

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE NOVILHOS DE TRÊS  
GRUPOS GENÉTICOS EM PASTAGEM DE  
Brachiaria brizantha cv. MARANDU**

**Djalma de Freitas**

Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Fevereiro de 2005

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE NOVILHOS DE TRÊS  
GRUPOS GENÉTICOS EM PASTAGEM DE  
Brachiaria brizantha cv. MARANDU**

**Djalma de Freitas**

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia (Produção Animal)

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Fevereiro de 2005

Freitas, Djalma de  
F866s      Suplementação da dieta de novilhos de três grupos genéticos em  
pastagem de Brachiaria brizantha cv. Marandu / Djalma de Freitas. – –  
Jaboticabal, 2005  
xii, 85 f. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005  
Orientador: Ricardo Andrade Reis  
Banca examinadora: Luciano de Almeida Corrêa, Marco Antonio  
Alvares Balsalobre, Telma Teresinha Berchielli Moreno, Jane Maria  
Bertocco Ezequiel  
Bibliografia

1. Custos. 2. Forragem. 3. Rendimento de carcaça. 4. Plano  
nutricional - bovino. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.084.22:636.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

### **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Djalma de Freitas, é filho de Arcenio de Freitas e Conceição Cândida de Freitas, nascido aos 18 de março de 1967, na cidade de São Paulo/SP é zootecnista graduado pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp Campus de Jaboticabal/SP em 1997. Trabalhou na iniciativa privada até 1999. Obteve o título de mestre em Zootecnia, pelo Programa de pós-graduação em Zootecnia (Produção Animal) em fevereiro 2001, pela mesma instituição de ensino superior, sob orientação da prof<sup>a</sup>. Dra. Telma Teresinha Berchielli. Foi representante discente da pós-graduação na Congregação.

Aos meus pais

Arcenio de Freitas (*in memorian*) e Conceição Cândida de Freitas

OFEREÇO

Às mulheres da minha vida,

Rosangela pela opção em estar comigo,

Yasmin e Isadora pela paciência e eterno bom humor,

Aos meus irmãos,

Arcenio e Maria, pelo apoio constante,

Zé Maria (*in memorian*) pelo exemplo de vida,

A tia Vicentina (*in memorian*) por abrir o caminho que me fez chegar aqui

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista pela oportunidade;

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp pelo apoio financeiro e bolsa que viabilizou esse sonho;

Às empresas que viabilizaram esse estudo: Bellman Nutrição Animal, Belgo Bekaert, Frigorífico Minerva, Multipec, Corn Products, muito obrigado;

Ao professor Dr. Ricardo Andrade Reis pela orientação, amizade, respeito e aprendizado contínuo;

Ao Dr. Flávio Dutra de Resende pelos animais, orientações e todo o suporte nos abates;

Ao professor Dr. Alvimar José da Costa pela amizade e presença constante;

Aos professores Mauro Dal Secco, Humberto Tonhati, Jane Maria Bertocco Ezequiel e Telma Teresinha Berchielli pela contribuição na qualificação;

Aos amigos Fábio, Roberta, Roselene, Daniel, Andréa, Sérgio e Marcio pela ajuda na condução dos trabalhos.

A Liandra, Letícia e Gabriel pela participação na coleta de dados e análises laboratoriais;

Aos funcionários do setor de forragicultura “Seu Zé” e Sr. Delvechio pelo apoio sempre que necessário;

À toda a equipe Scot consultoria com quem tive o prazer de aprender e trocar muitas experiências, especialmente, o Maurício (Big Ben), Alcides Torres (Scot) e Fabiano (Nefasto).

Ao zootecnista Rogério Marchiori Coan pelas experiências trocadas e aprendizado;

Aos sempre presentes Lourival, Maurício e Renato pelo incentivo e bom humor;

À família Elias, especialmente, a “tia” Edna, Fredão e Dinho que estiveram sempre por perto apoiando e me emprestaram a “Nega”;

Agradeço em especial à todas as outras pessoas que não estão citados aqui, mas foram fundamentais na finalização dessa etapa;

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                 | Página         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| RESUMO .....                                                                                                                                    | vii            |
| SUMMARY.....                                                                                                                                    | viii           |
| <br>CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                                                                                                     | <br>1          |
| 1. Introdução.....                                                                                                                              | 1              |
| 2. Caracterização do gênero <i>Brachiaria</i> .....                                                                                             | 4              |
| 3. Exigências edafoclimáticas.....                                                                                                              | 5              |
| 4. Manejo da pastagem.....                                                                                                                      | 6              |
| 5. Diferimento da pastagem.....                                                                                                                 | 8              |
| 6. Suplementação da dieta de animais em pastejo.....                                                                                            | 9              |
| 7. Interação Suplemento x Pasto.....                                                                                                            | 10             |
| 8. Adequação do suplemento .....                                                                                                                | 12             |
| 9. Valor nutritivo do pasto.....                                                                                                                | 14             |
| 10. Teores de compostos nitrogenados.....                                                                                                       | 14             |
| 11. Suplementação da dieta de bovinos no período das águas.....                                                                                 | 16             |
| 12. Suplementação da dieta de bovinos no período da seca.....                                                                                   | 17             |
| 13. Genética animal.....                                                                                                                        | 18             |
| 14. Produtividade de sistemas intensivos de produção de bovinos em<br>pastagem.....                                                             | <br>20         |
| 15. Objetivos gerais.....                                                                                                                       | 22             |
| <br>CAPÍTULO 2 – SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE NOVILHOS DE TRÊS<br>GRUPOS GENÉTICOS EM PASTAGEM DE <i>Brachiaria brizantha</i> CV.<br>MARANDU ..... | <br><br><br>23 |
| 1. Introdução.....                                                                                                                              | 24             |
| 2. Material e Métodos.....                                                                                                                      | 26             |
| 3. Resultados e Discussão.....                                                                                                                  | 33             |

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Conclusões.....                                                                                                                                                          | 48 |
| CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E VIABILIDADE<br>ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS RECEBENDO<br>SUPLEMENTOS EM PASTAGEM DE <i>Brachiaria brizantha</i> CV. MARANDU.... |    |
| 1. Introdução.....                                                                                                                                                          | 50 |
| 2. Material e Métodos.....                                                                                                                                                  | 52 |
| 3. Resultados e Discussão.....                                                                                                                                              | 55 |
| 4. Conclusões.....                                                                                                                                                          | 69 |
| CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES .....                                                                                                                                              | 70 |
| REFERÊNCIAS .....                                                                                                                                                           | 71 |

## ÍNDICE DE TABELAS

### Capítulo 2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Dados meteorológicos mensais verificados no decorrer dos experimentos .....                                                                                                                                                                                                              | 26 |
| Tabela 2. Composição porcentual e química dos suplementos e quantidades fornecidas em cada período avaliado.....                                                                                                                                                                                   | 30 |
| Tabela 3. Ganho de peso (GP) médio diário, em kg/dia, de novilhos de três grupos genéticos, mantidos em pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> , suplementados com 0,6 % do peso vivo, durante o período de 20/06/2002 a 21/11/2002 .....                                                        | 33 |
| Tabela 4. Valores médios de disponibilidade de matéria seca (DMS), peso vivo (PV), oferta de forragem em % do peso vivo (%PV), taxa de lotação (UA/ha) e composição química do pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> , no período de 20/12/2002 a 17/05/2003 .....                                  | 37 |
| Tabela 5. Consumo de concentrado, em % do peso vivo (PV), de animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros, suplementados com 1% do PV, conforme os dias de ocupação, em pastagem de <i>B. brizantha</i> , em sistema de pastejo rotacionado, no período janeiro/fevereiro de 2003. .... | 38 |
| Tabela 6. Peso final (kg) e ganho de peso (GP) em kg/dia, de três grupos genéticos recebendo 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do peso vivo (PV) em concentrado, durante o período de 20/12/02 a 17/05/03 .....                                                                                                 | 39 |
| Tabela 7. Valores médios de disponibilidade de matéria seca (DMS), peso vivo (PV), oferta de forragem em % do peso vivo (%PV), taxa de lotação (UA/ha) e composição química do pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> , no período de 18/05/2003 a 18/08/2003.. ....                                 | 42 |
| Tabela 8. Peso inicial (kg), peso final (kg) e ganho de peso (GP) diário de animais de Nelore e mestiços leiteiros, suplementados com diferentes quantidades de concentrado, no período de 18/05/03 a 18/08/03. ....                                                                               | 43 |
| Tabela 9. Peso de abate (kg), ganho de peso total (kg) e dias para o abate de acordo com 3 planos nutricionais e animais Nelore, Nelore X Red Angus e mestiço leiteiro. ....                                                                                                                       | 46 |

### Capítulo 3

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Composição porcentual e custo por quilograma de suplemento nos três períodos avaliados. .... | 52 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 2. Características da carcaça de animais Nelore, Nelore x Red Angus (Nel. x Red) e mestiços leiteiros (Mest. Leit.), mantidos em pastagem de <i>B. brizantha</i> cv. Marandu, submetidos a três planos nutricionais (PN)..... | 56 |
| Tabela 3. Espessura de gordura considerando animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros, mantidos em pastagem de <i>B. brizantha</i> cv. Marandu, submetidos a três planos nutricionais (PN).. .....                     | 58 |
| Tabela 4. Indicadores econômicos na aquisição e venda dos animais (R\$/@).. .....                                                                                                                                                    | 62 |
| Tabela 5. Dias até o abate, gasto em suplemento, pasto, mão-de-obra e aquisição dos animais, custo total, receita/animal, saldo/boi, arrobas produzidas no período e o custo/arroba considerando ou não a aquisição dos animais..... | 65 |
| Tabela 6. Simulação de resultado entre animais Nelore e mestiços leiteiros.....                                                                                                                                                      | 67 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Capítulo 1

|                                                                                                  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figura 1. Exportações brasileiras de carne bovina em 1000 toneladas de equivalente carcaça. .... | 2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

### Capítulo 2

|                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Ganho de peso diário de animais pertencentes a três grupos genéticos, recebendo 0,6 % do peso vivo em suplemento, durante o período de 19/06 a 21/11/2002. ....                                            | 34 |
| Figura 2. Regressão dos valores de ganho de peso médio de animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiço leiteiro, em função das quantidades de suplemento consumidas, durante o período de 20/12/02 a 17/05/2003..... | 41 |
| Figura 3. Regressão dos valores de ganho de peso em função das quantidades de suplemento consumidas, durante o período de 17/05 a 18/08/2003.....                                                                    | 44 |

### Capítulo 3

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Composição porcentual dos custos de produção nos diferentes planos nutricionais (PN) durante o ciclo de recria e engorda. Nos PN 1, 2 e 3, na primeira seca a quantidade fornecida foi de 0,6% PV. PN 1 - suplementação concentrada com 0,2 % e 0,4 % do PV; PN 2 - suplementação de 0,6 % e 0,8 % do PV; e PN 3 - 1,0 % e 1,2 % do PV, nas águas e na segunda seca, respectivamente. .... | 60 |
| Figura 2. Valores percentuais dos componentes do custo total nos diferentes grupos genéticos .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 61 |
| Figura 3. Rendimento de carcaça (%) e saldo da suplementação em R\$/animal. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 64 |

## **SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE NOVILHOS DE TRÊS GRUPOS GENÉTICOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**

**RESUMO** – Foram utilizados 18 animais dos grupos genéticos: Nelore (N), Nelore x Red Angus (NRed) e mestiços leiteiro (ML). O manejo da pastagem foi em sistema rotacionado e as seguintes quantidades de suplementos foram utilizadas: 0,6% do PV (19/06/02 a 21/11/02); 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do PV (20/12/02 a 17/05/03) e 0,4 %; 0,8 % e 1,2% (18/05/03 a 18/08/03). O delineamento utilizado para o desempenho animal foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (3x3), com seis repetições. Para a avaliação de carcaça utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x3 (3 grupos genéticos (GG) e 3 planos nutricionais, (PN)). Os valores de ganho de peso vivo (GPV), no primeiro período, foram de 0,79; 0,73 e 0,61 kg/dia, para os animais NRed, ML e N, respectivamente, com diferença entre os GG ( $P<0,05$ ). O maior GPV permitiu aos animais NRed menor tempo ( $P<0,05$ ) até o abate (310 dias), comparados aos animais N e ML com 402 e 389 dias, respectivamente. Os animais submetidos ao PN1 apresentaram menor ( $P<0,05$ ) peso de abate (450,5 kg) em comparação ao PN2 e PN3, que foram iguais (465,0 e 463,1 kg). Para tecido comestível (TC), ossos e relação TC:Ossos não houve diferença entre os PN avaliados. O rendimento de carcaça dos animais ML foi inferior ( $P<0,05$ ) ao dos N e NRed, com valores de 53,0; 56,6 e 55,5 %, respectivamente. Apesar do menor rendimento de carcaça, os animais ML proporcionaram o maior retorno financeiro/animal (R\$/boi). O diferencial entre o preço da @ de entrada e saída determinou o resultado. O componente individual de maior importância nos custos foi a aquisição do animal, representando 59,9 % nos NRed, 50,7 nos N e 40,1% nos ML.

**Palavras-chave:** Custos, forragem, mercado, plano nutricional, rendimento de carcaça.

**Supplementation of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture grazed by steers  
from three genetic groups**

**Summary** – Eighteen steers from three genetic groups (Nellore-N, Nellore x Red Angus-NRed or dairy crossbreed-DC) were evaluated in pasture managed in a rotational system. Amounts of supplemental feed were: 0.6% LW (06/19/02 to 11/21/02); 0.2%, 0.6% and 1.0% LW (12/20/02 to 05/17/03) and 0.4%, 0.8% and 1.2% (05/18/03 to 08/18/03). For performance evaluation, steers were arranged according to a randomized blocks in factorial scheme 3x3 with six replications. For carcass evaluation, a completely randomized design was used with a factorial scheme 3x3 (3 genetic groups (GG) and 3 nutritional plans (NP)). In the first period, the three genetic groups were different ( $P<0.05$ ) in terms of daily live weight gain (LWG), being the means of 0.79, 0.73 and 0.61 kg for NRed, ML and N groups, respectively. The higher LWG of NRed steers permitted them to be slaughtered earlier ( $P<0.05$ ) (310 days) than N and ML steers (402 and 389 days, respectively). Steers submitted to NP1 were lighter ( $P<0.05$ ) at slaughter (450.5 kg) than those from NP2 and NP3, which showed similar weights (465.0 and 463.1 kg, respectively). The three NP evaluated were similar in relation to comestible tissue (CT), bones and CT:Bone ratio. Carcass yield of DC steers was smaller ( $P<0.05$ ) than those of N and NRed steers, being the means 53.0; 56.6 and 55.5%, respectively. Instead of the smaller carcass yield, the DC steers proportioned the better financial recovering per animal (R\$/steer). The difference between the prices of entered and exited @ determined the result. The main individual component of costs is the animal purchase price, which was represented by 59.9%, 50.7% and 40.1% in NRed, N and ML groups, respectively.

**Key-words:** carcass yield, cost, Nutritional plan, purchase

## **CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1. Introdução**

Os sistemas de produção pecuária, no Brasil, têm como base a exploração da pastagem de forma extensiva, sendo caracterizado pelos baixos índices zootécnicos e econômicos, resultando em baixa eficiência. Esses fatores, em conjunto, tornam a atividade menos competitiva frente às diferentes possibilidades de uso do solo, justificando, em muitas situações o avanço da agricultura sobre áreas tradicionalmente de pecuária. Segundo ROSA & TORRES Jr. (2004) somente entre os anos de 2001 e 2003 as áreas de pastagem tiveram redução de 2,74 %, o que representa 4,908 milhões de hectares, que passaram a ser ocupados por agricultura, principalmente, a soja.

A pecuária de corte no país é caracterizada como extrativista, fazendo uso de pouca ou nenhuma tecnologia no processo produtivo. A base da dieta dos animais é a forragem obtida de pastagens, via de regra inadequadamente manejadas, o que acaba por comprometer o seu desempenho, além de culminar com a necessidade de renovação dessas áreas em períodos mais freqüentes.

Contrapondo a essa caracterização extrativista, em 2003 o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne bovina, consolidando essa posição em 2004. A exportação, em equivalente carcaça, foi de 1,78 milhão de toneladas, com faturamento de U\$ 2,46 bilhões. Em relação a 2003 houve acréscimo de 41% em quantidade e de 62 % em receita (Figura 1).

A tecnificação do setor também pode ser mensurada, indiretamente, pela utilização de insumos, bem como o crescimento verificado nos sistemas mais intensivos de terminação. O confinamento e o semi-confinamento apresentaram crescimento de 15 %, com volume de 1,85 milhão de animais e 3,22 milhões de animais, respectivamente (ROSA & TORRES Jr., 2004). Paralelamente, entre 2001 e 2003, a venda de rações balanceadas aumentou 31,7% em quantidade. Enquanto os produtos

veterinários apresentaram faturamento 104,6% maior, no período de 1997 a 2003, com valor de R\$ 1,89 bilhão.

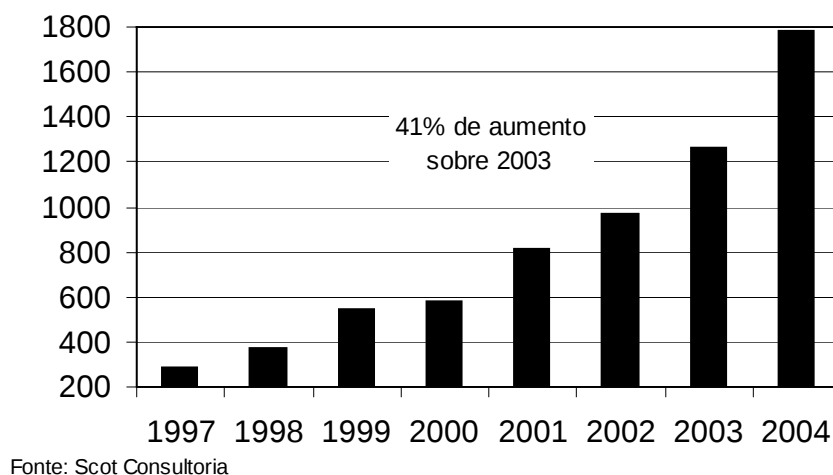


Figura 1. Exportações brasileiras de carne bovina em 1000 toneladas de equivalente carcaça.

Esses números demonstram o amadurecimento da pecuária de corte no país, o avanço no processo de tecnificação e conseqüentemente, melhoria nos índices zootécnicos. Contudo, nossos sistemas de produção continuam tendo a dieta dos animais baseada na produção forrageira, com todas as vantagens e desvantagens inerentes a essa condição.

As pastagens tropicais, formadas por gramíneas, apresentam estacionalidade de produção bem definida, caracterizada por duas fases bem distintas. A primeira refere-se a época das águas, período de crescimento abundante, em conseqüência da ocorrência de chuvas, do fotoperíodo e de temperaturas favoráveis, época na qual são subutilizadas; a segunda denominada de época das secas, diferencia-se da anterior, em função do crescimento da forragem bem menos expressivo, em que a disponibilidade de forragem representa, em média, até 20% da massa seca total, podendo sofrer variações em função das regiões do país. Em função disso, no período das águas os animais têm forragem abundante. Dessa forma, ocorre a subutilização das pastagens, enquanto no período das secas ocorre escassez qualitativa e

quantitativa de forragem, podendo acarretar perda de peso nos animais, comprometendo, assim, os índices de desempenho da atividade e conseqüentemente a produtividade.

Visando otimizar o uso dos recursos disponíveis e intensificar a exploração, tecnologias têm sido propostas com o intuito de aumentar a taxa de lotação das pastagens, durante o ano, e permitir ganhos de peso adequados. Com isso, estratégias que permitem alterar favoravelmente essa condição podem ser adotadas. Dentre essas se destaca o manejo intensivo das pastagens que, associado à suplementação da dieta dos animais com alimento concentrado, permite a obtenção de maiores ganhos de peso por animal dia, aumentar a taxa de lotação das pastagens e, assim, sua produtividade.

Quando se almeja que os animais apresentem adequado desempenho, especialmente no período seco, é necessário que a oferta de forragem seja maior, permitindo, dessa forma, o pastejo seletivo, permite a melhoria da qualidade da dieta que, por sua vez, ao ser adequadamente suplementada possibilita ganho de peso satisfatório, propicia o abate dos animais em menor tempo e melhorando, significativamente, a eficiência econômica da atividade.

Outras estratégias de intensificação têm sido propostas, tendo em vista o aumento da produtividade por área. Dentre essas se destacam as adubações com grandes quantidades de nutrientes, especialmente nitrogênio, aliados ou não a irrigação no período seco (MAYA, 2003). Todavia, essa estratégia pode ser menos eficiente na transformação dos insumos utilizados, quando comparada à suplementação concentrada, uma vez que nessa condição é necessária a transformação do N e da água aplicada em massa de forragem, o que depende ainda de outros fatores abióticos, como temperatura, evapotranspiração e fotoperíodo.

A eficiência bioeconômica da adubação nitrogenada em pastagem, segundo MARTHA Jr. et al. (2004), depende da conversão de N em forragem (kg N/kg de massa seca de forragem, MS), da eficiência de pastejo, ou seja, a eficiência com que a massa de forragem é consumida pelo animal e da eficiência de conversão dessa forragem em produto animal (kg MS de forragem/kg de ganho de peso vivo, GPV).

Comparativamente, a adoção da suplementação da dieta dos animais, aliada à adubações moderadas e ao correto manejo da pastagem, juntamente com o ajuste nutricional da dieta efetuado via suplemento, ocorre efeito direto sobre o desempenho animal e sobre a taxa de lotação, sendo possível a obtenção de resultados semelhantes ou superiores aos outros métodos ou tecnologias de intensificação do sistema de produção.

Outros fatores que estão diretamente relacionados ao sucesso do processo de intensificação da produção são a categoria animal e os grupos genéticos utilizados no sistema. Devem-se utilizar animais com potencial produtivo capaz de responder ao aporte de insumos presente no sistema. Nesse sentido, os animais oriundos de cruzamento entre raças zebuínas e taurinas, especializadas na produção de carne, apresentam-se como opção rentável.

Vale destacar, no entanto, que o principal componente porcentual dos investimentos em sistemas de recria e engorda é representada pela aquisição do próprio animal, ou seja, pelo preço pago pela arroba de entrada no sistema. Então, é de se esperar melhores resultados econômicos quando se considera esse fator, que pode ser determinante na rentabilidade do sistema.

## **2. Caracterização do gênero *Brachiaria***

As gramíneas do gênero *Brachiaria* foram introduzidas no país na década de 50 e vêm tendo participação crescente, particularmente a partir da década de 70, na fisionomia das regiões pastoris pela sua implantação em novas áreas ou em substituição a espécies de outros gêneros (ZIMMER et al., 1988).

