | 5,60               | 3,62               | 3,72               |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de peso corporal (PC) em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; MM4 = Tifton 85 + leucena; CEC = comprimento externo da carcaça; LG = largura da garupa; LT = largura do tórax; e PG = perímetro da garupa.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem na coluna ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

As medidas observadas para comprimento externo da carcaça (CEC), largura da garupa (LG) e perímetro da garupa (PG) não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os animais das MM2, MM3 e MM4.

As quatro medidas avaliadas (CEC, LG, LT e PG) de carcaça quente dos animais da MM1 diferiram ( $P < 0,05$ ) das medidas apresentadas pelos animais componentes das MM2, MM3 e MM4.

Os animais da MM4 apresentaram a maior medida de largura de tórax (LT), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos componentes das demais MM estudadas. Esta maior medida de LT dos animais componentes da MM4 pode ser justificada por estes possuírem maior volume de ventre, possivelmente ampliando a largura nos costados. Os animais das MM2 e MM3 não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) para medida LT, com valores bem próximos (19,38 e 19,09 cm). A menor medida de LT foi apresentada pelos animais da MM1.

Tabela 11 – Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas da carcaça quente

|     | CEC   | LG    | LT    | PG    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| CEC | 1,000 |       |       |       |
| LG  | 0,983 | 1,000 |       |       |
| LT  | 0,470 | 0,437 | 1,000 |       |
| PG  | 0,995 | 0,961 | 0,509 | 1,000 |

CEC = comprimento externo da carcaça; LG = largura de garupa; LT = largura de tórax; e PG = perímetro da garupa.

O CEC mostrou alta correlação com a LG (0,983) e com o PG (0,995), apresentando o maior coeficiente de correlação (Tabela 11). Estes mesmos valores não foram observados quando foram correlacionadas as medidas de CEC e LT, que foram de 0,470. Houve também uma alta correlação entre PG e LG (0,961). A correlação entre as medidas PG e LT apresentou valor de 0,509. Os valores de correlação de LT e LG foram os menores apresentados (0,437). Isto pode ser justificado pela conformação dos animais, que são oriundos da exploração leiteira, não apresentando um grande volume de posterior.

### 3.5 Peso e rendimento de carcaça

Nas Tabelas 12, 13 e 14 são apresentados os pesos corporais em jejum (PCJ), pesos de corpo vazio (PCVZ), pesos das carcaças quentes (PCQ), pesos das carcaças frias (PCF) dos animais das quatro modalidades de manejo, rendimento médio (%) de carcaça quente (RCQ), rendimento médio (%) de carcaça fria (RCF), perda por resfriamento (PPR) e as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (%) entre peso corporal, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e perda por resfriamento.

Tabela 12 – Pesos médios finais dos animais em jejum (PCJ), corpo vazio (PCVZ), das carcaças quentes (PCQ) e frias (PCF) dos animais das quatro modalidades de manejo, em kg

| MM | PCJ                  | PCVZ                 | PCQ                | PCF                |
|----|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | 18,329 <sup>B</sup>  | 11,515 <sup>B</sup>  | 6,014 <sup>B</sup> | 5,470 <sup>B</sup> |
| 2  | 21,690 <sup>A</sup>  | 15,230 <sup>A</sup>  | 8,140 <sup>A</sup> | 7,405 <sup>A</sup> |
| 3  | 21,197 <sup>AB</sup> | 14,194 <sup>AB</sup> | 7,898 <sup>A</sup> | 7,198 <sup>A</sup> |
| 4  | 22,598 <sup>A</sup>  | 15,211 <sup>A</sup>  | 7,595 <sup>A</sup> | 7,036 <sup>A</sup> |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de peso corporal (PC) em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem na coluna ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