No início da década de 70, predominavam nas áreas com pastagens cultivadas as espécies *Melinis minutiflora* (40%), *Hyparrhenia rufa* (30%) e *Panicum maximum* (20%), enquanto que, no ano de 1994, cerca de 80% das áreas com pastagens cultivadas eram ocupadas por genótipos de *Brachiaria* spp. com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, representando mais de 50% desse total (SANTOS FILHO, 1996). No

Estado de São Paulo, o gênero representa 74% das áreas cultivadas com pastagens (147.676 estabelecimentos agrícolas), chegando a 88 % a participação no município de São José do Rio Preto (PINO et al., 1997).

Dentro do gênero, a *Brachiaria brizantha* vem se destacando entre as demais e, com isso, tem aumentado sua participação nas áreas ocupadas, substituindo, principalmente, *B. decumbens*. Isso se deve, em grande parte, a sua resistência ao ataque da cigarrinha-das-pastagens (ZIMMER & EUCLIDES FILHO, 1997), além de apresentar uma maior plasticidade de resposta à aplicação de nutrientes minerais, o que permite produtividades de forragem da mesma magnitude que a apresentada por gramíneas de outros gêneros reconhecidamente mais responsivos ou exigentes em fertilidade (WERNER, 1994).

A *Brachiaria brizantha* é originária do Zimbábue, África, uma região vulcânica, onde os solos apresentam elevados níveis de fertilidade (BOGDAN, 1977), sendo caracterizada como uma planta perene, cespitosa, muito robusta, com lâminas foliares linear-lanceoladas e com rizomas muito curtos e encurvados (SOARES FILHO, 1994). A cultivar Marandu, lançada, comercialmente, em 1984 pela EMBRAPA-CNPQC, de acordo com NUNES et al. (1985), tem porte ereto, 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produz perfilhos cada vez mais eretos. Os colmos floríferos apresentam intenso perfilhamento nos nós superiores, possuem pêlos na porção apical dos entrenós, bainhas pilosas e lâminas largas e longas, com pubescência apenas na face inferior.

### 3. Exigências edafoclimáticas

O gênero *Brachiaria* é considerado pantropical, com seu centro de origem e diversidade na África (PARSONS, 1972).

As características edafoclimáticas e agronômicas de diferentes espécies de *Brachiaria* foram descritas por RAO et al. (1996). Os autores listam como atributos positivos da *B. brizantha*, a alta resistência à cigarrinha-das-pastagens, alta resposta à adubação, alta habilidade de cobertura do solo, domínio sobre plantas invasoras e alta

qualidade forrageira. Como atributos negativos, os autores destacam a baixa adaptação em solos mal drenados, resistência moderada a seca e necessidade de solos medianamente férteis visando persistência em longo prazo.

Outro atributo agronômico importante de adaptação edafoclimática do gênero *Brachiaria* é a capacidade de produção de raízes, que proporciona uma maior área de absorção de água e nutrientes em solos de baixa fertilidade ou em condições de estresse hídrico (VALLE et al., 2000).

#### **4. Manejo da Pastagem**

A pastagem é uma entidade dinâmica, na qual os processos de formação de novos tecidos, perdas por senescência e por pastejo ocorrem simultaneamente e quase que continuamente (DA SILVA & PEDREIRA, 1997). O método de pastejo pode afetar a fisiologia e a morfologia das plantas forrageiras conforme a intensidade e a frequência de desfolha repetida sobre uma mesma unidade (RODRIGUES & RODRIGUES, 1987).

É consenso na literatura que o manejo da pastagem deve ser realizado tendo como um dos objetivos principais a obtenção de uma rebrota vigorosa após a utilização do pasto (HODGSON, 1990). Com base nessa necessidade, os métodos de pastejo devem procurar otimizar a inter-relação entre índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL), acúmulo de carboidratos e crescimento do pasto (PEDREIRA et al, 2001), além de promover o controle dos recursos vegetais e animais com a finalidade de atingir altas eficiências globais no sistema de produção (HODGSON, 1990).

Segundo HODGSON (1990), os diferentes métodos de pastejo podem ser classificados em dois grandes grupos: 1) lotação contínua - caracterizada pela permanência de animais no pasto por várias semanas ou mesmo durante uma estação de crescimento; 2) desfolha intermitente - caracterizada pela desfolha rápida, que pode ser realizada tanto pelo corte como pelo pastejo, antes dos animais serem transferidos a uma nova área.

Dentro do conceito de desfolha intermitente tem-se o pastejo rotacionado, que é caracterizado por uma seqüência regular entre o pastejo e o descanso sobre um número determinado de piquetes (PEDREIRA et al., 2001).

A capacidade de suporte da pastagem é fundamentalmente determinada pelo genótipo da espécie forrageira cultivada e depende das condições de clima, solo e manejo, podendo ser melhorada por meio de decisões sobre a taxa de lotação (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

Segundo HODGSON (1990), a curva de acúmulo de forragem em uma pastagem apresenta três pontos bem definidos: uma primeira fase, na qual o acúmulo é lento; uma segunda de intenso crescimento; e uma terceira, na qual a taxa de acúmulo tende a zero e o dossel atinge um valor-teto de acúmulo.

A pressão de pastejo ótima refere-se à taxa de lotação que concilia produção e consumo de forragem (MOTT, 1981).

Segundo GOMIDE (1999), no sistema de pastejo rotacionado, a vegetação sofre uma grande variação no seu índice de área foliar (IAF), variando desde o valor máximo na entrada do rebanho até um valor mínimo na sua saída. Sob tais condições, a recuperação do dossel acontece segundo uma curva sigmoidal, principalmente quando as rebrotas são a partir de IAF zero ou próximo disso, no final do período de pastejo, e por isso, lenta (GOMIDE, 1999). Sob efeito do pastejo rotacionado, a relação folha/colmo do relvado depende da combinação dos efeitos de duração do período de descanso e da altura pós-pastejo do relvado. A intensa desfolha do relvado, sob pastejo rotacionado, contribui na utilização mais eficiente da forragem e redução nas perdas por senescência (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

A eficiência na utilização da forragem pode ser definida como a proporção da produção bruta, que é removida pelos animais antes que se inicie o processo de senescência, que é função também da proporção do comprimento da lâmina que não é colhida pelo pastejo e senesce (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). A senescência é um dos parâmetros utilizados ao se estipular o momento ideal de pastejo, juntamente com os aspectos estruturais do pasto, em particular a relação folha/colmo (PARSONS & PENNING, 1988) que devem ser utilizados na determinação dos períodos de descanso.

HODGSON (1990) citou que as características mais importantes e que mais afetam a produção de forragem e do animal são a altura do pasto, a massa e a densidade de forragem e a quantidade de folhas. Segundo RODRIGUES (1986), a altura recomendada no manejo de *Brachiaria brizantha* é de 50 a 60 cm de altura na entrada e de 25 a 30 cm na saída dos animais do piquete.

## 5. Diferimento da Pastagem

Dentre as alternativas disponíveis que podem amenizar a escassez de forragem, durante o período seco, merece destaque o diferimento das pastagens no final do período chuvoso, uma vez que as *Brachiarias* têm-se mostrado promissoras nesse tipo de manejo (VALLE et al, 2000).

Segundo LEITE & EUCLIDES (1994) deve-se adequar a espécie utilizada na prática do diferimento, sendo escolhidas aquelas que perdem lentamente o valor nutritivo ao longo do tempo, tais como *B. brizantha* e *B. decumbens*. Contudo, áreas de *B. decumbens* com histórico de infestação por cigarrinha-das-pastagens, não devem ser utilizadas no diferimento (VALLE et al., 2000).

Com vistas a obtenção de maior produção de matéria seca, aliada a uma forragem de melhor qualidade, nas condições do Brasil central, EUCLIDES & QUEIROZ (2000) recomendaram a vedação escalonada de áreas de braquiária sendo que 40% das áreas destinadas ao diferimento, devem ser vedadas no início de fevereiro, possibilitando realizar o pastejo em maio/julho; e os 60% restantes devem ser vedados no início de março, devendo ser utilizados em meados de agosto até outubro. Esses autores salientam, ainda, que visando obter maior acúmulo de forragem é recomendada a adubação em cobertura com 50 kg/ha de N na época da vedação.

Trabalhando com amostras de forragem obtidas via corte rente ao solo, de *Brachiaria decumbens* Stapf diferida, visando sua utilização no período seco, SANTOS et al. (2004) obtiveram os seguintes valores: 2,19 %; 80,90 %; 47,50 %; 11,90 % e 42,96 % de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS),

respectivamente. Enquanto GOMES Jr. et al. (2002) também trabalharam com *B. decumbens* na suplementação de novilhos Nelore X Holandês e obtiveram valores da ordem de 3,36 % de PB; 79,02 % de FDN; 41,66 % de FDA e 48,50 % de DIVMS, nas amostras colhidas utilizando a técnica de pastejo simulado.

## **6. Suplementação da dieta de animais em pastejo**

Um dos fatores responsáveis pela baixa produção de bovinos mantidos em pastagens formadas com gramíneas tropicais é, sem dúvida, a inadequação da nutrição animal, resultante, principalmente, da sazonalidade característica da produção forrageira, tendo seus efeitos tanto sobre a disponibilidade como sobre a qualidade da forragem. Em um programa de produção contínua de carne que pretende ser eficiente e competitivo, torna-se essencial eliminar as fases negativas do ganho de peso, proporcionando ao animal condições de desenvolvimento durante todo o ano, a fim de que se alcancem, mais precocemente, as condições de abate, peso e/ou terminação. Para isso, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com os requerimentos dos animais (EUCLIDES et al., 1997).

Quando a forragem é o único alimento disponível aos animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais necessários ao atendimento dos requerimentos de manutenção e de produção. Considerando que os teores desses nutrientes estão em níveis adequados, a produção animal será função do consumo de energia digestível, uma vez que é alta a correlação entre o consumo de forragem e o ganho de peso. Assim, a quantidade do alimento que um bovino consome é o fator mais importante a controlar a produção de animais mantidos em pastagens (MINSON, 1990). A demanda energética do animal define o consumo de dietas com alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de dietas de baixo valor nutritivo e baixa densidade energética.

A resposta do animal estará sempre estreitamente dependente do nível de oferta da forragem, respeitando suas potencialidades e em função da época do ano. Na estação seca, por causa da acentuada diminuição no valor nutritivo e disponibilidade da

forragem, os animais podem apresentar perda de peso significativa. Aumentando a oferta de forragem, é possível compensar parcialmente essas perdas, permitindo, assim, maior seletividade que, associada ao uso de suplementos concentrados formulados para suprir as deficiências nutricionais do pasto e potencializar sua utilização (MOORE, 1980).

Dessa forma, o acabamento de bovinos em pastagens ou semiconfinamento é uma alternativa ao confinamento tradicional, mas requer disponibilidade de forragem, que pode ser obtida com o diferimento da pastagem (COSTA et al., 1993) e suplementação, alcançando desempenho adequado, (PORDOMINGO et al., 1991). Essa suplementação não tem como objetivo suprir a falta de forragem, mas sim a falta, e principalmente, o equilíbrio entre os nutrientes disponíveis na forragem. Exemplificando, MOORE et al. (1999) citam que, quando a relação NDT:PB da forragem é menor que 7, observa-se decréscimo no consumo voluntário; e valores maiores que 7 indicam deficiência de nitrogênio em relação à energia disponível.

## **7. Interação Suplemento x Pasto**

Segundo MOORE (1980), a principal interação que ocorre, quando suplementos são fornecidos à animais mantidos em pastagens é a do efeito associativo, que é definido como a mudança ocorrida na digestibilidade e/ou no consumo da dieta basal (forragem). O efeito associativo pode ser de três tipos: substitutivo, aditivo e combinado.

No efeito substitutivo, ocorre a diminuição no consumo de energia digestível oriunda da forragem, enquanto se observa aumento no consumo do concentrado, mantendo constante o consumo total de energia digestível.

No efeito aditivo, ocorre aumento no consumo total de energia digestível em virtude do aumento no consumo de concentrado, podendo o consumo de energia, proveniente da forragem, permanecer o mesmo ou ser aumentado.

No efeito combinado, observam-se ambos os efeitos, ou seja ocorre diminuição no consumo de forragem, associada ao aumento no consumo de concentrado, resultando, assim, em maior consumo total de energia digestível.

Quando as forragens apresentam baixo valor nutritivo ocorre predomínio do efeito aditivo, uma vez que a ingestão de forragem já encontra-se limitada. Contudo, quando a forragem apresenta alto valor nutritivo, o suplemento fornecido pode reduzir a ingestão de forragem (EUCLIDES, 2002).

EUCLIDES et al. (2001) trabalharam com bezerros Nelore suplementados ou não, durante o período seco e as águas subseqüentes. O suplemento foi fornecido na quantidade de 0,8 % do peso vivo. Os autores observaram ganho de peso de 70 e 490 gramas/animal/dia, e de 420 e 440 gramas/animal/dia, no período seco e das águas, respectivamente nos animais não suplementados e naqueles que receberam a suplementação. A taxa de lotação no período seco foi de 0,81 e 1,01 UA/ha, enquanto nas águas foi de 1,02 e 1,08 UA/ha, nos pastos suplementados ou não, respectivamente. Com base nessas informações os autores evidenciaram a ocorrência simultânea do efeito aditivo e substitutivo, que foram verificados pelo aumento do ganho de peso dos animais suplementados, e pelo aumento na capacidade de suporte dos pastos (24,69 %), que caracterizam redução no consumo de forragem.

PROHMANN et al. (2004) suplementaram novilhos cruzados em pastagem de capim-coastcross, no período de novembro a fevereiro. O suplemento a base de casca de soja foi fornecido nas quantidades de 0; 0,2; 0,4 e 0,6 %PV. O conjunto de lâmina foliar + bainha e colmos verdes apresentaram valores de 9,39 % de PB e 59,67 % de NDT, caracterizando uma forragem de valor nutritivo adequado. Os ganhos de peso observados nos animais, segundo os tratamentos, foram de 0,859; 0,853; 0,949 e 0,988 kg/animal/dia ( $P>0,05$ ), nas quantidades de 0; 0,2; 0,4 e 0,6 %PV, respectivamente. Evidenciando o efeito substitutivo do suplemento quando tem-se forragem de qualidade adequada.

O efeito aditivo normalmente ocorre com o uso de mistura mineral múltipla, uma vez que essa tem como objetivo suprir deficiências de nutrientes específicos e além disso sua ingestão é pequena.

Os efeitos associativos foram bem caracterizados em ampla revisão realizada por MOORE et al. (1999), merecem destaque os seguintes pontos: quando o consumo de NDT do suplemento foi superior a 0,7% do PV houve decréscimo na ingestão de

forragem; o mesmo ocorre quando a relação NDT:PB da forragem foi menor que 7 ou ainda, quando a ingestão da forragem sem suplemento foi maior do que 1,75 % PV; as fontes de NDT e PB utilizadas nos suplementos afetaram pouco a ingestão da forragem.

## **8. Adequação do suplemento**

Quando se comparam dados de desempenho animal de outro país da faixa tropical, como a Austrália, em condições semelhantes às do Brasil, com criação extensiva, e utilizando-se de gramíneas perenes  $C_4$  (tropicais), verifica-se que se trabalha abaixo do potencial de produção do animal. Enquanto na Austrália se consegue ganhos médios de 700g/dia (POPPI & McLENNAN, 1995), no Brasil, de acordo com THIAGO & COSTA (1994), os bovinos apresentam ganho de peso, no período das águas, da ordem de 500g/dia, aproximadamente trinta por cento menor.

Dentre as diversas formas de solucionar o problema, a suplementação da dieta de animais mantidos em pastagem vem despertando a atenção de pesquisadores como forma economicamente viável, quando se visa aumentar o ganho de peso durante o ano (ANDRADE & ALCADE, 1995).

PRESTON & LENG (1987) enumeraram algumas prioridades para uma suplementação eficiente: utilizar os recursos disponíveis na localidade e identificar as restrições nutricionais; otimizar a atividade dos microrganismos do rúmen, maximizando a síntese de proteína microbiana e oferecer nutrientes que complementem os produtos finais da digestão em função dos requerimentos dos animais. Entretanto, salienta-se que um suplemento com níveis adequados de proteína e energia pode reduzir a ingestão de forragem (POPPI & McLENNAN, 1995). Isso pode ser influenciado não somente pela aceitabilidade do alimento suplementar, mas também pela disponibilidade e qualidade do pasto.

As fontes de energia e proteína utilizadas na formulação de suplementos, normalmente, são definidas em função do seu preço por unidade de nutriente fornecido,

bem como, respeitando as características da formulação de rações pré-definidas nos respectivos manuais (NRC, AFRC, CNSPS).

Em geral os suplementos são formulados utilizando-se alimentos energéticos e protéicos, além de fontes de nitrogênio não protéico (NNP). Entre os energéticos destacam-se o milho, sorgo e polpa cítrica peletizada (PCP). Cada um apresenta características nutricionais intrínsecas que associadas ao seu preço determinarão sua utilização ou não.

O milho é o concentrado energético padrão, contudo quando fornecido em grandes quantidades apresenta redução do pH ruminal. Essa por sua vez, associada ao aumento do amido na dieta, pode alterar a composição bacteriana no rúmen, aumentando a população de amilolíticas e diminuindo as de celulolíticas, com efeito negativo sobre a digestibilidade da parede celular e consumo de forragem (CANTON & DHUTYVETTER, 1997).

A polpa cítrica peletizada é um alimento energético, similar ao milho, diferenciando-se desse pelo menor teor de amido e maior de pectina, que faz parte da fração fibrosa, constituindo a fração da fibra solúvel em detergente neutro e ao ser degradada no rúmen não causa queda expressiva no pH.

Os alimentos protéicos diferem, principalmente, quanto ao teor de proteína e a sua degradabilidade. O farelo de soja é fonte de proteína degradável no rúmen (PDR), enquanto o farelo de glúten de milho é fonte de proteína não degradável no rúmen (PNDR).

A formulação dos suplementos, no que se refere a proteína, visa atender a necessidade de PDR, ou seja, suprir os microrganismos ruminais e de PNDR que tem como objetivo fornecer amino ácidos visando nutrir o hospedeiro. A maior ou menor quantidade de cada uma dessas frações será função direta da quantidade de proteína presente na forragem e da proporção entre PDR e PNDR.

As forrageiras tropicais, em geral, apresentam teor de proteína adequado, durante o período de crescimento vegetativo das plantas. No período das águas, fontes protéicas de menor degradabilidade são mais utilizadas, uma vez que a fração nitrogenada da forragem atende a demanda em PDR. Além disso, o suprimento de

PNDR, ou seja, o aporte de amino ácidos para absorção no intestino delgado apresenta efeito positivo sobre a ingestão de forragem (VAN SOEST, 1994).

## **9. Valor nutritivo do pasto**

O valor nutritivo de uma planta forrageira é definido pela composição química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos da digestão (VAN SOEST, 1994, MOORE & BUXTON, 2000), enquanto a qualidade da forragem ou valor alimentício pode ser definido como o consumo de energia digestível e é mais adequadamente avaliado pelo desempenho animal (MOORE, 1994).

As gramíneas de clima tropical apresentam forragem de menor qualidade, isto é, maior conteúdo da fração fibrosa, menores valores de digestibilidade e teores de proteína quando comparadas com as espécies de clima temperado (ANDERSON, 2000).

As características anatômicas referentes às gramíneas C3 e C4 podem responder pelas diferenças nutricionais desses grupos de plantas forrageiras. As gramíneas C4 apresentam folhas com mais células da bainha do feixe vascular e menor quantidade de células do mesófilo, que são degradadas mais rapidamente do que as células da bainha, justificando assim a menor digestibilidade das plantas C4 (WILSON, 1993, 1997).

## **10. Teores de Compostos Nitrogenados**

Os conteúdos de proteína bruta da forragem influenciam acentuadamente o desempenho animal de duas maneiras. A primeira, por não atender a exigência de proteína para máximo ganho de peso, havendo desequilíbrio na relação energia/proteína. E a segunda, por não atingir os níveis mínimos de 6 % a 7 % de PB na dieta, limitando o crescimento e desenvolvimento dos microrganismos ruminais responsáveis pela degradação dos nutrientes provenientes da fração fibrosa da planta (MINSON, 1990).

Algumas espécies forrageiras são fontes de proteína de alta degradação ruminal, enquanto outras suprem proteína com taxa de degradação ruminal mais lenta (READFERN & JENKINS, 2000). Segundo esses autores, os valores de proteína bruta são indicadores apropriados da qualidade da forragem quando comparados às plantas da mesma espécie, não sendo recomendada a comparação entre diferentes espécies.

A fração nitrogenada da planta é formada por proteína verdadeira e nitrogênio não-protéico (NNP). Cerca de 75% do nitrogênio das folhas é proteína verdadeira, compondo as enzimas que atuam na fotossíntese, na respiração e no crescimento da planta, enquanto a fração de NNP compreende aproximadamente 25% do nitrogênio total das folhas, embora esse componente possa variar de 15 % a 25 % do nitrogênio de toda a planta (READFERN & JENKINS, 2000).

De maneira simplificada, considerando a nutrição de ruminantes, as frações da proteína da forragem podem ser divididas em dois grupos: proteína indisponível e proteína disponível. A proteína indisponível pode ser determinada pelo N ligado à fração insolúvel em detergente ácido (NIDA), sendo considerada totalmente indigestível (VAN SOEST, 1994). A proteína disponível é o restante e irá apresentar diferentes taxas de degradação.

Avanços na avaliação nutricional dos compostos nitrogenados de plantas forrageiras têm sido propostos. SNIFFEN et al. (1992) propuseram um sistema denominado de Cornell Net Carbohydrates and Protein System (CNCPS), destacando que a proteína metabolizável varia em todos os alimentos com base na composição da proteína, taxa de digestão ruminal, taxa de passagem, produção e composição da proteína microbiana. O fracionamento da proteína nesse sistema é classificado em 5 frações: A, B1, B2, B3 e C.

A fração A é considerada como solúvel, constituída por nitrogênio não-protéico (NNP). A fração C é determinada pelo N ligado à fração insolúvel em detergente ácido (N-FDA). As frações B1, B2 e B3 são consideradas proteínas verdadeiras e apresentam degradação ruminal rápida, intermediária e lenta, respectivamente.

MALAFIA et al. (1997), trabalhando com 4 gramíneas tropicais (Tifton-85, capim elefante, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*), encontraram valores da fração

C variando entre 11,66 % e 23,73 % da PB. A fração A variou de 11,58 % a 32,28 % da PB, sendo os valores apresentados pelas frações B1, B2 e B3 entre 0,58 a 4,54; 32,97 a 43,62; 17,55 a 34,17% da PB, respectivamente. Neste trabalho, a *Brachiaria brizantha* apresentou a pior qualidade de proteína, uma vez que a soma das frações B3 e C foi de 51,90%.

Avaliando a composição química do capim Tanzânia irrigado, durante o período de outubro de 1999 a novembro de 2000, BALSALOBRE et al. (2003) obtiveram valores médios da fração C de 9,0 % e da fração A de 24,0 % da PB. As frações B1, B2 e B3 apresentaram valores médios de 29,8, 38,2 e 47,2 % da PB, respectivamente.

## **11. Suplementação da dieta de bovinos no período das águas**

A suplementação de animais em pastejo durante o período das águas é prática relativamente nova no Brasil. Para essa suplementação tem-se adotado basicamente duas linhas, em relação à característica dos nutrientes a serem fornecidos, podendo-se utilizar energia ou proteína, dependendo da qualidade da forragem, notadamente da fração N do pasto.

Segundo EUCLIDES (2001) quando as pastagens são manejadas nas suas capacidades de suporte, as gramíneas tropicais são capazes de promover ganhos de peso entre 600 e 800 g/dia.

FERNANDES et al. (2003), trabalhando com novilhos mestiços, Nelore x Limousin, mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha*, no período das águas com lotação de 5,24 UA/ha e de 3,55 UA/ha, com oferta de 4,0% do peso vivo (PV), evidenciaram que a suplementação aumentou o ganho de peso dos animais. Os animais que receberam suplementação (0,4 % do PV) durante o período das águas apresentaram maior peso final de abate, quando comparados aos animais que não receberam suplementação nesse período (497 e 448 kg, respectivamente).

Por outro lado, ZERVOUDAKIS et al. (2001) obtiveram ganhos de 0,985 kg/animal/dia trabalhando com suplementação, no período das águas, com os animais

consumindo 1 e 2 kg de suplemento/dia, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, com disponibilidade média de 6,8 t de MS/ha. A taxa de lotação média no período experimental foi de 0,83 UA/hectare.

Da mesma forma, RUAS et al. (2000) obtiveram, com vacas Nelore mantidas em pastagens de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), valores de ganho em peso de 0,35; 0,53 e 0,61 kg/dia sem suplementação, com fornecimento de 1 e 2 kg de suplemento/dia, respectivamente. PROHMANN et al. (2004), trabalhando com animais Nelore X Red Angus e Nelore X Marchigiana, mantidos em pastagem de capim-coastcross, obtiveram ganhos médios de 0,85 kg/dia nos animais mantidos sem suplementação; 0,85; 0,94 e 0,98 kg/dia nos animais suplementados com concentrado à base de casca de soja nos níveis de 0,2 %; 0,4 % e 0,6 % do PV, respectivamente.

## **12. Suplementação da dieta de bovinos no período da seca**

O ponto de partida para a obtenção de êxito é a definição, com clareza, dos objetivos da suplementação dentro de cada sistema de produção. Assim, o aporte de nutrientes via suplementação, notadamente com fontes de proteína de alta degradação ruminal durante o período da seca, pode visar diferentes ganhos de peso, variando de pequenos até expressivos ganhos diários (PAULINO et al., 2003).

De acordo com EUCLIDES (2002), se a suplementação estiver sendo fornecida aos animais em recria, no período da seca, e que continuarão no sistema na estação das águas subseqüentes, o suplemento deve ser balanceado visando ganho igual ou inferior àquele preconizado no período das águas, sob pena de ter seu resultado minimizado.

A disponibilidade de forragem também é determinante no resultado da suplementação, tanto assim que CORREA et al. (2000) observaram diminuição no ganho de peso em animais Nelore conforme o aumento do período de suplementação. Esse fato está relacionado à diminuição significativa na oferta de forragem durante o

período experimental. Isso denota a importância do planejamento na adoção dessa ferramenta nutricional.

Outro fator a influenciar o desempenho de animais suplementados é o grupo genético ao qual pertencem. EUCLIDES (2001) obteve ganhos maiores nos animais mestiços em relação aos Nelores em pastagens de *Brachiaria brizantha*, suplementados nos níveis de 0,74 % e 0,82 % do peso vivo, respectivamente.

Ao fornecer suplementos, com farelo de soja, farelo de trigo e milho com 20 % de PB e quantidade de 1,0 % do PV, SANTOS (2001) obteve ganhos médios de 0,915 kg/dia com animais F1 Limousin X Nelore, valores esses inferiores aos obtidos por DETMANN et al. (2001), que registraram ganhos de 0,982 kg/dia, trabalhando com novilhos mestiços Holandês x Zebu em *B. decumbens*, recebendo suplementos com milho e soja grão (20 % de PB), fornecidos em quantidade de 1 % do PV.

Trabalhando com novilhos mestiços Holandês x Nelore, durante o período seco, GOMES Jr. et al. (2002) obtiveram ganhos de 0,09; 0,39; 0,54; 0,50 e 0,43 kg/animal/dia utilizando suplementos com sal mineral, farelo de soja, farelo de algodão, farelo de glúten de milho e farelo de trigo, respectivamente.

Na mesma linha de pesquisa, KABEYA et al. (2002) obtiveram ganhos médios em torno de 0,80 kg/dia, trabalhando com suplementos contendo milho desintegrado com palha e sabugo, milho moído, farelo de soja e farelo de trigo em animais mestiços holandeses em pastagens de *B. brizantha* cv Marandu entre os meses de maio e setembro.

### **13. Genética Animal**

O rebanho nacional estimado é da ordem de 190 milhões de cabeças e, sabidamente constituído por maioria de animais com grande proporção de genes das raças zebuínas (principalmente Nelore), além de um grande número de indivíduos mestiços leiteiros. Atualmente, percebe-se o incremento da exploração de animais oriundos de acasalamentos de zebuínos com raças européias especializadas na produção de carne.

EUCLIDES FILHO (2004) salienta que a pecuária de corte brasileira vem passando por grandes modificações nos últimos anos em virtude da estabilização da economia e da competição, tanto de mercados externos como também e, principalmente, de outros setores da economia (aves e suínos) que adotam nível de tecnificação mais evoluído do que aquele da bovinocultura de corte. Dessa maneira, é necessário procurar meios de elevar a produtividade do setor, tornando-o uma atividade atraente e competitiva.

A modificação do perfil produtivo dos indivíduos para produção de carne, sob a ótica da genética, pode se realizar por dois caminhos: pela seleção das raças “puras” ou mestiças e pelo cruzamento entre elas. Segundo FRIES (1996), um dos principais benefícios da reunião dessas duas vias é explorar a parte das diferenças genéticas totais que é devida às diferenças entre as médias das raças por meio da utilização da complementaridade e ou da heterose.

O cruzamento entre raças tem muito a contribuir no aumento da eficiência dos sistemas de produção de carne bovina no país, pois permite explorar de maneira rápida, as diferenças genéticas existentes entre elas. Esse cruzamento, além de dar flexibilidade ao sistema produtivo (BARBOSA, 1990), permite combinar características desejáveis de duas ou mais raças em um único animal.

O desempenho dos animais cruzados depende dos efeitos aditivos (efeitos de raça) e heteróticos que, por sua vez, dependem das raças que são cruzadas, da característica considerada e do ambiente oferecido aos animais (ALENCAR, 2004). Segundo esse autor, em geral, os animais cruzados são mais pesados, quando mantidos em regime de pastagens, do que os zebuínos, apresentam maior peso de abate e ganho de peso em confinamento e também maior peso da carcaça e área de olho de lombo. Em relação ao rendimento de carcaça, normalmente, não há diferença entre os animais cruzados e animais puros. A espessura de gordura, porém, é maior nos animais zebuínos do que nos cruzados. Esse fato é importante quando se considera a necessidade de cobertura de gordura mínima na proteção da carne ao resfriamento.

ALVES et al. (2004) estudaram animais cruzados Holandês x Gir, Holandês x Guzerá e Indubrasil, nas fases de recria e terminação, realizada em confinamento com dieta constituída por feno de tifton 85 e concentrado (60:40) e não encontraram diferenças entre os grupos genéticos no rendimento de carcaça expresso em % do peso de abate ou do peso corporal vazio, com valores médios de 54,9 % e 62,8%, respectivamente. O mesmo ocorreu na espessura de gordura subcutânea.

EUCLIDES FILHO et al. (2001) compararam animais  $\frac{1}{2}$  sangue Angus x Nelore e  $\frac{1}{2}$  sangue Simental x Nelore submetidos a diferentes esquemas de castração associados à planos nutricionais diferenciados e não verificaram diferença no rendimento de carcaça desses animais, que apresentaram valores de 58,13 % e 57,46 %, respectivamente.

O cruzamento entre raças pode e vai ser cada vez mais utilizado no aumento da produtividade dos sistemas de produção de carne bovina no país. Entretanto é necessário que haja avaliação econômica dos sistemas de produção que envolvem grupos genéticos diferentes, bem como planos nutricionais.

#### **14. Produtividade de sistemas intensivos de produção de bovinos em pastagem**

Com o crescimento e a profissionalização do agronégocio brasileiro, o setor produtivo vem buscando e obtendo, na maioria das vezes, aumentos expressivos em produtividade. Esse fato é marcante, especialmente, nas culturas destinadas à exportação (soja e algodão).

No entanto a pecuária, baseada em sistemas extensivos de exploração das pastagens, ainda apresenta produtividade média em torno de 60 kg de PV/ha/ano (ROSA & TORRES Jr., 2004), incapaz de permitir adequada remuneração ao empresário rural.

A pesquisa científica, entretanto, tem respondido à demanda por maiores ganhos em produtividade e já se tem obtido valores, anteriormente, tidos como potenciais.

Nesse sentido, pode-se citar CORREA (1999) que trabalhou com novilhas em pastagens de capim-coastcross, adubadas com 300 kg/ha de N, e obteve produtividade de 1040 kg de PV/ha no período das águas. Da mesma forma que TOSI (1999), em São Carlos – SP, trabalhando com capim Tanzânia, adubado com 320 kg/ha/ano de N, obteve produtividade de 1370 kg de PV/ha/ano com taxa de lotação de 4,8 UA/ha/ano e desempenho de 0,65 kg de ganho diário em peso.

Na Região Noroeste do Paraná, foi utilizada adubação nitrogenada de 450 kg de N/ha/ano e ao avaliar a produção de forragem e o desempenho animal em pastagens de *Panicum maximum*, obteve-se produtividade de 1713 kg de PV/ha/ano, com a taxa de lotação do sistema de 10 UA/ha na estação das águas e ganho médio de 0,66 kg/animal/dia (LUGÃO, 2001)

MAYA (2003), utilizando pastagens de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) adubadas com 500 kg de N/ha e pastejadas por animais da raça Nelore com peso médio de 210 kg, obteve produtividade de 1628 kg de PV/ha durante o período das águas.

Observa-se que elevadas produtividades têm sido alcançadas, contudo as respostas econômicas ao uso da intensificação se mostram variáveis, como se pode esperar, tendo em vista a ampla gama de fatores envolvidos na determinação do resultado econômico final (MAYA, 2003). Da mesma forma, o nível de adubação nitrogenada que maximiza o resultado econômico também vem sendo questionado. MAYA (2003) trabalhando com pastagens de capim Tanzânia, adubadas com 500 kg de N/ha observou custo operacional de 50,03 (R\$/@), em sistema irrigado, e 44,92 (R\$/@) no sistema adubado sem irrigação.

Nos últimos anos, a avaliação econômica das técnicas utilizadas no aumento da produtividade dos sistemas pecuários, tem ganhado importância e diversos trabalhos de pesquisa têm realizado essa análise (MARTHA JUNIOR, et al. 2004; BRITO, 2004).

NOGUEIRA (2004) obteve valores de custo por animal terminado de R\$ 1.005,14, utilizando mineralização comum, R\$ 1.002,18 nos animais suplementados

com sal com uréia, R\$ 947,65 naqueles suplementados com sal proteinado e R\$ 998,61 nos animais terminados com a utilização de proteinado, em um ano, e suplemento de alto consumo no segundo ano.

ESTEVES (2000) obteve lucro líquido por hectare de R\$ 445,50 com utilização de 300 kg de N/ha/ano em pastagens de capim Tanzânia, destinadas à recria e engorda de bovinos. Enquanto LUGÃO (2001), avaliando resposta de *Panicum maximum* a diferentes níveis de adubação nitrogenada (0, 150, 300 e 450 kg de N/ha), durante o período das águas, obteve máximo lucro por hectare (R\$ 550,00) com 419 kg de N/ha.

Deve-se ter em mente que não é mais suficiente que uma determinada tecnologia apresente aumentos em produtividade, o que se busca é que, na avaliação dos benefícios, haja retorno econômico compatível com os recursos investidos na atividade.

Nesse sentido, a pesquisa científica vem se apresentando flexível e com capacidade de adaptação a essa nova exigência do setor produtivo.

## **15. Objetivos gerais**

O estudo foi conduzido com os objetivos de avaliar o desempenho e o resultado econômico da engorda de bovinos de três grupos genéticos mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e submetidos a três planos nutricionais.

Como objetivos específicos, objetivou-se obter, dentre os grupos genéticos e planos nutricionais avaliados, a combinação que maximize os resultados econômicos e suas variáveis mais importantes.

## **CAPÍTULO 2 – SUPLEMENTAÇÃO DA DIETA DE NOVILHOS DE TRÊS GRUPOS GENÉTICOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU**

**RESUMO** - O experimento foi realizado na UNESP de Jaboticabal-SP utilizando 54 animais dos seguintes grupos genéticos: Nelore (N), Nelore x Red Angus (NRed) e mestiços leiteiro (ML), mantidos em pastagens de *B. brizantha*. O manejo adotado foi em sistema de pastejo rotacionado e com as seguintes quantidades de suplemento: 0,6% do PV (período seco de 19/06/02 a 21/11/02); 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do PV (período da águas de 20/12/02 a 17/05/03) e 0,4 %; 0,8 % e 1,2% do PV (período seco de 18/05/03 a 18/08/03). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (3x3), com seis repetições. Os dados de consumo de concentrado, ao longo dos dias de ocupação, foram analisados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com seis repetições. No primeiro período seco, foi verificado maior ( $P<0,05$ ) ganho de peso (GP) nos animais NRed (0,79 kg/dia) comparados aos ML e N, com valores de 0,73 e 0,61 kg/dia, respectivamente. O consumo de concentrado variou somente nos animais Nelore que reduziam o consumo ( $P<0,05$ ) ao entrarem no piquete novo. Os animais NRed apresentaram maior ( $P<0,05$ ) GP (0,91 kg/dia) em relação aos animais N (0,75 kg/dia) e ML (0,76 kg/dia), entre dezembro/2002 e maio/2003. As quantidades de suplementos influenciaram ( $P<0,05$ ) o GP dos animais (0,68; 0,81 e 0,92 kg/dia referente as quantidades de 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % PV). No período 18/05/03 a 18/08/03, os animais mestiços leiteiros apresentaram maior ( $P<0,05$ ) GP (0,895 kg/dia). Os maiores ganhos de peso foram obtidos nas maiores quantidades de suplemento, porém não foi verificada diferença ( $P>0,05$ ) entre os animais que receberam os níveis de 0,8 % e 1,2 % do PV com 0,82 e 0,92 kg/dia, respectivamente.

**Palavras-chave:** Desempenho, genética, gramínea tropical, pasto, suplemento

## 1. Introdução

As pastagens tropicais são formadas, basicamente, por gramíneas e apresentam estacionalidade de produção bem definida, caracterizada por um período de intensa produção de forragem de qualidade e por um período de baixa produção. Essa sazonalidade, aliada à inadequação ou, em muitos casos, à inexistência de uma estratégia de manejo nutricional, é um dos fatores responsáveis pela baixa produção bovina nos trópicos.

Com o Brasil assumindo a liderança como maior exportador mundial de carne bovina, e tendo a pretensão de permanecer nessa posição, é necessário proporcionar condições adequadas de ganho de peso aos animais durante todo o ano. Ou seja, deve-se eliminar as fases negativas no desenvolvimento, de modo que as características desejadas ao abate, peso e/ou acabamento possam ser atingidas mais cedo. Assim, o aporte de nutrientes deve estar em equilíbrio com a exigência dos animais (EUCLIDES et al., 1997).

Nesse contexto, a suplementação de bovinos pode melhorar a eficiência dos sistemas de produção pecuária. Para tanto, é necessário definir com clareza os objetivos a serem atingidos com a adoção dessa tecnologia, que podem variar desde a manutenção da condição corporal, no caso de matrizes, passando por ganhos de peso moderados (<500 gramas) e podendo atingir ganhos expressivos, variando de 0,8 a 1,2 kg/animal/dia, nos animais em recria/terminação (FREITAS et al., 2003).

Durante a época seca (maio a setembro), KABEYA et al. (2002) suplementaram novilhos mestiços com idade de 18 meses e peso médio de 350 kg, em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu e disponibilidade média de 10 toneladas de MS/hectare, utilizando suplementos contendo milho desintegrado com palha e sabugo, milho e farelo de trigo associados ao farelo de soja como fonte protéica (30 % de proteína bruta), na quantidade de 3 kg/animal/dia, e verificaram ganhos de peso de 0,85 kg; 0,88 kg e 0,80 kg, respectivamente.

Enquanto ZERVOUDAKIS et al. (2001), no período de janeiro a maio, suplementaram novilhos mestiços Holandês x Zebu com 18 meses e 278 kg, com quantidade de 1 e 2 kg/animal/dia e obtiveram ganho de peso médio de 0,96 kg/animal/dia, não verificando diferença entre os tratamentos. A pastagem de *B. decumbens* apresentou disponibilidade de 6,8 toneladas de MS/hectare. Com o mesmo tipo de animal e forrageira, utilizando suplementos constituídos por farelo de soja, soja grão ou caroço de algodão, PAULINO et al. (2002) observaram ganho médio diário de 1,07 kg/animal dia, não sendo verificada diferença entre os tratamentos.

Em adição, FERNANDES et. al. (2003), trabalhando com novilhos mestiços Nelore x Limousin, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha*, no período das águas, com lotação de 5,24 UA/ha e de 3,55 UA/ha, com oferta de 4,0% do PV, evidenciaram que a suplementação aumentou o ganho de peso dos animais. Considerando-se os animais que receberam suplementação (0,4 % do PV) durante o período das águas observou-se maior peso final de abate, quando comparado aos animais que não receberam suplementação (497,0 e 448,0 kg, respectivamente).

Também no período das águas, de outubro a fevereiro, PROHMANN et al. (2004) suplementaram novilhos Nelore x Marchigiana e Nelore x Red Angus, com 13 meses de idade e peso médio inicial de 325 kg, em pastagem de capim Coastcross. O suplemento utilizado foi a casca de soja nas quantidades de 0; 0,2 %; 0,4 % e 0,6 % do peso vivo, em matéria seca, e o ganho de peso apresentou valores médios de 0,85 kg; 0,85 kg; 0,94 kg e 0,98 kg, respectivamente.

Esses estudos demonstram o potencial de ganho de peso de bovinos suplementados, independentemente da época do ano. A disponibilidade de forragem elevada é condição *sine qua non* na obtenção de resultados favoráveis com a suplementação, conforme concluíram REIS et al. (2004).

EUCLIDES (2002) destacou também como importante e pouco estudado, o efeito da suplementação em pastagem sobre diferentes grupos genéticos.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de animais de diferentes grupos genéticos, em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu e suplementados com diferentes quantidades de concentrado, durante a fase de recria e engorda.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP-SP.

A FCAV/UNESP está geograficamente localizada no município de Jaboticabal, no Estado de São Paulo, a 21° 15' 22" de latitude sul, 48° 18' 58" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich e à uma altitude de 595 metros.

Os dados climáticos do período experimental podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados meteorológicos mensais verificados no decorrer dos experimentos.

| Mês/Ano   | Tmax <sup>1</sup><br>(°C) | Tmin <sup>1</sup><br>(°C) | Tmed <sup>1</sup><br>(°C) | UR <sup>1</sup><br>(%) | Precipitação<br>(mm) |
|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|
| 2002      |                           |                           |                           |                        |                      |
| Junho     | 29,1                      | 14,5                      | 20,7                      | 63,6                   | 0,0                  |
| Julho     | 27,2                      | 12,8                      | 19,0                      | 62,8                   | 5,4                  |
| Agosto    | 30,7                      | 16,4                      | 22,7                      | 56,7                   | 21,1                 |
| Setembro  | 28,3                      | 15,6                      | 21,4                      | 64,2                   | 140,1                |
| Outubro   | 35,0                      | 20,0                      | 26,7                      | 52,0                   | 50,4                 |
| Novembro  | 31,4                      | 19,5                      | 24,6                      | 69,1                   | 164,6                |
| Dezembro  | 32,0                      | 20,3                      | 25,0                      | 77,1                   | 242,2                |
| 2003      |                           |                           |                           |                        |                      |
| Janeiro   | 29,8                      | 20,8                      | 24,0                      | 85,1                   | 372,9                |
| Fevereiro | 32,4                      | 20,4                      | 25,4                      | 75,5                   | 153,5                |
| Março     | 30,6                      | 19,5                      | 24,0                      | 77,5                   | 107,2                |
| Abril     | 29,8                      | 17,5                      | 22,6                      | 74,8                   | 124,1                |
| Maio      | 26,8                      | 13,3                      | 19,0                      | 70,7                   | 86,7                 |
| Junho     | 28,8                      | 14,4                      | 20,5                      | 69,5                   | 12,3                 |
| Julho     | 27,8                      | 12,6                      | 19,4                      | 60,9                   | 17,2                 |
| Agosto    | 28,4                      | 12,3                      | 19,6                      | 59,0                   | 10,6                 |

<sup>1</sup> – Tmax = temperatura máxima; Tmin = temperatura mínima; Tmed = Temperatura média e UR = umidade relativa.

A implantação do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, na área experimental, iniciou-se com o preparo do solo, subsolagem, aração e gradagem numa área de,

aproximadamente, 20 ha. O solo da área, conforme sua análise química foi corrigido com aplicação de calcário. Tal operação foi seguida por gradagem na incorporação do corretivo. A semeadura teve início em 11/10/2001 e foi realizada utilizando-se 14 kg de sementes por ha, com valor cultural de 32%, além de 60 kg de  $P_2O_5$ /ha, na forma de superfosfato simples (WERNER, 1997).

O controle de plantas invasoras foi realizado com produtos à base de 2-4 D, aplicado em área total. No período de 22/01/2002 a 08/02/2002, foi realizado corte de uniformização da área à uma altura de 20 centímetros. Posteriormente ao corte, foi realizada adubação de cobertura em duas etapas, em função das condições climáticas do período, sendo a primeira no dia 28/01/2002 e, a segunda, no dia 12/02/2002. Utilizou-se como fonte de nutrientes a fórmula NPK 20:05:20, na quantidade de 300 kg/ha, visando proporcionar crescimento adequado do pasto para o recebimento dos animais, no início do período experimental.