Tabela 13 – Rendimentos médios de carcaça quente (RCQ), fria (RCF), biológico (RB) e perda por resfriamento (PPR), em %

| MM     | RCQ                | RCF                | RB                  | PPR                |
|--------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1      | 32,75 <sup>B</sup> | 29,78 <sup>B</sup> | 52,13 <sup>AB</sup> | 9,04 <sup>A</sup>  |
| 2      | 37,53 <sup>A</sup> | 34,09 <sup>A</sup> | 54,19 <sup>A</sup>  | 9,02 <sup>A</sup>  |
| 3      | 37,17 <sup>A</sup> | 33,85 <sup>A</sup> | 55,54 <sup>A</sup>  | 8,86 <sup>AB</sup> |
| 4      | 33,4 <sup>B</sup>  | 30,96 <sup>B</sup> | 49,75 <sup>B</sup>  | 7,36 <sup>C</sup>  |
| CV (%) | 7,06               | 6,63               | 5,77                | 13,05              |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de peso corporal (PC) em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem na coluna ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

Tabela 14 – Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre PC, RCQ, RCF e PPR

| Característica | PC    | RCQ   | PPR   | RCF   |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| PC             | 1,000 |       |       |       |
| RCQ            | 0,412 | 1,000 |       |       |
| PPR            | 0,903 | 0,763 | 1,000 |       |
| RCF            | 0,515 | 0,993 | 0,833 | 1,000 |

PC = peso corporal; RCQ = rendimento de carcaça quente; PPR = perda por resfriamento; e RCF = rendimento de carcaça fria

Os animais das MM2, MM3 e MM4 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) para o peso corporal em jejum (PCJ) de 12 horas antes do abate. Os valores de PCJ dos animais das MM2, MM3 e MM4 estão muito próximos aos observados por Clemente (2009), que reportou pesos de 22,56 e 24,16 kg para machos confinados, com idade de abate de 6,5 meses, das raças Saanen e Alpino. O PCJ observado nos animais da MM1 não diferiu ( $P > 0,05$ ) do peso apresentado pelos da MM3. O PCJ de 18,329 kg,

observado nos animais da MM1, diferiu ( $P < 0,05$ ) dos PCJ dos animais das MM2 e MM4 (21,690 e 22,598 kg, respectivamente).

Os maiores PCVZ foram observados nas carcaças dos animais das MM2, MM3 e MM4, que apresentaram pesos semelhantes ( $P > 0,05$ ). Os animais da MM1 apresentaram PCVZ semelhante ( $P > 0,05$ ) aos da MM3, mas diferiu ( $P < 0,05$ ) dos PCVZ dos animais das MM2 e MM4. Clemente (2009), avaliando o rendimento de PCVZ de caprinos leiteiros jovens, Saanen e Alpino, confinados, com 186 dias de idade e PCJ médios de 23,26 kg para os da raça Saanen e 24,61 para os Alpinos, reportou valores de PCVZ de 16,83 kg para as carcaças dos animais Saanen e 19,06 kg para as carcaças dos Alpinos. Os PCVZ apresentados nas carcaças dos animais das MM2, MM3 e MM4, nesta pesquisa, foram próximos aos reportados por este autor, para o PCVZ dos animais da raça Saanen, principalmente correlacionando PCJ e PCVZ das duas pesquisas analisadas.

Os pesos das carcaças quentes após o abate dos animais das MM2, MM3 e MM4 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Os animais da MM1 apresentaram o menor PCQ, diferindo ( $P > 0,05$ ) dos PCQ dos animais das outras MM (Tabela 12).

Após resfriamento por 24 horas em câmara fria a 4 °C, as carcaças dos animais provenientes das MM2, MM3 e MM4 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) nos PCF. O menor peso médio de carcaça fria foi observado para os animais oriundos da MM1, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos pesos médios de carcaça fria dos animais das demais MM.

Os RCQ médios dos animais das MM2 e MM3 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), apresentando valores muito próximos (37,53 e 37,17%). Também, os animais das MM1 e MM4 apresentaram rendimentos semelhantes ( $P > 0,05$ ) de carcaça quente (32,75 e 33,40%). Mas, como pode ser observado na Tabela 13, os percentuais de RCQ dos animais das MM1 e MM4 diferiram ( $P < 0,05$ ) dos apresentados nas MM2 e MM3.