Após a adubação do pasto, a área experimental foi dividida com cerca elétrica em trinta e seis piquetes com 0,5 ha cada.

Foram adquiridos 36 animais da raça Nelore (N), 36 animais cruzados  $\frac{1}{2}$  Nelore x  $\frac{1}{2}$  Red Angus (NRed) e 36 animais mestiços leiteiros (ML). Os animais Nelore e NRed estavam pouco adaptados ao manejo mais intenso. Desses, somente 54 animais, 18 de cada grupo genético, foram utilizados no presente estudo. Os demais fizeram parte de outro estudo (FREGADOLLI, 2005).

Os animais da raça Nelore e os Nelore x Red Angus, vieram de uma propriedade no Mato Grosso, onde eram manejados de forma extensiva, recebendo sal mineral em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Os animais Nelore eram filhos de touros comerciais enquanto os cruzados eram produto de inseminação artificial.

Os animais mestiços leiteiros apresentavam em sua composição genética, diversos graus de sangue. Havendo predomínio da raça holandesa nos cruzamentos com Zebu. Dessa forma, a diversidade genética que caracteriza esses animais estava adequadamente representada. Esses animais foram adquiridos na cidade de Passos/MG. A idade média dos animais, nos três grupos genéticos, no início do experimento, foi de 10 meses.

Durante o período pré-experimental, os animais passaram por uma fase de adaptação ao manejo de fornecimento do suplemento em baias individuais. Essas baias mediam 2,2 x 4,4 metros, com cobertura sobre o cocho e bebedouro (exclusivo) e o piso de chão batido.

Os animais foram identificados individualmente (20/05/2002), pelo uso de brincos convencionais e também de dispositivos eletrônicos ("chips"). No dia 25/05/2002, os animais foram submetidos à castração e aplicação de endectocida, conforme o peso individual.

No início do período experimental (19/06/02), foi realizada a pesagem dos animais para aferição do peso inicial que serviu como base na sua distribuição nos tratamentos e nos blocos. Os animais Nelore apresentaram peso médio inicial de 202,9 kg, enquanto os Nelore x Red Angus de 227,2 kg e os mestiços leiteiros de 165,2 kg.

As pesagens foram realizadas a cada 28 dias com os animais em jejum completo, por 12 horas.

O estudo foi constituído por três períodos, sendo o primeiro realizado entre 19/06/02 e 21/11/2002, caracterizando a primeira estação seca do sistema; o segundo período foi de 20/12/02 a 17/05/03, caracterizando a estação das águas; e o terceiro e último período foi realizado de 18/05/03 a 18/08/03, sendo todos animais remanescentes abatidos no final desse período, adotando-se como critério de abate o peso de 450 kg.

No intervalo compreendido entre 21/11/2002 e 20/12/2002 os animais tiveram que ser retirados da área experimental, passando a serem manejados em baias onde receberam forragem de capim braquiário picado no cocho, adicionadas do suplemento na quantidade de 0,6 % do peso vivo. Esse manejo permitiu aos animais o seguinte desempenho médio, conforme o grupo genético: Nelore - 17 gramas/animal/dia; Nelore x Red Angus - 110 gramas/animal/dia e Mestiços leiteiro - 470 gramas/animal/dia.

Durante o período experimental foi utilizado, na determinação da disponibilidade de matéria seca, o método do quadrado descrito por McMENIMAN (1997). Na avaliação da disponibilidade de forragem foram lançados, ao acaso, 4 quadrados (0,7 x 0,7 m)

cortando a forragem a 15,0 cm do solo, desprezando-se a forragem em estado de decomposição (McMENIMAN, 1997). Após a coleta, as amostras foram pesadas para determinação da quantidade de forragem disponível. A coleta de amostras, por meio de fístula esofágica (extrusa), para estimar a composição química do pasto, foi realizada segundo método descrito por McMENIMAN (1997).

No período compreendido entre 19/06 e 21/11/2002 as amostras foram realizadas em 4 piquetes de cada bloco, totalizando 12 amostras. Entre setembro e novembro/2002 os pastos deixaram de ser amostrados em função do acamamento e decomposição/rebrota da forragem. Entre 20/12/2002 e 17/05/2003 foram amostrados 2 dos seis pastos utilizados, em cada bloco. De 17/05 a 18/08/2003 coletou-se amostras em 6 pastos dos 36 utilizados em cada ciclo de pastejo.

A coleta de extrusa foi feita utilizando-se dois animais, sendo 1 Nelore e 1 Nelore x Red Angus com idade média de 20 meses, fistulados no esôfago. Antes da coleta, os animais permaneciam em jejum sólido por 12 horas, sendo em seguida liberados para pastejo de 40 minutos no local a ser amostrado (McMENIMAN, 1997). As amostras foram realizadas no primeiro dia de ocupação dos piquetes, considerando-se somente o número de piquetes utilizados no período.

Os animais permaneceram sem a cânula e com bolsas de fundo de malha telada de náilon visando a drenagem do excesso de saliva. Logo após a coleta, procedeu-se a homogeneização das amostras colhidas e obteve-se uma amostra por animal.

Durante o período de junho a novembro de 2002, as amostras para determinar o valor nutritivo foram obtidas pela técnica do pastejo simulado. Após um período de observação registrou-se, além do comportamento do animal, a área, a altura e as partes da planta consumida, conforme metodologia descrita por JOHNSON (1978).

Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório, secas em estufa com circulação forçada de ar, a 65° C, por um período de 72 horas para determinação do teor de matéria seca. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira com crivos de 1mm e armazenadas para posterior determinação dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) segundo métodos descritos por SILVA (1998). A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) foi

obtida conforme metodologia proposta por TILLEY & TERRY (1963) e adaptadas por SILVA (1998).

Os suplementos foram formulados com base no National Research Council – NRC (1996), segundo o nível intermediário de suplementação. Os suplementos e suas composições estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição porcentual e química dos suplementos e quantidades fornecidas em cada período avaliado.

em cada período avaliado:

| Ingredientes                                  | Períodos            |                           |                     |                   |                 |       |      |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-------|------|
|                                               | 1 <sup>a</sup> seca | Águas                     | 2 <sup>a</sup> seca |                   |                 |       |      |
| Polpa cítrica peletizada                      | 51,81               | 77,86                     | 42,45               |                   |                 |       |      |
| Milho                                         | 36,63               |                           | 35                  |                   |                 |       |      |
| Farelo de soja                                | 8,67                |                           | 12,5                |                   |                 |       |      |
| Uréia                                         | 2,89                |                           | 1,25                |                   |                 |       |      |
| Farelo de algodão 38%                         |                     | 9,82                      |                     |                   |                 |       |      |
| Glúten de milho                               |                     | 12,32                     | 8,8                 |                   |                 |       |      |
| Composição Química dos ingredientes           |                     |                           |                     |                   |                 |       |      |
|                                               | Milho               | Polpa citrica             | F. de soja          | F. de algodão 38% | Glúten de milho | Uréia |      |
| Matéria Seca (%)                              | 85,6                | 89,4                      | 91,6                | 91,6              | 92,4            | 99,0  |      |
| Proteína Bruta (% MS)                         | 10,6                | 6,3                       | 49,6                | 37,7              | 65,5            | 275,0 |      |
| Proteína não degradável no rúmen <sup>1</sup> | 54,0                | 57,4                      | 35,0                | 43,0              | 59,0            | 0,0   |      |
| NDT <sup>1</sup> (%)                          | 82,0                | 82,0                      | 87,0                | 75,0              | 89,0            | 0,0   |      |
| Composição Química dos suplementos            |                     |                           |                     |                   |                 |       |      |
| Matéria Seca (%)                              |                     | 88,5                      |                     | 90,0              |                 | 88,7  |      |
| Proteína Bruta (% MS)                         |                     | 19,4                      |                     | 16,7              |                 | 21,8  |      |
| Proteína não degradável no rúmen <sup>1</sup> |                     | 52,5                      |                     | 56,2              |                 | 52,8  |      |
| NDT <sup>1</sup> (%)                          |                     | 80,1                      |                     | 82,2              |                 | 82,2  |      |
|                                               |                     |                           |                     |                   |                 |       |      |
| Períodos                                      |                     | Quantidades de suplemento |                     |                   |                 |       |      |
| 1 <sup>a</sup> seca - 19/06/02 a 21/11/2002   |                     | 0,6                       | %PV <sup>#</sup>    |                   |                 |       |      |
|                                               |                     |                           |                     | 0,2               | % PV            |       |      |
| Águas - 20/12/02 a 17/05/2003                 |                     |                           |                     | 0,6               | % PV            |       |      |
|                                               |                     |                           |                     | 1,0               | % PV            |       |      |
|                                               |                     |                           |                     |                   |                 | 0,4   | % PV |
| 2 <sup>a</sup> seca - 18/05/03 a 18/08/2003   |                     |                           |                     |                   |                 | 0,8   | % PV |
|                                               |                     |                           |                     |                   |                 | 1,2   | % PV |

<sup>1</sup> – Valores estimados utilizando-se composição segundo NRC (1996)

<sup>#</sup> - PV = peso vivo

O primeiro período experimental foi compreendido entre 19/06/02 e 21/11/02, o manejo adotado foi o de pastejo rotacionado com 5 dias de ocupação e 55 dias de descanso. A área experimental foi dividida em três blocos com 12 piquetes cada, e cada

bloco recebeu um lote formado com animais dos três diferentes grupos genéticos agrupados por peso.

A oferta de forragem variou entre 6 e 10 % do peso vivo na primeira seca e na estação das águas, respectivamente. Na segunda seca a oferta de forragem média foi de 16,5% do PV.

As quantidades de suplemento fornecidas de acordo com os períodos de primeira seca, águas e segunda seca caracterizam o plano nutricional (PN). Somente se diferenciam os planos nutricionais após a primeira seca, onde os animais receberam 0,6 % do PV em suplemento. Assim, o PN 1 foi constituído de suplementação concentrada de 0,2 % do PV durante o período das águas e 0,4 % do PV no segundo período seco. No PN 2 a suplementação foi de 0,6 % do PV no período das águas e 0,8 % do PV na segunda seca. O PN 3 utilizou suplementação de 1,0 % do PV nas águas e 1,2 % do PV na segunda seca.

O fornecimento do suplemento foi realizado às 9 horas, de modo que os animais permaneceram presos nas baias individuais até às 13 horas, quando eram novamente conduzidos aos piquetes. Esse critério foi adotado com o objetivo de permitir a todos os animais o mesmo tempo no pasto, independentemente do tempo necessário para a ingestão do concentrado. As sobras de concentrados, quando presentes, foram coletadas diariamente e pesadas, de modo a se obter a quantidade real ingerida do suplemento pelos animais, em cada plano nutricional e grupo genético diariamente.

Na primeira seca, todos os animais receberam alimentação suplementar na quantidade de 0,6 % do PV (Tabela 2), de modo a permitir um estudo de comparação do desempenho entre os grupos genéticos (18 animais de cada), mantidos na mesma pastagem.

Ao final desse período (21/11/02), os animais tiveram que ser retirados da pastagem em virtude da baixa disponibilidade de forragem, ocasionada pelo seu acamamento e apodrecimento, decorrente das chuvas ocorridas em setembro/2002 (Tabela 1), retornando ao sistema no mês de dezembro (20/12/02). Durante esses 30 dias, os animais receberam, no cocho, capim braquiarão picado juntamente com o suplemento na quantidade de 0,6 % do PV.

O segundo período de avaliação foi de 21/12/02 a 17/05/03, correspondente ao período das águas, e as quantidades de suplemento fornecidas foram: 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do PV (Tabela 2).

O manejo utilizado foi o de pastejo rotacionado, com 6 dias de ocupação e 36 dias de descanso, utilizando-se 7 piquetes de cada bloco. Conforme a diminuição da disponibilidade de forragem, novos piquetes foram incluídos no sistema, com vistas a manter constante a oferta de forragem, até que, no final do período, todos os piquetes foram utilizados.

Foram aplicados, em cobertura, 450 kg/ha da fórmula NPK 20:05:20, divididos em três aplicações, sendo elas em outubro/2002, dezembro/2002 e fevereiro de 2003.

Foi avaliado o desempenho dos diferentes grupos genéticos associados a diferentes níveis de suplementação, além do consumo de suplemento em cada dia de ocupação.

O terceiro período foi realizado de 18/05/03 a 18/08/03 e correspondeu à segunda seca (Tabela 2). Nesse período, por causa do abate dos animais que atingiram o peso pré-estabelecido de 450 kg, os animais remanescentes foram remanejados formando um lote único com o intuito de se ajustar à oferta de forragem no período. O manejo utilizado foi o de pastejo rotacionado, com 1 dia de ocupação e 35 dias de descanso.

As quantidades de suplemento fornecidas foram: 0,4 %; 0,8 % e 1,2% do PV, cuja composição está apresentada na Tabela 2. Foi avaliado, no período, o desempenho dos animais Nelore e mestiços leiteiros, além do peso final de abate.

Os dados foram analisados de acordo com o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (3 x 3), sendo três grupos genéticos e três níveis de suplemento, com seis repetições. No período das águas, o peso inicial foi utilizado como co-variável. Os dados de consumo de concentrado, ao longo do período de ocupação, realizado no período das águas, foram analisados em esquema de parcela subdividida no tempo, considerando-se nas parcelas os grupos genéticos, e nas subparcelas, os dias de ocupação, com seis repetições.

### 3. Resultados e Discussão

Os valores médios referentes à disponibilidade de matéria seca (DMS), peso vivo dos animais e taxa de lotação, obtidos no período de 20/06 a 21/11/02, foram: 5.146 kg/ha, 254 kg e 2,85 UA/ha, respectivamente. A oferta de forragem oscilou entre 6 % e 10 % do peso vivo. A composição química da forragem apresentou, em média, as seguintes características: 39,3 % de matéria seca; 6,62 % de proteína bruta; 70,55 % de fibra em detergente neutro e 44,7 % de DIVMO.

Os dados de ganho de peso diário estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Ganho de peso (GP) médio diário, em kg/dia, de novilhos de três grupos genéticos, mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha*, suplementados com 0,6 % do peso vivo, durante o período de 20/06/2002 a 21/11/2002.

| Grupos genéticos     | Ganho de peso em kg/animal/dia |             |             |             |               | GP período total<br>19/06 a 21/11/2002 |
|----------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|----------------------------------------|
|                      | 19/06 - 17/07                  | 17/07-15/08 | 15/08-11/09 | 11/09-09/10 | 09/10 - 06/11 |                                        |
| Nelore x Red Angus   | 0,45a                          | 0,99a       | 0,33a       | 1,27 ab     | 0,86a         | 0,80 a                                 |
| Mestiço leiteiro     | 0,49a                          | 0,82 ab     | 0,30a       | 1,50a       | 0,58a         | 0,73 b                                 |
| Nelore               | 0,35a                          | 0,70b       | 0,16a       | 1,11b       | 0,69a         | 0,60 c                                 |
| Erro Padrão da Média |                                |             |             |             |               | 0,07                                   |

Médias, seguidas de letras diferentes na coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5 %.

Os ganhos de peso diários verificados nos dias de 19/06 a 17/07, 15/08 a 11/09 e 09/10 a 06/11 não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos. Na pesagem realizada em 14/08 os novilhos Nelore apresentaram menor ( $P<0,05$ ) ganho de peso (GP) do que os Nelore x Red Angus, contudo não diferiram dos mestiços leiteiro. Novamente na pesagem realizada em 29/10/02 os animais Nelore apresentaram menor GP que os mestiços leiteiro e se igualaram aos Nelore x Red Angus.

A oscilação do ganho de peso em função das datas de pesagem, esta relacionada ao acamamento da forragem ocorrido após os primeiros pastejos. Além disso, em setembro ocorreu precipitação pluviométrica acima do normal para a época (Tabela 1), ocasionando o apodrecimento da forragem e dando a início a sua rebrota.

No mês de outubro o elevado ganho de peso dos animais pode ser explicado em função da alta qualidade da rebrota do pasto, que propiciou condições para a expressão do ganho compensatório. Contudo, a disponibilidade de forragem ficou comprometida, fazendo com que o ganho de peso se reduzisse novamente, culminando com a retirada dos mesmos da área experimental em 21/11/2002.

A variação no comportamento do ganho de peso em função das datas de pesagem pode ser melhor visualizada na Figura 1.

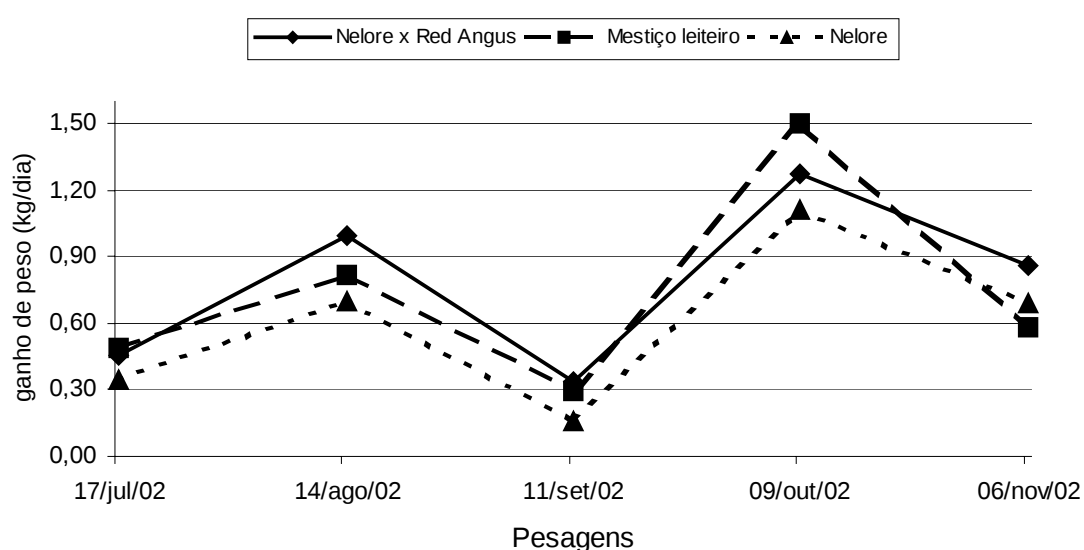


Figura 1. Ganho de peso diário de animais pertencentes a três grupos genéticos, recebendo 0,6 % do peso vivo em suplemento, durante o período de 19/06 a 21/11/2002.

A análise conjunta dos dados pode ser visualizada no ganho de peso durante o período total (Tabela 3), onde os novilhos Nelore x Red Angus apresentaram o maior ( $P < 0,05$ ) ganho de peso (0,80 kg/dia), enquanto os novilhos Nelore apresentaram o menor ganho médio diário (0,60 kg/dia) e os mestiços leiteiro ganho intermediário (0,73). O desempenho inferior dos animais Nelore pode estar associado a sua maior dificuldade em adaptação ao manejo nas baias individuais. Além disso, o potencial genético desses animais também pode ter comprometido o seu desempenho.

Os animais mestiços leiteiros apresentaram desempenho intermediário (0,73 kg/dia) e rápida adaptação ao manejo experimental, bem como os animais Nelore x Red Angus, que demonstraram maior potencial genético para ganho. Possivelmente, a superioridade se deve à maior variabilidade na composição genética dos mestiços leiteiros, que apresentaram animais holandeses quase puros e diversos graus de cruzamento com outras raças.

As oscilações na disponibilidade de forragem e no seu valor nutritivo, durante este período, parecem não terem sido limitantes. Corrobora-se essa informação pelo ganho de peso médio (0,71 kg/animal/dia), associado a ingestão do suplemento de 1,52 kg de matéria seca. A ingestão de proteína bruta, via suplemento, foi, em média, de 300 gramas, representando, aproximadamente, 45 % da exigência de novilhos com 250 kg e ganho de peso de 0,7 kg/dia (dieta com 10 % de PB - NRC, 1996). Salienta-se que a ingestão do animal nesse tipo de dieta (pasto + suplemento) é de, aproximadamente, 2 % do peso.

CORRÊA et al. (2000) suplementaram novilhos da raça Nelore com 1,53 kg/animal/dia (0,7% PV), em pastagem de capim Marandu e obtiveram ganho de peso de 0,33 kg/animal/dia. Os autores relatam o baixo desempenho dos animais devido a prolongada seca no ano de 1999, que resultou em período de suplementação de 177 dias. Enquanto, EUCLIDES (2001) relata ganho de peso de 0,60 kg com animais e pastagem semelhantes, destacando que a diferença entre os ganhos, deve-se, a melhor condição da pastagem, que não apresentou limitação na disponibilidade, variando de 4,3 para 2,2 t/ha de matéria seca, entre o início e fim do período seco. O suplemento apresentava 20 % de PB e 78 % de NDT nos dois estudos.

Um aspecto importante a ser observado é que a suplementação permitiu a manutenção de 2,85 UA/ha durante o período de seca, sem comprometer o ganho por animal que foi, em média, de 0,71 kg/dia (Tabela 3).

EUCLIDES et al. (2001) relataram aumentos de 24 % e 30 % na taxa de lotação, durante dois períodos de seca, quando suplementaram bezerros Nelore x Angus (195 kg), com 0,8 % e 0,9 % do peso vivo.

Os resultados desse estudo foram semelhantes aos obtidos por EUCLIDES et al. (2002) que verificaram ganhos maiores de animais mestiços em relação aos Nelore, em pastagens de *B. brizantha*, suplementados nos níveis de 0,74 % e 0,82% do peso vivo, respectivamente. E inferiores aos ganhos verificados por PAULINO et al. (2002), que, ao fornecer 4kg de suplemento/animal/dia, obtiveram ganhos superiores a 1,0 kg/dia; e aos obtidos por SANTOS (2001), que constatou ganhos médios de 0,915 kg/dia, trabalhando com animais Nelore x Limousin, suplementados com 1,0 % do PV. Contudo, esses autores utilizaram quantidades maiores de suplementos, opção corroborada por PAULINO (2003), citando que o aporte de nutrientes, via suplementação, durante o período da seca, pode visar a diferentes níveis de ganho em peso.

O consumo de concentrado foi de 1,93 kg; 1,49 kg e 1,61 kg/animal/dia, com ganhos de peso de 0,80 kg ; 0,73 kg e 0,60 kg/dia, nos animais Nelore x Red Angus, mestiços leiteiro e Nelore, respectivamente. Esses valores resultam em conversões iguais a 2,41 kg; 2,04 kg e 2,68 kg de concentrado/kg de ganho de peso. EL-MEMARI NETO et al. (2003) suplementaram novilhos Nelore, com 370 kg de peso, em pastagem de *B. brizantha* com 0,7 % do PV, no período de julho a dezembro e obtiveram conversão de 5,9 kg; 6,4 kg e 4,9 kg de concentrado por kg de ganho de peso, nos suplementos com amido, óleo e sua mistura, respectivamente. Nesse estudo a taxa de lotação utilizada foi de 2,1 UA/ha e a oferta de lâminas verdes foi de 5,12 kg/100 kg de peso vivo com 6,04 % de PB em média. A conversão média de kg de concentrado/kg de ganho foi de 5,73 e 2,38, nos dois experimentos, o que permite uma conversão 2,4 vezes maior do que a verificada por EL-MEMARI NETO et al. (2003). Vale destacar que os animais utilizados nesse estudo estavam em fase de terminação, diferentemente dos do presente estudo que se apresentavam na fase de recria.

O segundo período experimental foi de 20/12/002 a 17/05/2003. A disponibilidade de matéria seca (DMS), a taxa de lotação, durante os quatro ciclos de pastejo, e a composição química média da extrusa, pode ser visualizada na Tabela 4. A oferta de forragem média nessa estação foi de 7,4 %, variando entre 5,8 % e 10,2 %.

No último período de avaliação, o número de animais foi reduzido, em razão do abate de 27 animais para o projeto que avaliou exigências nutricionais de bovinos em pastejo (FREGADOLLI, 2005). Dessa maneira, a taxa de lotação foi reduzida de forma abrupta, variando de 5,91 a 3,2 UA/ha. Como sua relação com a oferta de forragem (% PV) é inversa, nota-se que houve elevação nesse parâmetro.

Tabela 4. Valores médios de disponibilidade de matéria seca (DMS), peso vivo (PV), oferta de forragem em % do peso vivo (%PV), taxa de lotação (UA/ha) e composição química do pasto de *Brachiaria brizantha*, no período de 20/12/2002 a 17/05/2003.

| 20/12/2002 a 17/05/2003:      |                   |            |                               |            |                            |            |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Período                       | DMS<br>(kg MS/ha) | PV<br>(kg) | Oferta de forragem<br>% do PV |            | Taxa de lotação<br>(UA/ha) |            |
| 20/12/02 a 30/01/03           | 7.335             | 367        | 7,4                           |            | 5,51                       |            |
| 01/02/03 a 10/03/03           | 6.025             | 386        | 5,8                           |            | 5,79                       |            |
| 11/03/03 a 20/04/03           | 6.484             | 394        | 6,1                           |            | 5,91                       |            |
| 21/04/03 a 17/05/03           | 5.911             | 412        | 10,2                          |            | 3,20                       |            |
| Composição química da extrusa |                   |            |                               |            |                            |            |
|                               | DIVMO* (% MS)     |            | PB* (% MS)                    |            | FDN* (% MS)                |            |
|                               | Nelore            | Nel x Red1 | Nelore                        | Nel x Red1 | Nelore                     | Nel x Red1 |
| Média no período              | 58.45             | 54.78      | 11.26                         | 10.14      | 65.18                      | 67.115     |

\* DIVMO - Digestibilidade da matéria orgânica; PB – proteína bruta; FDN – Fibra em detergente neutro.

1 – Nelore x Red Angus

Analisando os dados de composição química, observa-se que os animais da raça Nelore apresentaram maior habilidade em selecionar a forragem em relação aos animais Nelore x Red Angus. Esse fato é melhor observado nos dados de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), nos quais os animais Nelore coletaram forragem, em média, com valor de 58,45% nesse parâmetro, enquanto os animais Nelore x Red Angus apresentaram valor de 54,78% de DIVMO.

GERDES et al. (2000), avaliando três capins, obtiveram na *B. brizantha* valores de 12,06 % e 19,62 % de PB; 72,7 % e 57,92 % de FDN; e de 65,68 % e 71,62% de DIVMS, no verão e outono, respectivamente. Esses valores, em média, são superiores aos verificados neste estudo em relação aos teores de PB e DIVMS, contudo próximos ao porcentual de FDN (65,3 % e 66,1 %, respectivamente).

A variação no consumo de concentrado, em função dos dias de ocupação nos pastos, pode ser visualizada na Tabela 5.

Pela análise dos dados da Tabela 5, observa-se que os animais Nelore apresentaram diminuição no consumo de concentrado ( $P < 0,05$ ), nos primeiros dias de pastejo, em um novo piquete. Ficou evidenciada a possível preferência dos zebuínos pela forragem, ou sua repelência pelo concentrado, indicando que, na utilização de elevadas quantidades de concentrado, talvez não sejam o grupo genético mais indicado. Contrastando com os animais mestiços leiteiro e Nelore x Red Angus, que mantiveram o consumo inalterado ( $P > 0,05$ ), durante todo o período de ocupação.

Tabela 5. Consumo de concentrado, em % do peso vivo (PV), de animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros, suplementados com 1% do PV, conforme os dias de ocupação, em pastagem de *B. brizantha*, em sistema de pastejo rotacionado, no período janeiro/fevereiro de 2003.

| Grupo Genético     | Consumo médio por dia de ocupação (% PV) |    |      |     |      |     |      |     |      |    |      |    |
|--------------------|------------------------------------------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|------|----|
|                    | 1                                        |    | 2    |     | 3    |     | 4    |     | 5    |    | 6    |    |
| Nelore x Red Angus | 0,93                                     | Aa | 0,90 | Aba | 0,90 | ABa | 0,92 | Aa  | 0,92 | Aa | 0,93 | Aa |
| Mestiços leiteiros | 1,00                                     | Aa | 0,99 | Aa  | 0,99 | Aa  | 1,00 | Aa  | 1,00 | Aa | 1,00 | Aa |
| Nelore             | 0,95                                     | Aa | 0,87 | Bc  | 0,89 | Bbc | 0,92 | Aab | 0,90 | Aa | 0,93 | Aa |

CV Parcelas = 24,35 %

CV Sub-parcelas = 2,47 %

Valores seguidos de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

O consumo de concentrado no dia 1 de ocupação refletiu o último dia de ocupação do piquete anterior, motivo pelo qual se observou seu maior consumo. Nos dias de ocupação 2 e 3, observa-se diminuição significativa no consumo de concentrado (0,87 % e 0,89 % do PV, nos dias 2 e 3, respectivamente).

Essa diminuição indicou a preferência dos animais deste grupo genético (Nelore) em consumir a forragem disponível na pastagem em detrimento do concentrado. A partir do quarto dia de ocupação, a quantidade e a qualidade do pasto declinam. Assim os animais, automaticamente, aumentam o consumo de suplemento terminando o período de ocupação consumindo toda a quantidade fornecida. Essa característica

pode auxiliar no manejo da suplementação, uma vez que o fornecimento de concentrado poderia ser realizado em dias alternados.

Na Tabela 6, podem ser visualizados os dados de peso e ganho de peso (GP) ao final do período das águas.

Os dados de peso inicial dos animais foram de: 356,1 kg; 291,1 kg e 295,2 kg nos animais Nelore x Red Angus, Nelore e mestiços leiteiros, respectivamente. Os animais Nelore x Red Angus, por causa do maior ganho de peso apresentado no período anterior (19/06 a 21/11/2002) e repetindo essa performance no atual, apresentaram também maior peso final ( $P < 0,05$ ).

Tabela 6. Peso final (kg) e ganho de peso (GP) em kg/dia, de três grupos genéticos recebendo 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do peso vivo (PV) em concentrado, durante o período de 20/12/02 a 17/05/03.

| Grupos Genéticos               | Peso Final | GP     |
|--------------------------------|------------|--------|
| Nelore                         | 401,7 b    | 0,75 b |
| Mestiço Leiteiro               | 407,6 b    | 0,76 b |
| Nelore x Red Angus             | 476,1 a    | 0,93 a |
| Quantidades de concentrado     |            |        |
| 0,2 % do peso vivo             | 416,66 b   | 0,68 b |
| 0,6 % do peso vivo             | 430,22 ab  | 0,82 a |
| 1,0 % do peso vivo             | 438,66 a   | 0,92 a |
| Coeficiente de Variação %      | 4,18       | 16,31  |
| Erro Padrão da média           | 17,90      | 0,13   |
| Diferença mínima significativa | 14,46      | 0,107  |

Médias, seguidas de letras diferentes na coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5 %.

Os animais mestiços leiteiros, apesar de entrarem no sistema com menor peso inicial, 165,20 kg, comparados com os animais Nelore e Nelore x Red Angus com peso de 202,9 e 222,7 kg, respectivamente, apresentaram, nesse período, peso inicial semelhante ao dos animais Nelore, demonstrando seu potencial de ganho de peso.

Este fato pode estar relacionado à maior rapidez com que esses animais se adaptaram ao manejo e à suplementação, o que resultou em ganho de peso de 0,12 kg/animal/dia a mais do que o Nelore, diminuindo, assim, a diferença de peso entre

esses dois grupos genéticos, que finalizaram o período das águas com pesos iguais (Tabela 6).

Apesar dos animais Nelore apresentarem maior habilidade na seleção da forragem (Tabela 4), os Nelore x Red Angus obtiveram maiores ganhos, com valores de 0,93 kg/dia contra 0,75 kg/animal/dia. Essa aparente contradição, pode ser explicada, em parte, devido à presença de barro nas baias experimentais, que associado à área restrita, não ofereciam condição adequada aos animais para deitarem, o que pode ter ocasionado aumento na exigência de manutenção dos novilhos Nelore, que não se deitavam. Esse comportamento não foi verificado nos Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros.

Em adição, o potencial genético dos novilhos Nelore também pode ter sido responsável por seu desempenho inferior. Lembrando que esses animais eram oriundos de rebanho comercial, matrizes e touros. Enquanto os cruzados Nelore x Red Angus foram obtidos por inseminação artificial, com touros provados melhoradores.

Os resultados obtidos foram semelhantes aos de ZERVOUDAKIS et. al. (2002), que verificaram ganhos próximos a 1 kg/dia trabalhando com suplementação, no período das águas, com os animais consumindo de 1 a 2 kg de suplemento/dia, em pastagem de *Brachiaria decumbens* com 6,6 t de MS/ha.

Os dados de ganho de peso observados influenciaram diretamente o peso final dos animais, permitindo que os animais Nelore x Red Angus, pela complementaridade entre as raças (precocidade e o potencial genético), estivessem terminados no final do período das águas, enquanto os animais Nelore e mestiços leiteiros necessitaram de mais um período para que pudessem estar terminados e serem abatidos.

As diferentes quantidades de suplemento influenciaram os valores de ganho de peso, sendo que 0,6 e 1,0 % do PV foram semelhantes ( $P>0,05$ ) e superiores ao fornecimento de 0,2 % do PV, com ganhos de peso de 0,82 kg/animal/dia, 0,92 kg/animal/dia e 0,68 kg/animal/dia, respectivamente. Não houve restrição na oferta de forragem (Tabela 4), portanto o maior ganho observado relaciona-se ao aporte de nutrientes, via suplemento, associado a característica dos nutrientes adicionais.

Foi realizada a regressão dos valores de ganho de peso, nas três quantidades fornecidas, para estimar o valor de ganho de peso de animais sem suplementação (Figura 2).

Observa-se que o ganho estimado dos animais sem suplementação foi de 0,62 kg/animal/dia. Com base nesse valor tem-se que a suplementação de 0,2 % do PV proporcionou um ganho diferencial de 60 gramas. Quando foi fornecido 0,6 e 1,0 % do PV esses valores foram de 190 e 300 gramas/animal/dia. Os ganhos de peso 0,68; 0,81 e 0,92 kg/animal/dia não foram proporcionais ao aumento na quantidade de suplemento fornecida. Contudo, considerando somente o diferencial de ganho a proporcionalidade existe.

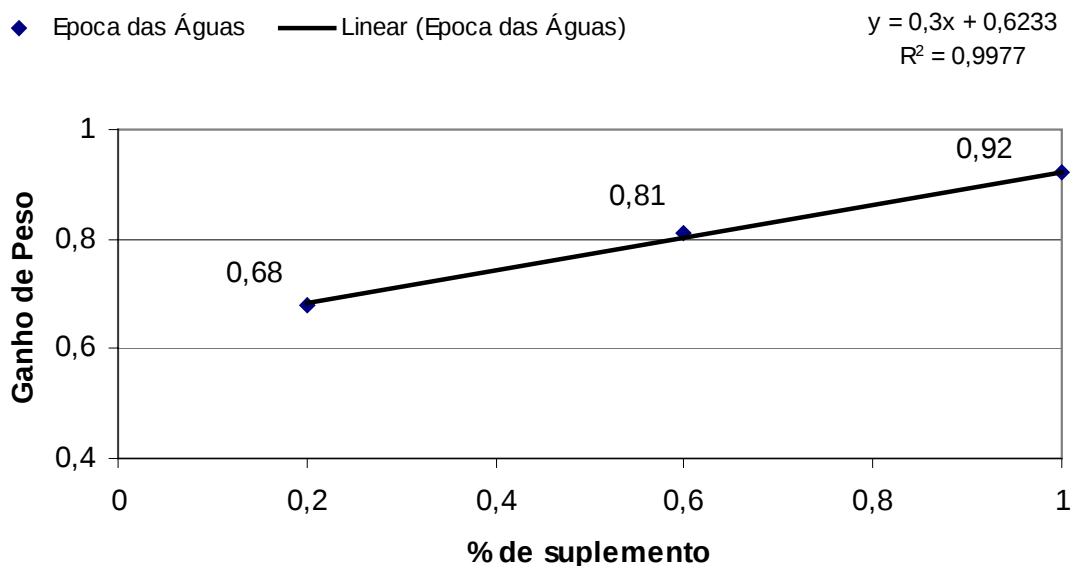


Figura 2. Regressão dos valores de ganho de peso médio de animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiço leiteiro, em função das quantidades de suplemento consumidas, durante o período de 20/12/02 a 17/05/2003.

A não proporcionalidade no desempenho com o aumento das quantidades de suplementos fornecidos também foi relatada por EUCLIDES et al. (2001) e computada ao efeito associativo existente entre o suplemento e a forragem. MOORE et al. (1999) acrescenta que o efeito de substituição da ingestão de forragem por suplemento, é mais pronunciado quando a forragem apresenta melhor valor nutritivo, ou quando a ingestão

de forragem exclusiva é superior a 1,75 %PV. Essa condição deve ter sido alcançada considerando o desempenho dos animais (Tabela 6).

Trabalhando com animais Nelore x Red Angus e Nelore x Marchigiana, mantidos em pastagem de capim-coastcross, PROHMANN et al. (2004) obtiveram ganhos médios de 0,85 kg/dia nos animais mantidos sem suplementação, 0,85 kg; 0,94 kg e 0,98 kg nos animais suplementados com casca de soja nos níveis de 0,2 %; 0,4 % e 0,6 % do PV, respectivamente. Os dados obtidos são semelhantes aos de PAULINO et al. (2002), ZERVOUDAKIS et al. (2001, 2002), que avaliaram os efeitos da suplementação de novilhos mantidos em pastagens de gramíneas tropicais, durante o período das águas, e CANESIN et al. (2004) que, avaliando diferentes estratégias de fornecimento de suplemento, no período das águas, obtiveram valores de ganho de peso de 0,76 kg/dia, utilizando suplemento com 80% de glúten de milho e 20% de levedura (0,5 kg/animal/dia).

O terceiro período experimental ocorreu entre os dias 18/05 e 18/08/2003. A Tabela 7 mostra os dados relativos à produção, oferta de pasto e composição química.

Tabela 7. Valores médios de disponibilidade de matéria seca (DMS), peso vivo (PV), oferta de forragem em % do peso vivo (%PV), taxa de lotação (UA/ha) e composição química do pasto de *Brachiaria brizantha*, no período de 18/05/2003 a 18/08/2003.

| 18/05/2003 a 18/08/2003:      |                   |            |                               |            |                            |            |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------------------------|------------|----------------------------|------------|
| Período                       | DMS<br>(kg MS/ha) | PV<br>(kg) | Oferta de forragem<br>% do PV |            | Taxa de lotação<br>(UA/ha) |            |
| 18/05/03 a 29/05/03           | 6.581             | 412        | 18,32                         |            | 2,2                        |            |
| 30/05/03 a 04/07/03           | 5.495             | 425        | 16,20                         |            | 2,1                        |            |
| 05/07/03 a 09/08/03           | 4.180             | 447        | 16,68                         |            | 1,9                        |            |
| 10/08/03 a 18/08/03           | 3.300             | 435        | 14,95                         |            | 1,4                        |            |
| Composição química da extrusa |                   |            |                               |            |                            |            |
| Média no período              | DIVMO* (% MS)     |            | PB* (% MS)                    |            | FDN* (% MS)                |            |
|                               | Nelore            | Nel x Red1 | Nelore                        | Nel x Red1 | Nelore                     | Nel x Red1 |
|                               | 45,18             | 44,88      | 10,80                         | 9,45       | 59,43                      | 61,44      |

\* DIVMO - Digestibilidade da matéria orgânica; PB - proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro.

1 - Nelore x Red Angus

Destaca-se, nessa tabela, a elevada disponibilidade de matéria seca e, por conseguinte, a oferta de forragem verificada durante esse período, em média, com

valores de 4.889 kg MS/ha e 15,8 % PV, permitindo a taxa de lotação 2,0 UA/ha, no período seco. O aumento na oferta de forragem, em relação às águas, é consequência da redução no número de animais experimentais, ocasionado pelo abate dos cruzados Nelore x Red Angus.

O teor de PB bruta obtido pela análise de amostra da extrusa é incompatível com a época do ano. KABEYA et al. (2002), analisando amostras de capim braquiária, obtidas por pastejo simulado no final do período das águas, obteve valor médio de 6,97% de PB. Os valores de PB observados podem estar relacionados com a possível contaminação das amostras com saliva, que causa alteração nos teores de PB, P e Na (EUCLIDES et al., 1992 e VIEIRA, 1998). Além disso, a elevada oferta de forragem permitiu aos animais realizarem o pastejo seletivo. A pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida em dezembro, foi avaliada por SANTOS et al. (2004), durante o período de julho a outubro de 1997. Os autores observaram diferença entre os teores de PB de amostras colhidas por meio de corte (2,19 % PB) e amostras de extrusa (6,35% PB) colhidas com animais fistulados no esôfago.

Na Tabela 8, pode-se verificar os dados referentes ao peso inicial, peso final e ganho de peso diário dos animais Nelore e mestiços leiteiros. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no peso inicial dos animais, nos diferentes níveis de suplementação. Os animais apresentaram menor peso no tratamento com menor quantidade de suplemento, fato este causado pelo menor ganho diário, no período anterior, implicando menor peso final (Tabela 6).

Tabela 8. Peso inicial (kg), peso final (kg) e ganho de peso (GP) diário de animais de Nelore e mestiços leiteiros, suplementados com diferentes quantidades de concentrado, no período de 18/05/03 a 18/08/03.

| Grupos Genéticos           | Peso Inicial (kg) | Peso Final (kg) | GP (kg/dia) |
|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| Nelore                     | 399,7 a           | 450,0 a         | 0,69 b      |
| Mestiços Leiteiros         | 404,8 a           | 453,2 a         | 0,89 a      |
| Níveis                     |                   |                 |             |
| 0,4 % do peso vivo         | 389,9 b           | 441,9 b         | 0,64 b      |
| 0,8 % do peso vivo         | 402,0 ab          | 456,8 a         | 0,82 ab     |
| 1,2 % do peso vivo         | 415,0 a           | 456,1 a         | 0,92 a      |
| Coefficiente de variação % | 4,82              | 2,68            | 28,38       |

|                                                                                     |       |       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|
| Erro Padrão da média                                                                | 19,40 | 12,12 | 0,22 |
| Médias, seguidas de letras diferentes na coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5 %. |       |       |      |

O valor de ganho médio diário dos animais Nelore foi de 0,69 kg/dia, enquanto os mestiços leiteiros obtiveram ganhos de 0,89 kg/dia. Esse menor ganho ( $P < 0,05$ ) dos animais Nelore pode ter ocorrido por sua maior precocidade de acabamento em relação aos animais mestiços leiteiros, iniciando a deposição de gordura na carcaça antes. Isso aumenta sua demanda nutricional e, conseqüentemente, reflete em piora na conversão alimentar. A espessura de gordura foi superior ( $P < 0,05$ ) nos animais Nelore comparados aos mestiços leiteiros, com valores de 9,26 e 5,41 mm, respectivamente, no mesmo peso de abate (próximo capítulo).

Foi realizada a regressão dos dados de ganho de peso em cada quantidade de suplemento oferecido (0,4; 0,8 e 1,0 % PV) e a equação com o respectivo coeficiente de determinação esta na Figura 3.

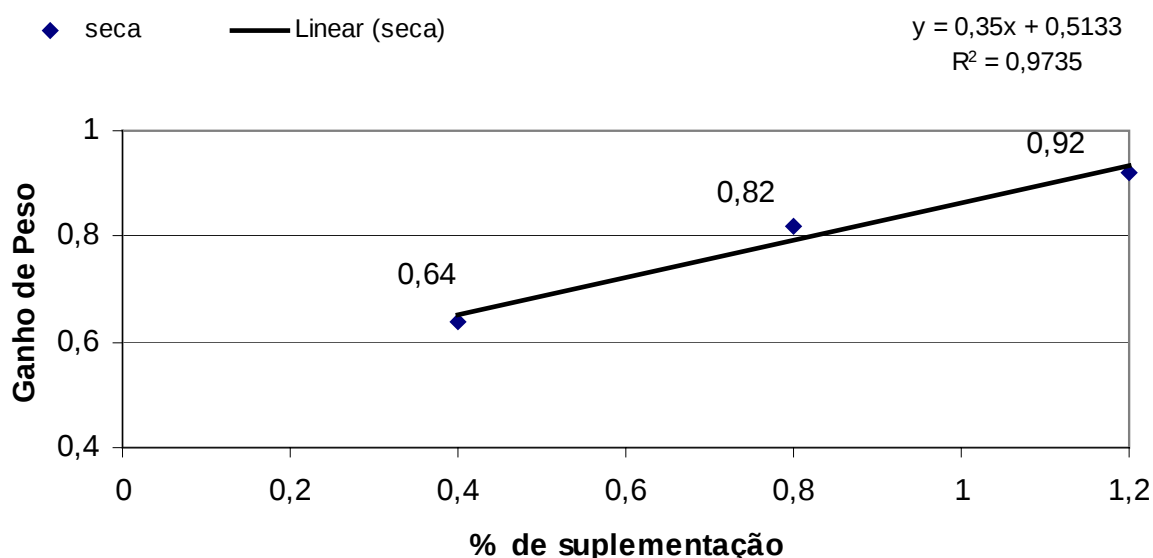


Figura 3. Regressão dos valores de ganho de peso em função das quantidades de suplemento consumidas, durante o período de 17/05 a 18/08/2003.