Os maiores RCF foram observados nos animais pertencentes às MM2 e MM3, apresentando rendimentos semelhantes ( $P > 0,05$ ). Os RCF apresentados pelos animais provenientes da MM1 (29,78%), não diferiram ( $P > 0,05$ ), dos rendimentos observados nos animais da MM4 (30,96%). Os valores apresentados para RCF das carcaças dos animais das MM1 e MM4 foram inferiores aos das MM2 e MM3, diferindo ( $P < 0,05$ ).

O rendimento biológico (RB) apresentou média de 52,90% para as carcaças dos animais das quatro MM. As carcaças dos animais das MM1, MM2 e MM3 apresentaram rendimento biológico (RB) semelhantes ( $P > 0,05$ ), que variaram de 52,13 (MM1) a 55,54% (MM3). Os animais da MM4 apresentaram RB semelhante ( $P > 0,05$ ) aos da



MM1 (49,75 e 52,13%). O percentual de RB das carcaças dos animais da MM3 (55,54) foi semelhante aos observados por Clemente (2009), trabalhando com caprinos leiteiros, Saanen e Alpino, com idades de 180 dias, confinados, que reportou RB de 55,18% para os caprinos da raça Saanen e 55,80% para os Alpinos. Por outro lado, os percentuais encontrados nesta pesquisa foram inferiores aos reportados por Hashimoto *et al.* (2007), avaliando o desempenho de cabritos mestiços Saanen x Boer em confinamento, recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho, que observaram 56,91% de RB. O RB dos animais da MM1 foi intermediário aos observados por Yamamoto *et al.* (2000), que trabalhando com cabritos Saanen, emasculados, alimentados à vontade com dietas contendo 69% de concentrado, com 110 dias de idade e peso corporal médio em jejum de 25 kg, reportaram RB de 51,8 a 53,5%. Os animais da MM4 apresentaram RB superior ao reportado por Ruvuna *et al.* (1992), que trabalhando com caprinos Togembourg e Anglonubiano com 7,2 meses, observaram percentual de 48,4.

A menor PPR foi observada nas carcaças dos animais da MM4 (7,36%), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos valores apresentados pelas carcaças dos animais das outras MM. Este valor foi superior ao observado por Brito (2002), que reportou valor de 5,31% de PPR de carcaças de cabritos jovens (1/2 sangue Anglo-Nubiano x sem raça definida), armazenadas em câmaras frias a 4 °C por 24 horas. As carcaças dos animais das MM1, MM2 e MM3 apresentaram PPR que variaram de 8,86% (MM3) a 9,04% (MM1).

O RCQ apresentou alta correlação com o RCF (0,993), mas quando correlacionado com o PC, observa-se na Tabela 14 correlação de apenas 0,412. O RCF também não apresentou elevada correlação com o PC (0,515). Estas menores correlações entre RCQ e RCF com o PC, provavelmente, estão relacionadas com a aptidão dos animais utilizados no experimento.

### **3.6 Pesos e rendimentos dos cortes**

Os pesos dos cortes paletas, costelas, pescoço, lombo e pernis, as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (%) entre os pesos dos cortes e os rendimentos médios (%) de carcaça fria (RCF) e dos cortes das quatro modalidades de manejo, são apresentados nas Tabelas 15, 16 e 17.

Tabela 15 – Pesos dos cortes (kg), em carcaças de caprinos após resfriamento por 24 horas a 4 °C

| MM  | Paletas            | Costelas           | Pescoço             | Lombo              | Pernis             |
|-----|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1   | 1,107 <sup>B</sup> | 1,110 <sup>B</sup> | 0,547 <sup>B</sup>  | 0,885 <sup>B</sup> | 1,744 <sup>B</sup> |
| 2   | 1,473 <sup>A</sup> | 1,507 <sup>A</sup> | 0,789 <sup>A</sup>  | 1,248 <sup>A</sup> | 2,389 <sup>A</sup> |
| 3   | 1,480 <sup>A</sup> | 1,427 <sup>A</sup> | 0,721 <sup>A</sup>  | 1,267 <sup>A</sup> | 2,303 <sup>A</sup> |
| 4   | 1,433 <sup>A</sup> | 1,386 <sup>A</sup> | 0,643 <sup>AB</sup> | 1,289 <sup>A</sup> | 2,286 <sup>A</sup> |
| CV% | 13,011             | 12,683             | 15,446              | 16,396             | 13,504             |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de PC em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4 = Tifton 85 + leucena.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem na coluna ( $P > 0,05$ ), pelo Teste de Tukey.