A estimativa de ganho de peso, considerando animais não suplementados foi de 0,51 kg/animal/dia. Diferentemente do ocorrido no período das águas, não se verificou

proporcionalidade entre o aumento nas quantidades de suplemento e o diferencial de ganho de peso obtido.

Destaca-se, também, que o ganho de peso de 0,51 kg/animal/dia estimado é elevado e, que somente teria sido possível em função da elevada disponibilidade de forragem no período, que foi de 4.889 kg de MS/ha, permitindo uma oferta de forragem média de 16,46 %. Essas características permitiram aos animais a realização de pastejo seletivo, melhorando, assim, a qualidade da dieta. A exigência de animais com 400 kg e ganhando 0,500 kg/dia é de 56,5 % de nutrientes digestíveis totais (NDT) na dieta (NRC, 1996).

A precocidade de acabamento do Nelore foi observada por CRUZ et al. (2004) que, trabalhando com animais de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento, não conseguiram atingir o peso proposto de abate de 410 kg durante o período experimental, uma vez que os animais já apresentavam terminação de gordura adequada ao abate antes de atingirem o peso pré-estabelecido.

Nos diferentes níveis de suplementação, pode-se observar que, como não houve restrição na oferta de forragem (Tabela 7), os valores de ganho de peso estão diretamente relacionados ao aporte de nutrientes via suplementação e equilíbrio entre estes. O valor de ganho na quantidade de 1,2% PV (0,921 kg/dia), não diferiu de 0,8% PV (0,82 kg/dia), indicando, possivelmente, a ocorrência de efeito substitutivo (MOORE et al., 1999).

Os dados obtidos foram semelhantes aos de SANTOS (2001) e DETMANN et al. (2001), que obtiveram ganhos de 0,98 kg/animal/dia, trabalhando com suplemento com 20% de PB fornecido a animais cruzados Holandês x Nelore, na quantidade de 1,0 % do PV, resultado também observado por KABEYA et al. (2002) com animais mestiços leiteiros, suplementados com 3,0 kg de suplemento/animal/dia, em pastagem de *Brachiaria brizantha*.

Na Tabela 9, estão relacionados os dados de peso final e dias necessários até atingir o peso de abate, de acordo com os 3 diferentes planos nutricionais adotados durante o período experimental.

A suplementação reduziu o número de dias até o abate (Tabela 9). O menor tempo até o abate foi observado nos animais Nelore x Red Angus (320,72 dias), seguidos dos mestiços leiteiros (389,61 dias) e Nelore (402,05 dias). Os animais Nelore x Red Angus que receberam 1,2% do PV, foram abatidos 13 dias antes que os que receberam 0,4 % do PV. Nos animais mestiços leiteiros, a diferença foi de 30 dias e, nos animais Nelore, a redução foi de 33 dias.

Tabela 9. Peso de abate (kg), ganho de peso total (kg) e dias para o abate de acordo com 3 planos nutricionais e animais Nelore, Nelore X Red Angus e mestiço leiteiro.

|                                  | Peso de Abate (kg) | Ganho de peso(kg) | Dias para Abate |
|----------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| Plano Nutricional 1 <sup>#</sup> | 448,88 b           | 0,66 b            | 378,78 a        |
| Plano Nutricional 2 <sup>#</sup> | 463,66 a           | 0,71 a            | 373,83 a        |
| Plano Nutricional 3 <sup>#</sup> | 462,77 a           | 0,74 a            | 359,78 a        |
| <b>Grupo Genético</b>            |                    |                   |                 |
| Nelore                           | 448,22 b           | 0,62 c            | 402,06 a        |
| Mestiço Leiteiro                 | 451,00 b           | 0,72 b            | 389,61 a        |
| Nelore X Red Angus               | 476,11 a           | 0,77 a            | 320,72 b        |
| Coeficiente de variação (%)      | 3,53               | 8,93              | 9,34            |
| Erro Padrão da Média             | 16,19              | 0,06              | 34,64           |

Médias, seguidas de letras diferentes na coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5 %.

<sup>#</sup> - PN1 = Plano nutricional 1; PN2 = Plano nutricional 2 e PN3 = Plano nutricional 3. Nos PN 1, 2 e 3, na primeira seca a quantidade fornecida foi de 0,6% PV. PN 1 - suplementação concentrada com 0,2 % e 0,4 % do PV; PN 2 - suplementação de 0,6 % e 0,8 % do PV; e PN 3 - 1,0 % e 1,2 % do PV, nas águas e na segunda seca, respectivamente.

Observou-se que a suplementação propiciou melhor utilização da forragem disponível, contudo a utilização de suplemento na quantidade equivalente ao PN 3, pode ter acarretado efeito substitutivo. Segundo MOORE et al. (1999), o consumo voluntário do pasto decresceu, quando a ingestão de NDT do suplemento foi superior a 0,7% do peso dos animais, ou quando a relação NDT: PB foi menor do que sete. Considerando a média de fornecimento no PN 3, a quantidade de 1,2 % do peso vivo e o peso médio dos animais (435 kg), tem-se a ingestão de 0,98 % de NDT (Tabela 2).

A suplementação permitiu a manutenção de 4,53 UA/ha, durante o período de 20/12/02 a 17/05/2003, com ganho de peso superior aos dados apresentados por POPPI & McLENNAM (1995) e EUCLIDES (2002), referentes a animais mantidos em pastagens de gramíneas tropicais, durante o período das águas sem suplementação.

Em relação ao desempenho dos animais dos diferentes grupos genéticos, observou-se maiores ganhos no cruzamento Nelore x Red Angus comparado aos demais. De maneira semelhante ao observado no período de seca, os animais Nelore apresentaram maior aceitabilidade da forragem comparada ao concentrado, o que pode ter interferido no seu desempenho.

#### **4. Conclusões**

A suplementação dos animais em pastejo, no período das secas e das águas, aumentou o desempenho e reduziu o tempo necessário até o abate.

Animais de grupos genéticos diferentes respondem diferentemente ao aporte de nutrientes fornecidos via suplementação.

A suplementação permitiu a manutenção de altas taxas de lotação da pastagem durante o período experimental.

### **CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS RECEBENDO SUPLEMENTOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU**

**RESUMO** - O experimento foi realizado na UNESP de Jaboticabal-SP, utilizando 54 animais dos seguintes grupos genéticos: Nelore (N), Nelore x Red Angus (NRed) e mestiços leiteiro (ML). Os animais foram manejados em sistema de pastejo rotacionado em pastagem de *B. brizantha*, e suplementados com: 0,6% do PV (19/06/02 a 21/11/02); 0,2 %; 0,6 % e 1,0 % do PV (20/12/02 a 17/05/03) e 0,4 %; 0,8 % e 1,2% do PV (18/05/03 a 18/08/03). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x3 (3 grupos genéticos e 3 planos nutricionais) com 6 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando peso inicial como co-variável, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Não foram verificadas diferenças na proporção de tecido comestível (TC), ossos expresso em kg ou porcentagem, distribuição dos tecidos comestíveis (%) e relação TC/ossos. Os planos nutricionais (PN) avaliados afetaram o peso de abate dos animais, observado-se os seguintes valores: 450,5; 465,0 e 463,1 kg, respectivamente, nos PN1, PN2 e PN3. A espessura de gordura foi maior nos animais submetidos ao PN3 (7,87mm) em relação ao PN1 (6,09 mm), que não diferiram ( $P>0,05$ ) do PN2 (7,42 mm). Na avaliação econômica, verificou-se que, apesar do menor rendimento de carcaça, os ML proporcionaram o maior retorno financeiro/animal (R\$/boi). O principal fator a determinar essa superioridade foi o diferencial positivo entre o preço de compra da @ (R\$ 43,00) e o de venda (R\$ 55,30) dos animais. Observou-se também que, por ser o maior componente individual dos custos, o preço de aquisição do animal determinou o resultado final.

**Palavras-chave:** Custos, genética, rendimento de carcaça, suplementação, terminação.

## 1. Introdução

O Brasil assumiu, no ano de 2004, o primeiro lugar no *ranking* como exportador de carne bovina e para manter essa posição são necessários esforços nas diversas áreas que envolvem o sistema de produção, que vão da genética animal à vegetal, passando pela sanidade e rastreabilidade, com ênfase no manejo nutricional dos animais (EUCLIDES FILHO, 2004). O autor cita que, além dessas características, ainda merece destaque, a preocupação ambiental que envolve a produção de ruminantes. A busca por um modelo de produção bioeconômico, que permita atender a todos os segmentos acima mencionados, tem conduzido a pesquisas com grupos raciais e planos nutricionais diferenciados.

A intensificação da pecuária de corte, segundo NOGUEIRA (2003), segue duas vertentes principais. A primeira engloba várias técnicas que objetivam o aumento da produção do animal, podendo-se iniciar pela mineralização do rebanho, uso de sal com uréia e sal proteinado na seca, programas sanitários e cruzamentos (genética). A segunda tem como foco o aumento na produção e na utilização da pastagem, iniciando-se por divisões de pasto e adoção de sistema rotacionado, adubações corretivas e repositivas, suplementação concentrada da dieta dos animais mantidos no pasto durante o verão, e maior exploração do potencial da pastagem.

A pecuária de corte tem sido alvo de inúmeras tecnologias que visam ao aumento dos índices produtivos e melhorias na qualidade final do produto. O objetivo dessas técnicas é aumentar a rentabilidade dos sistemas pecuários, permitindo, dessa forma, que os mesmos façam frente à agricultura que se tem mostrado mais rentável. ROSA & TORRES Jr. (2004) demonstram a resposta da pecuária em tecnificação, pelo aumento de 10 % na demanda por suplementos minerais, representando 1.700 milhões de toneladas, de 2002 a 2003.

Contudo melhorias técnicas nos resultados não são suficientes, pois é necessário que este diferencial permita agregar valor ao produto de modo que a tecnologia se viabilize financeiramente. Por exemplo, não basta apenas que o plano nutricional permita incrementos no ganho de peso, é necessário que o diferencial no ganho de peso permita o pagamento da tecnologia utilizada, gerando excedentes suficientes e capazes de implementar ganhos econômicos ao sistema de produção.

Em adição, EUCLIDES FILHO (2004) ressaltou que a pesquisa deve ser estruturada e implementada considerando-se as desigualdades regionais, econômicas e sociais, uma vez que elas influenciam na capacidade de apropriação dos conhecimentos gerados e na efetividade de adoção das tecnologias desenvolvidas.

Paralelamente às questões técnicas, também vêm ganhando importância aquelas relacionadas à gestão das propriedades rurais, especialmente, no tocante à avaliação econômica das diversas tecnologias disponíveis. EUCLIDES et al. (2001) concluíram que a adoção de tecnologia, em geral, e a suplementação de bovinos, na seca, especificamente, revelam risco associado, devendo cada caso ser avaliado particularmente.

Visando também à intensificação da produtividade de pastagens, outra técnica que tem sido estudada é a da associação entre adubação intensiva e irrigação. Nessa linha, MAYA (2003), utilizando pastagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) adubadas com 500 kg de N/ha e pastejadas por animais da raça Nelore com peso médio de 210 kg, obteve produtividade de 1.628 kg de PV/ha no período de agosto de 2001 a agosto de 2002.

Visando contemplar o sistema de produção como um todo, além da pastagem, estudos com a associação entre grupos genéticos e planos nutricionais devem ser executados, analisando seus efeitos na carcaça do animal. Segundo LUCHIARI FILHO (1986), o plano nutricional é, provavelmente, o fator mais importante que afeta a composição da carcaça, pois está intimamente relacionado com a quantidade de gordura corporal. O manejo alimentar pode ser utilizado como uma ferramenta, visando alterar a composição da carcaça de acordo com os objetivos propostos (BLOCK et al., 2001).

Vários fatores influenciam na composição e distribuição dos tecidos corporais, destacando-se os mais importantes o sexo, a raça, o tipo de animal, a idade e o plano nutricional (SILVA, 2002).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de três planos nutricionais oferecidos a bovinos Nelore x Red Angus, Nelore e mestiços leiteiros em sistema de recria e engorda, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas características quantitativas da carcaça e viabilidade econômica da produção desses animais.

## **2. Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal.

Os dados referentes à formação da área experimental foram apresentados no Capítulo 2 deste texto. Segue-se um breve resumo dessas atividades. A semeadura ocorreu em outubro de 2001, pós-emergência das plântulas foi realizado controle químico de plantas invasoras (2,4 - D). Em janeiro/fevereiro de 2002, foi realizado o corte de uniformização da área, seguido de adubação 300 kg/ha (20:05:20 – NPK). A área foi dividida com cerca elétrica, em 36 piquetes, todos dotados de bebedouros.

Foram utilizados 18 animais pertencentes aos seguintes grupos genéticos: Nelore (N), cruzados  $\frac{1}{2}$  Nelore x  $\frac{1}{2}$  Red Angus (NRed) e animais mestiços leiteiros (ML).

O experimento teve duração total de 425 dias, com início em 19/06/02 e término em 18/08/2003, subdivididos em três épocas distintas: primeira seca, estação das águas e segunda seca.

O manejo utilizado foi o de pastejo rotacionado com período de ocupação e descanso definidos, especificamente, em cada fase. De 19/06/02 a 21/11/02 utilizou-se 5 dias de ocupação e 55 dias de descanso. De 21/12/2002 a 17/05/2003 o período de

ocupação e de descanso foram de 3 e 33 dias, respectivamente. Entre 17/05/2003 e 18/08/2003 a área foi manejada com um dia de ocupação e 35 de descanso.

A oferta de forragem variou entre 6 e 10 % do peso vivo na primeira seca e na estação das águas, enquanto na segunda seca a oferta de forragem média foi de 16,5% do PV.

Durante o período das águas, foram realizadas 3 adubações mecanizadas, com 150 kg cada da formula 20:05:20 (outubro e dezembro/2002 e fevereiro/2003).

Do ponto de vista nutricional, durante o período experimental, os animais foram agrupados em 3 planos nutricionais (PN). Em todos PN, durante a primeira seca, os animais receberam suplemento na quantidade de 0,6 % do peso vivo (PV) com o objetivo de avaliar o desempenho dos diferentes grupos genéticos.

Na estação das águas e na seca subsequente, avaliaram-se três planos nutricionais, combinados aos grupos genéticos. O PN 1 foi constituído de suplementação concentrada na quantidade de 0,2 % e 0,4 % do PV, durante o período das águas e segundo período seco, respectivamente. No PN 2, a suplementação foi 0,6 % e 0,8 % do PV no período das águas e na segunda seca. O PN 3 utilizou 1,0 % e 1,2 % do PV nas águas e na segunda seca, respectivamente.

Os suplementos foram formulados com base no National Research Council – NRC (1996), segundo o nível intermediário de suplementação, e suas composições e preços estão apresentados na Tabela 1. No valor do suplemento, foram acrescidos R\$ 0,02/kg referente ao valor cobrado pela mistura e ensaque.

Tabela 1. Composição porcentual e custo por quilograma de suplemento nos três períodos avaliados.

| Ingredientes             | Períodos |        |       |        |         |        |
|--------------------------|----------|--------|-------|--------|---------|--------|
|                          | 1ª Seca  | R\$/kg | Águas | R\$/kg | 2ª Seca | R\$/kg |
| Polpa cítrica peletizada | 51,81    |        | 77,86 |        | 42,45   |        |
| Milho                    | 36,63    |        |       |        | 35,00   |        |
| Farelo de soja           | 8,67     | 0,2837 |       | 0,2323 | 12,50   | 0,3706 |
| Uréia                    | 2,89     |        |       |        | 1,25    |        |
| Farelo de algodão 38%    |          |        | 9,82  |        |         |        |
| Protenose                |          |        | 12,32 |        | 8,80    |        |

Os animais foram abatidos no frigorífico Minerva, Barretos – SP e, após o abate, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ), e resfriadas por 24 horas a 0° C. Em seguida, foram retiradas da câmara fria, pesadas, divididas em seus cortes primários (dianteiro, costilhar e traseiro especial), os quais foram pesados separadamente. Os valores referentes aos cortes primários foram expressos em peso absoluto e porcentagem do peso da carcaça fria (PCF) direita. Os cortes primários foram desossados, a parte comestível (carne e gordura) e os ossos foram pesados por corte primário. Os dados referentes à parte comestível e os ossos estão apresentados como valor absoluto, porcentagem do corte primário e distribuição percentual na carcaça. O rendimento da carcaça (RC) foi obtido por meio da proporção do PCQ em relação ao peso de abate e expresso em porcentagem. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x3 (3 grupos genéticos e 3 planos nutricionais) com três repetições.

### **Viabilidade econômica da suplementação**

A receita obtida por animal representa o preço de venda da arroba do boi gordo, na região da alta Mogiana (Barretos), Estado de São Paulo. O cálculo dos valores de saldo por animal (R\$), em cada plano nutricional, foi obtido considerando-se o tempo médio até o abate (dias), o valor gasto em suplemento, produtos veterinários, mão-de-obra e aquisição do animal.

Em relação à pastagem, o custo de formação do pasto foi R\$ 399,84/ha. As cercas, juntamente com bebedouros somam R\$ 1.110,37/ha, totalizando R\$ 1.508,21/hectare. Esses valores foram obtidos em função da quantidade de insumos utilizados (adubo, semente, herbicidas) e de horas-máquina, necessárias à formação da área experimental.

Na depreciação do pasto, considerou-se uma vida útil de 10 anos, enquanto nos bebedouros e cercas utilizaram-se 20 anos, resultando numa depreciação de R\$

0,26/dia. Associando o custo por dia com o número médio de animais (4,48 cabeças) que utilizaram o pasto tem-se o valor de R\$ 0,06/animal/dia

O valor referente à adubação de produção, que utilizou 750 kg/ha da formula NPK 20:05:20, foi de R\$ 343,75/ha, sendo R\$ 326,25 o custo do adubo e R\$ 17,50 sua aplicação. Considerando que a taxa de lotação média, no período experimental (425 dias), foi de 3,23 UA/ha, e que cada animal representou, em média, 0,72 UA, isso implica em uma taxa de lotação de 4,48 animais/ha. A partir desses valores, calculou-se o custo médio por animal, que foi de R\$ 0,18/animal/dia.

O valor referente à mão-de-obra foi calculado considerando-se um funcionário com salário de R\$ 350,00/mês, o que permitiu calcular o valor por dia de R\$ 11,66/dia. Levando-se em conta o número médio de animais no período (81), chega-se a R\$ 0,14/animal/dia. Esse valor diário foi utilizado para o cálculo do custo de produção, em função do grupo genético e plano nutricional.

É importante ressaltar que não foram considerados juros sobre o capital investido.

O cálculo do custo total foi realizado somando-se os valores gastos com o pasto e o suplemento, mão-de-obra e aquisição dos animais. O manejo sanitário dos animais refere-se a vacinas e vermífugos e custou R\$ 7,42/animal. Enquanto a receita foi obtida pelo do peso de abate, rendimento de carcaça e valor pago por arroba.

O preço pago nos animais Nelore x Red Angus foi de R\$ 456,00 (7,6 arrobas), nos Nelore foi de R\$ 374,00 (6,8 arrobas) e nos mestiços leiteiros foi de R\$ 236,5 (5,5 arrobas). A variação no estoque de arroba é calculada com base na diferença de preço da arroba de entrada e de venda, multiplicada pelo número de arrobas no início do experimento.

O valor pago por arroba, durante o período experimental, variou de R\$ 50,00 a R\$ 58,00, sendo o primeiro abate efetuado em 12/05/2003 e o último em 18/08/2003. Os valores por arroba paga, pelo Frigorífico Minerva, em função do grupo genético e as respectivas datas de abate foram: Nelore x Red Angus – R\$ 53,40; Mestiço leiteiro – R\$ 55,28 e Nelore R\$ 56,22. A variação no preço deve-se, exclusivamente, ao valor

corrente no mercado, não representando bonificação ou penalidade em função dos grupos genéticos.

### **3. Resultados e Discussão**

Os dados referentes às características da carcaça dos animais Nelore x Red Angus, mestiço leiteiro e Nelore estão apresentados na Tabela 2.

Verifica-se que houve diferença ( $P < 0,05$ ) nos valores de peso final de abate nos animais submetidos aos diferentes níveis de suplementação, sendo esse fator diretamente influenciado pelo ganho de peso no período. Os animais que receberam maiores quantidades de suplemento apresentaram maior ganho de peso diário e, conseqüentemente, maior peso de abate.

Os animais Nelore x Red Angus apresentaram maior peso final de abate em consequência da sua maior habilidade em ganhar peso, atingindo o valor pré-estabelecido de abate no decorrer do período das águas (135 dias).

Porém, por meio dos abates intermediários realizados em fevereiro de 2003, paralelamente a este trabalho (FREGADOLLI, 2005), foi verificado que os animais Nelore x Red Angus, ainda, não apresentavam cobertura de gordura adequada. Tal fato levou ao abate dos animais no final do período das águas, visando adequar a cobertura de gordura da carcaça, o que favoreceu o maior peso de abate. Os animais Nelore e mestiço leiteiro apresentaram menor peso de abate (449,61 kg), reflexo do menor ganho de peso durante os períodos avaliados.

Com relação ao rendimento de carcaça, os animais mestiços leiteiros apresentaram menor valor ( $P < 0,05$ ), uma vez que esses animais apresentam maiores quantidades de não-componentes de carcaça (NCC - cabeça, patas e couro), quando comparados aos animais dos demais grupos genéticos avaliados (FREGADOLLI, 2005).

Tabela 2. Características da carcaça de animais Nelore, Nelore x Red Angus (Nel. x Red) e mestiços leiteiros (Mest. Leit.), mantidos em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a três planos nutricionais (PN).

| Características             | Níveis de Suplementação |       |        | Grupos Genéticos |            |            |        |       |        |   |        |    |        |       |
|-----------------------------|-------------------------|-------|--------|------------------|------------|------------|--------|-------|--------|---|--------|----|--------|-------|
|                             | PN 1*                   | PN 2* | PN 3*  | Nelore           | Mest. Leit | Nel. x Red | Média  | CV(%) |        |   |        |    |        |       |
| Peso de Abate               | 450,58                  | b     | 465,05 | a                | 463,17     | a          | 448,22 | b     | 451,00 | b | 483,60 | a  | 459,60 | 2,69  |
| Peso de Carcaça Quente      | 244,61                  | b     | 257,64 | a                | 257,17     | a          | 254,11 | b     | 239,36 | c | 268,53 | a  | 253,14 | 3,80  |
| Peso de Carcaça Fria        | 243,05                  | b     | 252,97 | a                | 254,55     | a          | 251,50 | b     | 235,52 | c | 266,23 | a  | 250,19 | 3,59  |
| Rendimento de Carcaça       | 54,20                   |       | 55,40  |                  | 55,50      |            | 56,68  | a     | 53,07  | b | 55,53  | a  | 55,07  | 2,95  |
| Tecido Comestível           |                         |       |        |                  |            |            |        |       |        |   |        |    |        |       |
| Dianteiro (kg)              | 35,95                   |       | 37,20  |                  | 37,17      |            | 38,53  | a     | 33,24  | b | 38,91  | a  | 36,77  | 7,06  |
| Traseiro (kg)               | 45,22                   | b     | 47,63  | a                | 47,37      | a          | 48,38  | a     | 43,27  | b | 48,94  | a  | 46,74  | 4,55  |
| Costilhar (kg)              | 16,09                   |       | 15,70  |                  | 14,19      |            | 17,16  |       | 14,43  |   | 14,19  |    | 15,33  | 48,49 |
| Total (kg)                  | 97,27                   |       | 100,54 |                  | 98,74      |            | 104,08 | a     | 90,95  | b | 102,05 | a  | 98,85  | 8,26  |
| Dianteiro (%)               | 76,87                   |       | 76,90  |                  | 76,48      |            | 78,95  | a     | 74,83  | b | 76,42  | b  | 76,75  | 2,53  |
| Traseiro (%)                | 78,15                   |       | 78,98  |                  | 78,70      |            | 80,09  | a     | 77,46  | b | 78,22  | b  | 78,61  | 1,59  |
| Costilhar (%)               | 83,46                   |       | 83,25  |                  | 84,05      |            | 85,81  | a     | 82,05  | b | 82,76  | b  | 83,59  | 4,14  |
| Total (%)                   | 78,67                   |       | 78,93  |                  | 78,57      |            | 80,67  | a     | 77,29  | b | 78,12  | b  | 78,73  | 2,23  |
| Ossos                       |                         |       |        |                  |            |            |        |       |        |   |        |    |        |       |
| Dianteiro (kg)              | 10,77                   |       | 11,09  |                  | 11,35      |            | 10,24  | c     | 11,14  | b | 11,98  | a  | 11,07  | 7,76  |
| Traseiro (kg)               | 12,59                   |       | 12,65  |                  | 12,79      |            | 12,00  | b     | 12,58  | b | 13,62  | a  | 12,68  | 6,47  |
| Costilhar (kg)              | 2,73                    |       | 2,88   |                  | 2,68       |            | 2,47   | b     | 2,92   | a | 2,93   | a  | 2,76   | 9,28  |
| Total (kg)                  | 26,10                   |       | 26,62  |                  | 26,84      |            | 24,71  | c     | 26,65  | b | 28,54  | a  | 26,52  | 6,00  |
| Dianteiro (%)               | 23,12                   |       | 23,09  |                  | 23,51      |            | 21,04  | b     | 25,16  | a | 23,57  | a  | 23,24  | 8,35  |
| Traseiro (%)                | 21,83                   |       | 21,01  |                  | 21,29      |            | 19,90  | b     | 22,52  | a | 21,77  | a  | 21,38  | 5,87  |
| Costilhar (%)               | 16,52                   |       | 16,73  |                  | 15,93      |            | 14,17  | b     | 17,93  | a | 17,22  | a  | 16,40  | 21,12 |
| Total (%)                   | 21,32                   |       | 21,06  |                  | 21,41      |            | 19,32  | b     | 22,70  | a | 21,86  | a  | 21,26  | 8,27  |
| TC/Ossos                    | 3,76                    |       | 3,81   |                  | 3,69       |            | 4,23   | a     | 3,43   | b | 3,58   | b  | 3,75   | 12,46 |
| Distribuição Comestível (%) |                         |       |        |                  |            |            |        |       |        |   |        |    |        |       |
| Dianteiro                   | 37,22                   |       | 37,04  |                  | 37,56      |            | 37,22  |       | 36,62  |   | 38,13  |    | 37,28  | 7,15  |
| Traseiro                    | 46,82                   |       | 47,69  |                  | 48,00      |            | 46,85  |       | 47,76  |   | 47,97  |    | 47,50  | 7,10  |
| Costilhar                   | 15,94                   |       | 15,26  |                  | 14,42      |            | 15,91  |       | 15,60  |   | 13,89  |    | 15,21  | 34,49 |
| Osso (%)                    |                         |       |        |                  |            |            |        |       |        |   |        |    |        |       |
| Dianteiro                   | 41,20                   |       | 41,62  |                  | 42,33      |            | 41,38  |       | 41,81  |   | 42,00  |    | 41,72  | 4,24  |
| Traseiro                    | 48,35                   |       | 47,56  |                  | 47,65      |            | 48,61  | a     | 47,21  | b | 47,71  | ab | 47,85  | 3,14  |
| Costilhar                   | 10,45                   | ab    | 10,81  | a                | 10,02      | b          | 10,01  | b     | 10,97  | a | 10,28  | b  | 10,43  | 7,78  |

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

\* PN1 = Plano nutricional 1; PN2 = Plano nutricional 2 e PN3 = Plano nutricional 3. Nos PN 1, 2 e 3, na primeira seca a quantidade fornecida foi de 0,6% PV. PN 1 - suplementação concentrada com 0,2 % e 0,4 % do PV; PN 2 - suplementação de 0,6 % e 0,8 % do PV; e PN 3 - 1,0 % e 1,2 % do PV, nas águas e na segunda seca, respectivamente.

Os valores de rendimento de carcaça são semelhantes aos obtidos por DETMANN et al. (2004), que trabalhando com animais Holandês X Zebu observaram valores de rendimento de 53,32% nos animais suplementados durante o período das secas. Da mesma forma, SANTOS et al. (2002), trabalhando com animais F1 Nelore X Limousin, suplementados durante o período seco, obtiveram valor médio de rendimento de carcaça de 53,6 % considerando-se todos os suplementos utilizados.

Os valores de peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF) foram influenciados ( $P < 0,05$ ) diretamente pelo de peso de abate, levando-se em conta a análise no plano nutricional (PN). Quando o grupo genético foi considerado, observou-se que, além do peso de abate, ocorreu menor rendimento de carcaça nos animais mestiços leiteiros, o que implicou em menor peso de carcaça quente e fria. Em relação aos animais Nelore e Nelore x Red Angus, a diferença observada nesses dois parâmetros deve-se ao maior peso de abate do segundo grupo, uma vez que não foi verificada diferença entre os rendimentos de carcaça desses animais. Na avaliação dos diferentes grupos genéticos, os animais mestiços leiteiros, apesar de abatidos com peso semelhante ao dos Nelore, apresentaram valores inferiores ( $P < 0,05$ ) de peso de carcaça quente e peso de carcaça fria, ocasionado pelo menor rendimento de carcaça.

Com relação às quantidades de tecido comestível, os valores obtidos representam as características raciais de cada grupo avaliado, sendo os animais mestiços leiteiros os que apresentaram menor quantidade de traseiro (43,27 kg), enquanto os Nelore e os Nelore x Red Angus apresentaram 48,38 kg e 48,94 kg, respectivamente. A distribuição dos tecidos comestíveis em kg, não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os animais Nelore e Nelore X Red Angus, apesar desses terem sido abatidos mais pesados.

Não foi verificada diferença nas proporções de dianteiro, traseiro e costilhar entre os animais mantidos nos diferentes planos nutricionais. Segundo BERG & BUTERFIELD (1979), há uma tendência de manutenção do equilíbrio entre o quarto traseiro e o dianteiro, independentemente do peso ao abate e do nível nutricional imposto ao animal. Os resultados obtidos corroboram essa afirmação, sendo que não foi observado efeito do nível de suplementação. Apesar dos animais Nelore x Red

Angus apresentarem maior peso de abate do que os animais Nelore e mestiço leiteiro, a proporção dos cortes permaneceu constante.

A porcentagem de ossos, em relação aos planos nutricionais a que os animais foram submetidos, não apresentou diferenças entre si. Contudo, ao se considerar os grupos genéticos, independentemente da forma como os valores foram expressos em porcentagem ou kg, constatou-se que os animais Nelore, comparados aos demais, apresentaram menores valores ( $P < 0,05$ ) em todos os parâmetros, com exceção para traseiro em kg que foi igual ao mestiço leiteiro.

A implicação direta dessa diferença refletiu-se na maior ( $P < 0,05$ ) relação tecidos comestíveis/ossos nos animais Nelore em relação aos animais Nelore x Red Angus e mestiço leiteiro, apresentando valores de 4,23; 3,58 e 3,43, respectivamente. Valores semelhantes foram observados por NARDON et al. (2001) em animais Nelore (4,2), KABEYA (2000) nos animais mestiços leiteiros (3,35) e SANTOS et al. (2002) nos animais Nelore x Limousin (3,6). A distribuição dos tecidos comestíveis expressa como a porcentagem do total de tecido comestível não foi diferente ( $P > 0,05$ ) entre os grupos raciais avaliados.

A espessura de gordura nos animais Nelore x Red Angus, mestiços leiteiros e Nelore, em função de cada plano nutricional está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Espessura de gordura considerando animais Nelore, Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros, mantidos em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu, submetidos a três planos nutricionais (PN).

| Grupo genético     | PN 1                      | PN 2    | PN 3   | Médias |
|--------------------|---------------------------|---------|--------|--------|
|                    | Espessura de gordura (mm) |         |        |        |
|                    |                           |         |        |        |
| Nelore x Red Angus | 5,42bA                    | 7,08aA  | 7,42aA | 6,64b  |
| Mestiço Leiteiro   | 2,97bB                    | 5,95aAB | 7,31aA | 5,41b  |
| Nelore             | 9,78aA                    | 9,20aA  | 8,81aA | 9,26a  |
| Médias             | 6,09b                     | 7,42ab  | 7,87a  |        |

Médias, seguidas de letras diferentes, minúscula na coluna, e maiúscula na linha são diferentes pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os diferentes planos nutricionais avaliados influenciaram na espessura de gordura depositada na carcaça, sendo que PN 3 propiciou aos animais maiores valores

de deposição quando comparados a PN 1, que foi igual a PN 2 com valores de 7,87, 6,09 e 7,42 milímetros (mm), respectivamente. Dentre os grupos genéticos avaliados, os animais Nelore apresentaram maior ( $P<0,05$ ) espessura de gordura na carcaça (9,26 mm) do que os demais que não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Esses dados corroboram os obtidos por CRUZ et al. (2004) a respeito da precocidade do acúmulo de gordura dos animais Nelore.

O valor médio foi de 9,26 mm de espessura de gordura nos animais Nelore, submetidos aos três planos nutricionais, mostrou-se excessivo e como não foi verificada diferença ( $P>0,05$ ) entre os PN, tem-se o indicativo de que o aporte energético foi elevado, ou seja, permitiu aos animais iniciarem a deposição de gordura precocemente. O mesmo comportamento foi observado nos animais Nelore x Red Angus, que apresentaram espessura de gordura adequada mesmo no plano nutricional 1.

Contrariamente, os animais mestiços leiteiro, quando submetidos ao PN 1, apresentaram valor de 2,97 mm de gordura de cobertura, inferior ( $P<0,05$ ) ao PN 3 com 7,31 mm e igual ao PN 2 com 5,95 mm. Esses dados são suportados pela recomendação do National Research Council (NRC, 1996), que classifica a raça holandesa como de grande porte e, conseqüentemente, mais tardia em iniciar a deposição de gordura.

Todos os valores de espessura de gordura, em média, foram maiores do que os preconizados por MULLER (1980), 3,00 a 5,00 mm, suficientes para permitir uma adequada conservação e evitar danos à carcaça durante o processo de resfriamento.

### **Viabilidade econômica da suplementação**

Na Figura 1, estão apresentados os valores percentuais que compõe o custo total por plano nutricional avaliado no experimento.

O destaque na Figura 1 é a porcentagem média representada pela aquisição dos animais, que foi de 53,8 %, variando entre 52,1 % no PN3 e 55,7 % no PN1.

A suplementação aumentou o custo diário com alimentação, apesar de ter diminuído o número de dias até o abate (378 dias, 374 dias e 360 dias nos planos PN1,

PN2 e PN3, respectivamente) e, conseqüentemente, o custo com o pasto, que é utilizado por menos tempo.

O custo total por arroba foi de R\$ 40,90; R\$ 34,70 e R\$ 41,30 nos animais Nelore x Red Angus, mestiços leiteiros e Nelore, respectivamente. Considerando os planos nutricionais os custos por arroba ficaram assim distribuídos: R\$ 37,60 (PN 1); R\$ 39,10 (PN 2) e R\$ 40,20 (PN 3). O custo médio geral por arroba produzida foi de R\$ 46,76. MAYA (2003) conduziu experimento em pastagem de capim-tanzânia, adubadas com 500 kg de N/ha e observou custos operacionais de 50,03 (R\$/@) no sistema irrigado e 44,92 (R\$/@) no sistema adubado sem irrigação.

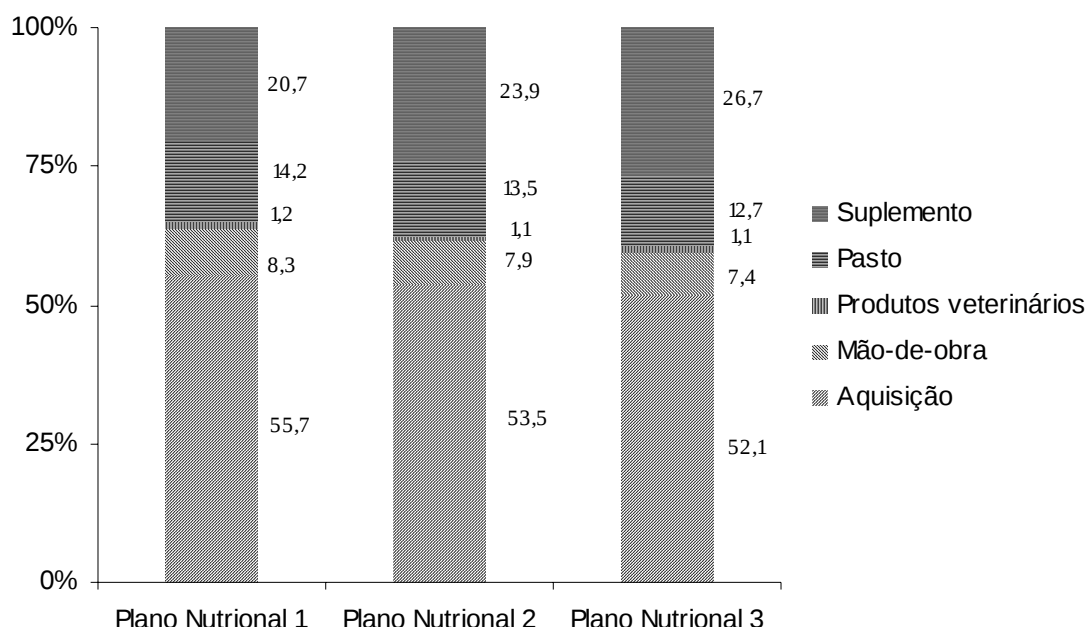


Figura 1. Composição percentual dos custos de produção nos diferentes planos nutricionais (PN) durante o ciclo de recria e engorda. Nos PN 1, 2 e 3, na primeira seca a quantidade fornecida foi de 0,6% PV. PN 1 - suplementação concentrada com 0,2 % e 0,4 % do PV; PN 2 - suplementação de 0,6 % e 0,8 % do PV; e PN 3 - 1,0 % e 1,2 % do PV, nas águas e na segunda seca, respectivamente.

O PN 3 propiciou a produção a mais de 0,2 @/boi e 0,9 @/boi, em relação ao PN2 e PN1, respectivamente. Esse ganho em peso adicional não foi suficiente para

reduzir de forma expressiva o número de dias para o abate. Dessa forma, e como a alimentação (pasto + suplemento) não apresentou grande variação entre os planos, com valores de 34,9 % a 39,4 % (PN 1 e PN3), houve comprometimento da receita líquida.

Esse fato pode ser explicado, em função da ocorrência de efeito associativo substitutivo, nas maiores quantidades de concentrado fornecidas, acarretando substituição no consumo de forragem em detrimento do concentrado (MOORE et al., 1999), afetando os resultados financeiros.

Na Figura 2, estão apresentados os valores percentuais dos componentes do custo total por grupo genético avaliado.

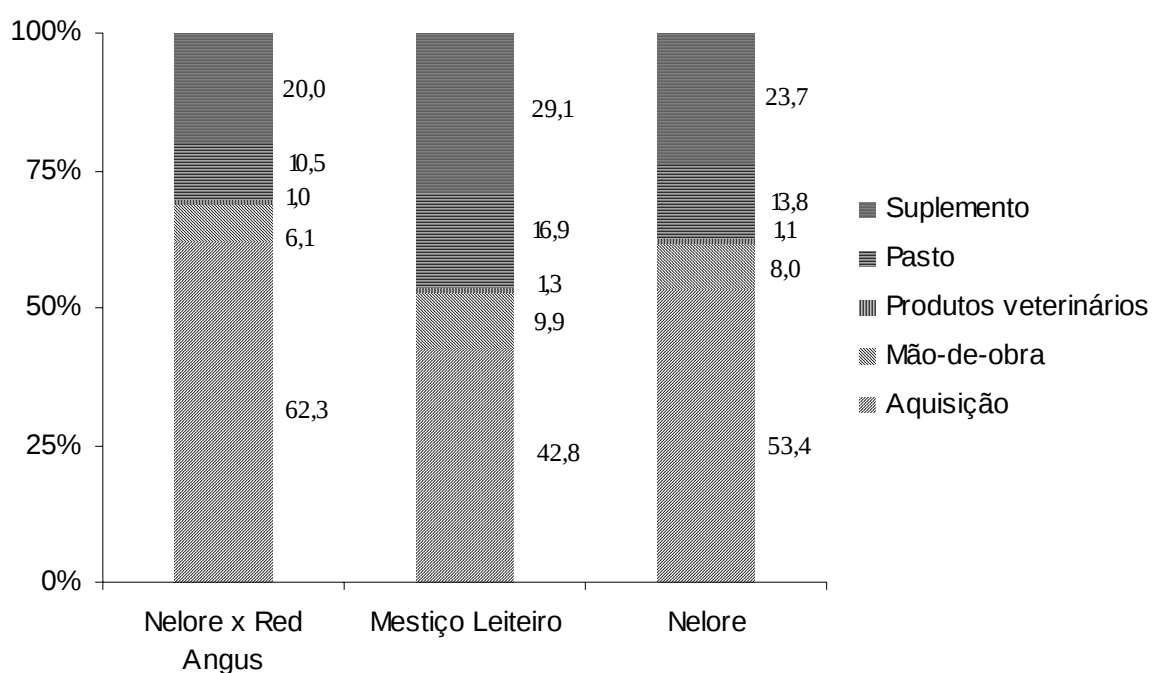


Figura 2. Valores percentuais dos componentes do custo total nos diferentes grupos genéticos.

O efeito substitutivo fica mais evidente quando se compara o PN 3 com o PN 2, no qual a produção em arrobas por animal é semelhante (Tabela 4), mesmo com diferença de 50 % a mais na quantidade de concentrado fornecida. Em todos os grupos

genéticos avaliados a maior receita líquida foi obtida no PN 2. O que chama a atenção nos resultados é que os animais Nelore x Red Angus e mestiços leiteiros submetidos ao PN 1 apresentaram maior receita líquida que os submetidos ao PN 3, mesmo tendo uma menor produção em arrobas.

A explicação para esse fato novamente recai sobre a presença de efeito associativo substitutivo, pois apesar da diferença no aporte de nutrientes, via suplemento, entre os planos nutricionais adotados, a resposta em ganho de peso pelos animais não ocorreu na mesma magnitude.

O custo de aquisição dos animais Nelore x Red Angus foi de 62,3 % do custo total de produção, enquanto os animais mestiços leiteiros representaram 42,8 % e os animais Nelore 53,4 % do custo total (Figura 2). Portanto, o custo de aquisição foi determinante nos valores de receita líquida obtida neste estudo. No caso dos mestiços leiteiros pela menor influência, contrariamente ao verificado nos demais grupos genéticos. NOGUEIRA (2003) atribuiu à aquisição dos animais o percentual de 50 %, valor próximo à média observada nesse estudo, que foi de 53,8 % (Figura 1).

Na Tabela 4, estão apresentados os valores de estoque de arroba, preço de compra e venda, variação do estoque de arroba (R\$) e relação venda:compra (R\$/@) nos diferentes grupos genéticos avaliados.

Tabela 4. Indicadores econômicos na aquisição e venda dos animais (R\$/@).

| Grupo Genético     | Estoque (@) | R\$/arroba Compra | R\$/arroba Venda | Variação no estoque (R\$) | Relação R\$/@ na venda e na compra |
|--------------------|-------------|-------------------|------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Nelore x Red Angus | 7,6         | 60,0              | 53,5             | (49,23)                   | 0,89                               |
| Mestiço leiteiro   | 5,5         | 43,0              | 55,3             | 67,65                     | 1,29                               |
| Nelore             | 6,8         | 55,0              | 56,2             | 8,25                      | 1,02                               |

Na análise dos dados da Tabela 4, chamou a atenção a variação negativa no estoque de arrobas dos animais Nelore x Red Angus, expressos em reais por animal (R\$ 49,23). O fato que acarretou essa variação negativa foi o alto preço de aquisição desses animais que, associado ao preço de venda (menor), implicou em déficit de

R\$ 6,50/arroba, totalizando R\$ 49,23, quando se considerou o peso de entrada desses animais no experimento. Observou-se que, independentemente do potencial genético do animal em ganhar peso, esse prejuízo não tem como ser revertido.

Os animais mestiços leiteiros, nesse caso, mostraram-se como a alternativa mais viável, uma vez que apresentaram valor de entrada menor que os demais grupos, o que favoreceu o maior saldo na avaliação (Tabela 5). Observou-se que, de maneira análoga ao que ocorreu com os animais Nelore x Red Angus, houve uma variação considerável no estoque, só que, nesse caso, positiva e da ordem de R\$ 12,30/arroba de entrada, ou seja, nessa condição, quanto mais pesado for o animal melhor.

Quanto aos animais Nelore, o valor da arroba de entrada é intermediário aos outros grupos, o que o faz permanecer nessa posição. Ao analisar também a relação entre o preço pago nas arrobas de compra e venda, verificou-se que, nos animais da raça Nelore, o índice é próximo de um. Isso indicou que deve haver um empate na variação das arrobas estocadas, enquanto no caso dos animais mestiços leiteiros e Nelore x Red Angus verificou-se relação maior e menor que um (1,29 e 0,89, respectivamente).

Quando a relação do preço de arroba de venda/arroba de compra é menor que 1, indica que está havendo uma redução no valor do estoque, ou seja, para cada arroba vendida está ocorrendo prejuízo financeiro, ocorrendo o inverso à medida que o número é maior do que 1.