Tabela 16 – Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson entre os pesos (kg) dos cortes comerciais

|     | RCF   | CPT   | CCT   | CPC   | CLB   | CPN   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RCF | 1,000 |       |       |       |       |       |
| CPT | 0,816 | 1,000 |       |       |       |       |
| CCT | 0,869 | 0,973 | 1,000 |       |       |       |
| CPC | 0,961 | 0,869 | 0,947 | 1,000 |       |       |
| CLB | 0,690 | 0,981 | 0,929 | 0,767 | 1,000 |       |
| CPN | 0,805 | 0,990 | 0,989 | 0,890 | 0,972 | 1,000 |

RCF = rendimento de carcaça fria; CPT = corte das paletas; CCT = corte das costelas; CPC = corte do pescoço; CLB = corte do lombo; e CPN = corte dos pernis.

Tabela 17 – Rendimentos médios (%) de carcaça fria (RCF) e dos cortes, nas quatro modalidades de manejo

| Carcaça/Cortes | MM1   | MM2   | MM3   | MM4   | Média | CV (%) |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| RCF            | 29,79 | 34,09 | 33,85 | 30,96 | 32,17 | 5,74   |
| Paletas        | 20,95 | 19,88 | 20,56 | 20,35 | 20,44 | 1,89   |
| Costelas       | 20,29 | 20,34 | 19,82 | 19,68 | 20,03 | 1,42   |
| Pescoço        | 9,98  | 10,64 | 10,02 | 9,12  | 9,94  | 5,43   |
| Lombo          | 16,16 | 16,84 | 17,60 | 18,31 | 17,23 | 4,67   |
| Pernis         | 32,61 | 32,26 | 31,98 | 32,49 | 32,34 | 0,75   |

Modalidades de manejo: MM1 = Tifton 85; MM2 = Tifton 85 + 1,5% de PC em concentrado; MM3 = Tifton 85 + amoreira; e MM4: Tifton 85 + leucena.

Os animais da MM1 apresentaram o menor peso para o corte paletas, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos pesos deste corte, observados nos animais das outras MM (Tabela 15). Os pesos médios, para paletas, não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os animais das MM2, MM3 e MM4, apresentando pesos superiores aos encontrados por Ulhôa *et al.* (2001), que estudaram o crescimento diferenciado dos cortes comerciais da carcaça de cabritos Saanen jovens, com peso corporal de abate variando de 10 a 40 kg. Estes autores

observaram pesos médios das paletas de 1,299 kg para animais abatidos aos 20 kg de peso corporal.

Os maiores pesos do corte costelas foram apresentados pelos animais das MM2, MM3 e MM4, não diferindo entre si ( $P > 0,05$ ). O peso do corte costelas dos animais da MM1 (1,110 kg) diferiu ( $P < 0,05$ ) dos pesos deste corte dos animais das outras MM.

Os pesos do corte pescoço não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os animais das MM2, MM3 e MM4. O peso do corte pescoço apresentado pelos animais da MM1 foi semelhante ( $P > 0,05$ ) ao peso deste corte dos animais da MM4.

Os pesos do corte lombo dos animais nas MM2, MM3 e MM4 foram muito próximos, não diferindo entre si ( $P > 0,05$ ). O menor peso do corte lombo foi observado nos animais da MM1 (0,885 kg), diferindo ( $P < 0,05$ ) dos pesos, deste corte, dos animais das outras MM.

O corte pernis, que é um corte de primeira e mais apreciado pelo consumidor, apresentou pesos semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre os animais das MM2, MM3 e MM4. O peso do corte pernis dos animais da MM1 foi menor que os pesos do corte pernis dos animais das outras MM, diferindo ( $P < 0,05$ ).

Os pernis apresentaram alta correlação com as paletas (0,990). Este valor de correlação para estes importantes cortes da carcaça caprina foi superior ao observado por Clemente (2009), que trabalhando com machos leiteiros confinados, das mesmas raças e idades dos animais desta pesquisa, observou correlação de 0,950. A correlação entre os cortes de primeira, corte dos pernis (CPN) e corte do lombo (CLB) foi alta, apresentando valor de 0,972. A correlação entre o corte das paletas (CPT) e corte das costelas (CCT) mostrou-se alta (0,973), evidenciando que animais com costelas mais compridas, também possuem paletas mais longas; conseqüentemente mais pesadas. Surpreendentemente, o valor de rendimento de carcaça fria (RCF) apresentou alta correlação com o corte pescoço (CPC), 0,961; muito superior ao correlacionado com o CLB (0,690), que foi o menor valor de correlações observado.

Após resfriamento das carcaças em câmara fria a 4 °C por 24 horas, foram obtidos cinco cortes diferentes de cada carcaça dentro das respectivas MM, como mostra a Tabela 17.

O corte que apresentou maior rendimento em todas as MM foram os pernis, com média de 32,34% (Tabela 17). Observa-se que estes valores foram muito próximos em todas as MM, apresentando um CV de apenas 0,75%. Ulhôa *et al.* (2001) observaram

rendimentos do corte pernis muito próximos aos dos encontrados nesta pesquisa (31,70%), ao estudarem o crescimento diferenciado dos cortes de cabritos Saanen criados em confinamento e abatidos aos 30 kg.

Entre os cortes, o maior CV apresentado foi para o pescoço (5,43%), que apresentou um rendimento médio entre os animais das quatro MM de 9,94%. Este rendimento foi superior ao encontrado por Monte (2006), em avaliação de cortes em cabritos mestiços de Boer × SRD, Anglo-Nubiano × SRD e cabritos sem definição de raça (SRD), com 12 meses de idade, criados semi-intensivamente, cujo valor médio foi de 7,16%. Clemente (2009) avaliando desempenho de caprinos leiteiros jovens, 186 dias de idade, confinados, observou rendimentos do corte pescoço de 10,96% para a raça Saanen e 11,24% para a raça Alpina, portanto, superiores aos encontrados neste trabalho. Estes valores ligeiramente superiores para o corte pescoço, apresentados por Clemente (2009), é justificado pelos animais terem sido criados em confinamento, com dietas balanceadas, consequentemente apresentando maior rendimento de carcaça com cortes mais pesados.

O corte que apresentou a segunda maior média e que também é muito procurado pelo consumidor foram as paletas, com valor de 20,44%. Monte (2006), avaliando rendimentos dos cortes de cabritos mestiços Boer, Anglo-Nubiano e SRD com 12 meses de idade, criados semi-intensivamente, observou valor médio de 20,8% de rendimento para o corte paletas. Clemente (2009), avaliando rendimentos dos cortes de cabritos jovens confinados, encontrou valores para o corte paletas de 20,71% para cabritos Saanen e 20,57% para Alpinos. Estes percentuais para o corte paletas, apresentados por estes dois pesquisadores, são muito próximos à média do peso do corte paletas dos animais nas quatro MM desta pesquisa.

O maior rendimento de lombo foi observado para as carcaças dos animais que compõem a MM4, com 18,31%. Os animais das MM1 e MM2 foram os que apresentaram os menores rendimentos de lombo, com valores de 16,16 e 16,84%, respectivamente. As carcaças dos animais da MM3 apresentaram rendimento do corte lombo intermediário (17,60%), entre as dos animais das MM1 e MM2 com rendimentos inferiores (16,16 e 16,84%) e da MM4 com maior rendimento (18,31%), tabela 17.

O corte costelas apresentou rendimento médio de 20,03% e um coeficiente de variação muito baixo (1,42%). Em todas as MM estudadas, houve uma homogeneidade no rendimento deste corte, com valores variando entre 19,68% (MM4) a 20,34% (MM2), justificando o baixo CV.

## 4 CONCLUSÕES

O desempenho de cabritos em crescimento, oriundos da exploração leiteira, sob sistema intensivo de pastejo, utilizando-se a gramínea Tifton 85 com ou sem suplementação de concentrados ou a combinação da gramínea com a amoreira ou a leucena foi superior ao se utilizar o consórcio gramínea e leucena.

A produção de carnes dos caprinos mantidos nos sistemas estudados foi similar.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, E. A. **Desempenho e características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento**. 2002. 93 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2002.

CLEMENTE, C. A. A. **Avaliação do desenvolvimento biométrico e rendimentos de cortes de cabritos das raças Saanen e Alpina**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2009.

CORDEIRO, J. C. *et al.* **A avaliação de carcaças de caprinos e ovinos por ultrasonografia**. 2006. 13 f. Seminário (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L. *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C. R.; SILVA, K. T.; *et al.* Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer × Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36 n. 1, 2007.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S. G. B. *et al.* Influência da idade de Abate e da Castração nas Qualidades Físico-Químicas, Sensoriais e Aromáticas da Carne Caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.

MONTE, A. L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade da carne de cabritos mestiços Boer e Anglo-Nubiano e cabritos sem padrão racial definido**. 2006. 181 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2006.

- PEREIRA, J. R. A.; ROSSI JR., P. **Manual prático de avaliação de alimentos**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1995. 25 p.
- RUVUNA, F.; TAYLOR, J. F.; OKEYO, M. *et al.* Effect of breed and castration on slaughter weight and carcass composition of goat. **Small Ruminant Research**, v. 7, p. 175-183, 1992.
- SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O.; VASCONCELOS, T. R. *et al.* Desempenho e características de carcaças de cordeiros Santa Inês abatidos a diferentes pesos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38., 2001. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP, 2001. p. 1498-1499.
- SAEG Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007 (disponível em: <<http://www.ufv.br/saeg/>>).
- SEREBRENICK, S. **Notas sobre o clima do Brasil**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de documentação, 1950. 38 p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**. Métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- ULHOA, M. F. P.; SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Rendimento de cortes da carcaça de cabritos Saanen. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: SBZ, 2001. p. 1499-1500.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.
- YAMAMOTO, S.; MACEDO, F. A.; ALCALDE, C. R. *et al.* Características de carcaça de caprinos jovens, terminados com proteína by pass. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000. p. 356.
- YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D. *et al.* Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1564-1572, 2004.
- YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D. *et al.* Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 5, p. 2090-2100, 2006.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R. A theoretically-based model predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A

Tabela 1A – Resumo da análise da variância das variáveis das forrageiras

| Variável    | GL | Quadrados Médios |         |           |           |           |          |         |
|-------------|----|------------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
|             |    | MS               | PB      | FDN       | FDNc      | FDNcp     | FDA      | Lignina |
| Tratamentos | 7  | 2481,725*        | 26,647* | 1273,632* | 1188,130* | 1472,568* | 535,759* | 91,090* |
| Resíduos    | 24 | 0,510            | 0,962   | 7,170     | 6,320     | 11,894    | 14,943   | 1,457   |
| CV (%)      |    | 2,62             | 4,66    | 5,00      | 5,58      | 11,98     | 12,08    | 14,19   |

| Variável    | GL | Quadrados Médios |         |         |        |        |           |
|-------------|----|------------------|---------|---------|--------|--------|-----------|
|             |    | EE               | MM      | MO      | P      | Ca     | CNF       |
| Tratamentos | 7  | 0,999            | 46,837* | 46,556* | 0,242* | 1,048* | 1802,081* |
| Resíduos    | 24 | 0,124            | 0,284   | 0,291   | 0,105  | 0,502  | 11,049    |
| CV (%)      |    | 30,78            | 5,43    | 0,59    | 12,95  | 7,49   | 8,33      |

\* F significativo a 1% de probabilidade.