Na Figura 3 podem ser visualizados os valores médios de rendimento de carcaça e saldo da suplementação (R\$/animal), de acordo com os grupos genéticos estudados.

Nesse caso, chama a atenção o menor ( $P < 0,05$ ) rendimento de carcaça verificado nos animais mestiços leiteiros (Tabela 2) em relação aos demais grupos. Contudo, vale destacar que, apesar dessa desvantagem, o maior saldo da suplementação foi obtido por esse grupo genético, fato relacionado, principalmente, ao preço pago pela arroba de entrada.

Novamente indicando a grande importância que existe no processo de compra, especialmente nas fazendas que realizam apenas recria e engorda, como foi mostrado nas Figuras 1 e 2, a aquisição dos animais pode representar de 42 % a 62 % do capital.

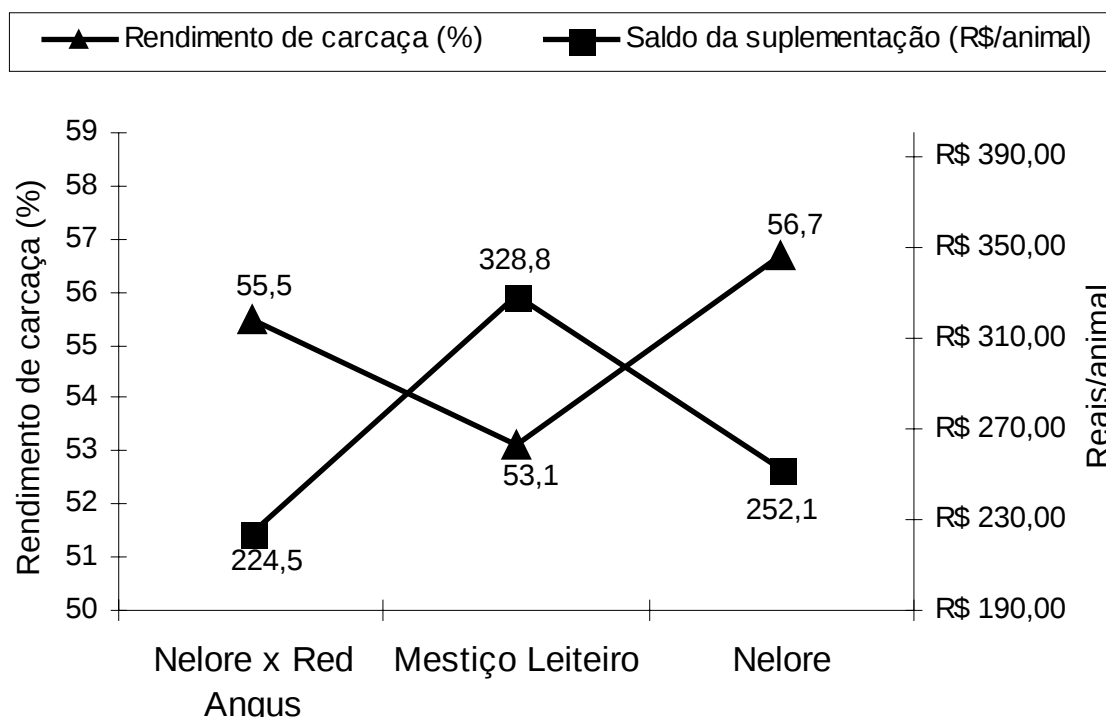


Figura 3. Rendimento de carcaça (%) e saldo da suplementação em R\$/animal.

Na Tabela 5 estão apresentados os dados referentes ao número de dias para o abate, gastos em suplemento, pasto, mão-de-obra e aquisição dos animais, custo total, receita/animal, saldo/boi, arrobas produzidas no período e o custo por arroba produzida considerando ou não a aquisição do animal.

Observa-se que, como a quantidade de arrobas produzidas não sofreu variações expressivas (9,00 a 10,5), quando associadas com a variável dias até o abate, o saldo/boi será influenciado diretamente pelo valor pago na aquisição, além do gasto com nutrição (pasto + suplemento), que representou, em média, 37,3 %.

Merece destaque a diferença entre o preço pago pelos animais Nelore x Red Angus (R\$ 456,00) e os animais mestiços leiteiros (R\$ 236,5), lembrando que com a atual descapitalização do pecuarista, associada ao aporte tecnológico que permite ganhos expressivos na taxa de lotação das propriedades, um dos principais entraves a tecnificação é o capital necessário destinado à aquisição de animais (NOGUEIRA, 2003).

Tabela 5. Dias até o abate, gasto em suplemento, pasto, mão-de-obra e aquisição dos animais, custo total, receita/animal, saldo/boi, arrobas produzidas no período e o custo/arroba considerando ou não a aquisição dos animais.

| Grupo genético<br>Plano nutricional <sup>#</sup> | Dias até<br>abate | Suplemento<br>(R\$) | Pasto<br>(R\$) | Mão-de-obra<br>(R\$) | Aquisição<br>(R\$/boi) | Custo total<br>(R\$/boi) | Saldo<br>(R\$/boi) | Produção<br>(@/boi) | Custo/@<br>sem compra | Custo/@<br>com compra |
|--------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Nelore x Red Angus</b>                        |                   |                     |                |                      |                        |                          |                    |                     |                       |                       |
| 1                                                | 321               | 113,8               | 77,0           | 46,2                 | 456,0                  | 699,2                    | 912,3              | 213,1               | 9,0                   | 27,0                  |
| 2                                                | 317               | 146,6               | 76,1           | 45,7                 | 456,0                  | 730,4                    | 983,6              | 253,1               | 9,5                   | 28,9                  |
| 3                                                | 324               | 178,4               | 77,8           | 46,7                 | 456,0                  | 764,9                    | 972,0              | 207,1               | 9,7                   | 31,9                  |
|                                                  | 320,7             | 146,2               | 77,0           | 46,2                 |                        | 731,5                    | 955,9              | 224,5               | 9,4                   | 29,3                  |
| <b>Mestiço Leiteiro</b>                          |                   |                     |                |                      |                        |                          |                    |                     |                       |                       |
| 1                                                | 392               | 130,6               | 94,1           | 56,5                 | 236,5                  | 523,5                    | 856,8              | 333,3               | 9,2                   | 31,2                  |
| 2                                                | 398               | 162,1               | 95,5           | 57,3                 | 236,5                  | 557,3                    | 909,6              | 352,4               | 10,4                  | 31,0                  |
| 3                                                | 379               | 190,7               | 91,0           | 54,6                 | 236,5                  | 578,7                    | 879,4              | 300,8               | 10,5                  | 32,7                  |
|                                                  | 389,7             | 161,1               | 93,5           | 56,1                 |                        | 553,1                    | 881,9              | 328,8               | 10,0                  | 31,6                  |
| <b>Nelore</b>                                    |                   |                     |                |                      |                        |                          |                    |                     |                       |                       |
| 1                                                | 423               | 151,4               | 101,5          | 60,9                 | 374,0                  | 693,6                    | 950,2              | 256,6               | 9,0                   | 35,5                  |
| 2                                                | 407               | 168,2               | 97,7           | 58,6                 | 374,0                  | 704,3                    | 962,5              | 258,3               | 9,7                   | 34,1                  |
| 3                                                | 377               | 177,9               | 90,5           | 54,3                 | 374,0                  | 702,6                    | 944,1              | 241,5               | 9,8                   | 33,5                  |
|                                                  | 402,3             | 165,8               | 96,6           | 57,9                 |                        | 700,2                    | 952,3              | 252,1               | 9,5                   | 34,4                  |
| Plano Nutricional 1                              | 378,7             | 131,9               | 90,9           | 53,0                 | 355,5                  | 638,7                    | 906,4              | 267,7               | 9,1                   | 31,2                  |
| Plano Nutricional 2                              | 374,0             | 159,0               | 89,8           | 52,4                 | 355,5                  | 664,0                    | 951,9              | 287,9               | 9,8                   | 31,3                  |
| Plano Nutricional 3                              | 360,0             | 182,3               | 86,4           | 50,4                 | 355,5                  | 682,0                    | 931,8              | 249,8               | 10,0                  | 32,7                  |
| Média                                            | 370,9             | 157,7               | 89,0           | 51,9                 | 355,5                  | 661,6                    | 930,1              | 268,5               | 9,6                   | 31,8                  |
|                                                  |                   |                     |                |                      |                        |                          |                    |                     |                       | 39,0                  |

<sup>#</sup> Nos PN 1, 2 e 3, na primeira seca a quantidade fornecida foi de 0,6% PV, PN 1 - suplementação concentrada com 0,2 % e 0,4 % do PV;

PN 2 - suplementação de 0,6 % e 0,8 % do PV; e PN 3 - 1,0 % e 1,2 % do PV, nas águas e na segunda seca, respectivamente.

\* - Peso de abate em arrobas: Nelore = 16,94; Nelore x Red Angus = 17,9; e mestiço leiteiro = 15,95.

Utilizando como exemplo os valores de compra, dos Nelore x Red Angus e mestiços mestiços leiteiros, calculou-se a relação entre eles, que é de 1,92, ou seja, com o valor necessário à aquisição de cada Nelore x Red Angus foi possível comprar praticamente dois mestiços leiteiro e, pelos dados apresentados, o resultado econômico mostrou-se satisfatório, nas condições de mercado vigentes à época.

Contudo, essa relação favorável ao mestiço leiteiro pode ser alterada pelas leis de mercado, ou seja, oferta e procura. Além disso, exigências dos consumidores, clientes finais dos frigoríficos, também podem levar à penalização desses animais no momento da venda.

Recentemente, um grande frigorífico implementou um programa de qualidade, que visa premiar os fornecedores de matéria prima (boi) que atendam a padrões pré-estabelecidos de qualidade. Os itens contemplados nesse programa são: homogeneidade do lote, horário de chegada, frete, contusão, idade, musculosidade, acabamento de gordura e peso. Contudo, no programa também são atribuídas penalizações para animais fora do padrão. Alguns pontos que podem acarretar penalizações referem-se a: peso, em excesso ou reduzido, para machos e fêmeas; escore de gordura; conformação inferior (magro) e gado de origem leiteira. Este último com penalidade de 10 % da carcaça.

Ainda, para ilustrar a influência que o mercado exerce sobre a relação de preço entre os animais Nelore e mestiços, a cotação da arroba, no período entre 6 e 12 de dezembro de 2004, foi de R\$ 58,4 e R\$ 54,5, respectivamente (Boletim semanal Boi & Companhia - 585, da Scot Consultoria). A diferença entre o preço da arroba foi de 7,1 % a mais para o Nelore. No caso do preço dos animais experimentais essa diferença foi de 27,9 %, ou seja, 20 pontos percentuais a mais.

Caracteriza-se, assim, a importância do acesso à informação, de modo a realizar a análise econômica considerando as peculiaridades pontuais e futuras do mercado, associada ao conhecimento de diferentes estratégias nutricionais e ao planejamento, que permitira a implementação, com sucesso, das tecnologias.

Os estudos que contemplam a avaliação econômica estão sempre sujeitos aos cenários nos quais foram realizados. Para exemplificar a influência disso nos resultados

do presente estudo, e considerando somente a alteração nos preços pagos pela arroba de entrada e de venda (Boletim Boi & Companhia 585), associados à penalização de preço (10 % menor) aplicada nos animais de origem leiteira, foi realizada a seguinte simulação (Tabela 6).

Tabela 6. Simulação de resultado entre animais Nelore e mestiços leiteiros.

| Grupo genético   | Peso entrada |             | Preço da @* |       | Preço/boi |       | Outros custos |       | Custo Total |   | Receita/boi |   | Saldo (R\$/boi) |   |
|------------------|--------------|-------------|-------------|-------|-----------|-------|---------------|-------|-------------|---|-------------|---|-----------------|---|
|                  | @/animal     | compravenda | R\$         | #     | Simulado  | #     | Simulado      | #     | Simulado    | # | Simulado    | # | Simulado        | # |
| Nelore           | 6,8          | 58,4        | 63,7        | 397,1 | 327,7     | 724,8 | 1079,1        | 354,3 | 252,1       |   |             |   |                 |   |
| Mestiço Leiteiro | 5,5          | 54,5        | 63,7        | 299,8 | 318,1     | 617,9 | 914,1         | 296,2 | 328,8       |   |             |   |                 |   |

# - Valores obtidos da Tabela 4.

\* - Boletim Boi & Companhia número 585

Com base nos dados acima constatou-se que da situação inicial (Tabela 5), onde os animais mestiços leiteiros apresentaram uma receita por boi 30,4 % superior aos animais Nelore, na simulação (Tabela 6), verifica-se uma inferioridade de 19,6 %. Ou seja, uma variação negativa de 50 pontos percentuais.

Novamente, ilustrando a grande importância de considerar o fator mercado, no seu mais amplo sentido, bonificando ou penalizando, no momento de implementar uma tecnologia.

Outro ponto importante no contexto do trabalho foi a produtividade obtida com a associação entre adubação moderada (150 kg de N/ha/ano) e a suplementação. Durante a primeira seca, de junho a novembro de 2002, verificou-se uma taxa de lotação média de 2,85 UA/ha com ganho médio diário de 0,710 kg, o que permitiu uma produtividade de 427 kg/ha em 155 dias, fornecendo a quantidade de 0,6 % do PV em suplemento.

Durante o período de dezembro/2002 a maio de 2003, com os animais recebendo, em média, 0,6 % do PV em suplemento, foram obtidos 754 kg de peso vivo e uma taxa de lotação média de 5,1 UA/ha, durante 148 dias.

No período de maio a agosto de 2003 (90 dias), a taxa de lotação média foi de 2,0 UA/ha, permitindo uma produtividade de 180 kg/ha. No período total (junho/02 a agosto/03) foi obtida a taxa de lotação média de 3,23 UA/ha e, considerando os ganhos

de peso em cada período, tem-se uma produtividade, ao longo do período experimental, de 1.323,5 kg de PV/ha.

Produtividades elevadas têm sido relatadas por diversos pesquisadores. LUGÃO (2001), avaliando a produção de forragem e o desempenho animal em pastagens de *Panicum maximum*, na região Noroeste do Paraná, utilizando adubação nitrogenada de 450 kg de N/ha/ano, obteve produtividade de 1.713 kg de PV/ha/ano, com a taxa de lotação do sistema de 10 UA/ha, na estação das águas, e ganho médio de 0,66 kg/animal/dia.

Em adição, MAYA (2003), utilizando pastagens de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) adubadas com 500 kg de N/ha pastejadas por animais da raça Nelore com peso médio de 210 kg, obteve produtividade de 1.628 kg de PV/ha.

Como demonstrado pelos autores acima que, em média, obtiveram produtividade de 1.670 kg de PV/ha. Valores esses praticamente dez vezes superiores à média nacional que, em sistemas extensivos é da ordem de 146 kg de PV/ha, considerando animais em recria (ANUALPEC, 2003).

Contudo, associado a essas elevadas produtividades, é necessário que se avaliem os diversos parâmetros econômicos, quer seja, na gestão de custos quer na análise de investimentos, de modo que se possa embasar a tomada de decisão por parte do produtor, a fim de que ela seja mais calcada em fatos e dados reais do que em suposições sem fundamentos científico.

#### **4. Conclusões**

Os planos nutricionais adotados afetaram o peso de carcaça dos animais, bem como a espessura de gordura, responsável pela manutenção da qualidade da carne no momento do resfriamento.

Os animais mestiços leiteiros, apesar do menor rendimento de carcaça apresentaram os melhores resultados econômicos.

A superioridade do desempenho econômico dos animais mestiços leiteiros esteve associada ao menor preço pago na arroba de entrada, o que garantiu ganho financeiro no estoque de arrobas. Contudo, as exigências de mercado podem eliminar essa vantagem.

## **CAPÍTULO 4 - IMPLICAÇÕES**

Estudos com suplementação da dieta de bovinos em pastagem tem apresentado resultados controversos, em alguns casos positivos e outros negativos, e boa parte das explicações para isso, provavelmente, estejam nos atributos da pastagem. Notadamente, em relação à disponibilidade, características estruturais do pasto, sua composição química e valor alimentício. Ofertas de forragem elevadas são preconizadas para que se obtenham resultados satisfatórios com a suplementação, todavia, para que se potencialize o uso do pasto é necessário buscar a máxima eficiência de pastejo, tem-se, então o dilema da importância relativa de permitir o pastejo seletivo aos animais. Ou seja, qual deve ser a oferta de forragem, e essa expressa em que unidade (kg de matéria seca/ha, kg de matéria seca verde, kg de lâminas verdes/100 kg de peso vivo, etc), para que se obtenham os melhores resultados.

Uma dificuldade no manejo das pastagens é a necessidade de introduzir ou retirar animais do sistema, visando o ajuste na taxa de lotação ou oferta de forragem. Experimentos que avaliem o mesmo suplemento variando a oferta de forragem podem ser extremamente úteis e ajudar a responder essas questões.

As avaliações econômicas começaram a ser realizadas com maior frequência recentemente, o que foi um passo importante dos pesquisadores rumo a geração e transferência de tecnologia dos centros de pesquisa para os produtores. Contudo, os resultados econômicos e suas implicações devem ser observados com cuidado, sem esquecer o ambiente econômico (taxa de juros, câmbio, mercado, etc.) em que foram gerados, e sempre que possível devem ser expressos de forma relativa, ou porcentagem, de modo que seus valores possam ser comparados ao longo do tempo. A análise econômica deve, sempre que possível, considerar o sistema de produção como um todo, já que outros benefícios podem ser obtidos como consequência da adoção de determinada técnica. Por exemplo, a adubação da pastagem ou a integração

agricultura/pecuária deixa resíduos de nutrientes que serão utilizados em ciclos ou até anos posteriores, e que devem ser considerados como benefícios.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, M.M. Utilização de cruzamentos industriais na pecuária de corte tropical. In: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5, 2004, Piracicaba.SP. **Anais...**Piracicaba:Fealq, 2004, p. 149-170.

ALVES, D.D. et al. Características de carcaça de bovinos Zebu cruzados Holandês-Zebu (F<sub>1</sub>) nas fases de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1274-1284, 2004.

ANDERSON, B.E. Use of warm-season grasses by grazing livestock. In: **Native warm-season grasses: Research trends and issues**. Moore, K.J., Anderson,B.E. CSSA Special Publication Number 30. Madison, Wisconsin. 2000. p. 147-157.

ANDRADE, P.; ALCADE, C.R. Nutrição e alimentação de novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** p.93-110.

ANUALPEC, **Anuário da pecuária brasileira**, 2003, 10 ed., FNP:São Paulo, 2003, 400p.

BALSALOBRE, M.A.A. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

BARBOSA, P.F. **Cruzamentos para a produção de carne bovina no Brasil**. In: BOVINOCULTURA DE CORTE. SBZ. P.1-45. Piracicaba:FEALQ, 146p. 1990.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.

BOGDAN, A.V. Tropical pastures fodder and crops. New York: Longman, 1977, 475 p.

BRITO, R. M. de. **Valor bioeconômico da suplementação alimentar para bovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. 2004. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

CANESIN, R.C. et al. Desempenho de bovinos a pasto utilizando diferentes estratégias de suplementação no período das águas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Campo Grande: SBZ. 2004. CD-ROM.

CORREA, E.S. et al. **Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos Nelore no Centro-Oeste do Brasil**. Campo Grande:Embrapa Gado de Corte, 2000, 49p. (Documento/Embrapa Gado de Corte,95).

CORREA, L.A. Produção de gado de corte em pastagens adubadas. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. Goiânia, 1999, **Anais...** Goiânia:CBNA, 1999, p. 81-94.

COSTA, N.L. et al. Efeito do diferimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em Rondônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.3, p.495-501, 1993.

CRUZ, G.M. et al. Peso de bate de machos não castrados para produção de bovino jovem. 2. Peso, idade e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.3, p.646-657, 2004.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3, 1997, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p.1-12.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo: ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1198-1199.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação novilhos mestiços em pastejo durante a época seca : Desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecia.**, v.33, n.1, p. 169-180, 2004.

EL-MEMARI NETO, A.C. et al. Suplementação de novilhos Nelore em pastejo de Brachiaria brizantha com diferentes níveis e fontes de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.32, n.6, p.1945-1955, 2003 (Suplemento 2)

ESTEVES, S.N. Custo de produção de carne utilizando pastagens adubadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE. Goiânia, 2000. **Anais...** Goiânia:CBNA, 2000.p. 25-40.

EUCLIDES FILHO, K. Efeito de idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.30, n.1, p.71-76, 2001.

EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para produção sustentável de carne bovino. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2004. **Anais...** Campo Grande: 2004, cd-rom.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: Simpósio de produção de gado de corte, 2, Viçosa, 2001. **Anais...**, Viçosa:Bittencourt et. al. Departamento de Zootecnia, 2001. p. 55-82.

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 1, Viçosa, 2002. **Anais...**, Viçosa:Obeid, J. A. et. al. Departamento de Zootecnia, 2002. p. 437-469.

EUCLIDES, V.P.B. et al. **Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25).

EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**. v.21, n.2, p.691-702, 1992.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenhos de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.2, p.470-481, 2001.

EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H.P. **Manejo de pastagens para produção de feno-em-pé**. Disponível sítio Embrapa de Corte.Publicações não seriadas. Feno-em-pé(30 maio 2000). <http://www.cnpqc.embrapa.br/eventos/2000/12encontro/apostila.html>.

FERNANDES, L.O. et al. Desempenho de novilhos Limousin mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 40. **Anais...** 2003. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Santa Maria, 2003. CD-ROM.

FREGADOLLI, F.L. **Composição corporal e exigências nutricionais de novilhos de três grupos genéticos em pastagem**. 2005. 103p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

FREITAS, D. et al. Manejo da pastagem e suplementação. In: BISCEGLI, T.L. et al. (ed). **Gestão Competitiva para a pecuária**. 1, 2003. Jaboticabal:Gráfica Santa Teresinha. p. 7-23.

FRIES, L.A. Cruzamentos em gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP:FEALQ/ESALQ.

GERDES, L. et al. Avaliação de características de valor Nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.4, p.955-963, 2000.

GOMES JR, P. et al. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.139-147, 2002.

GOMIDE, J. A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 1999, Piracicaba. **Anais...**, Piracicaba:FEALQ, 1999.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Utilização e manejo das pastagens. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 808-825.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Ed. Longman Scientific & Technical, 1990, 203 p.

JOHNSON, A.D. **Sample preparation and chemical analisys of vegetation**. In: MANEJTE, L.T. (Ed.) Measurement of grassland vegetation and animal product. Aberustwyth: Commonwealth Agricultural Bureax, 1978.p.96-102.

KABEYA, K.S. **Composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais e desempenho de novilhos suplementados a pasto.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

KABEYA, K.S. et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.213-222, 2002.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria spp.* In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGEM, 11., Piracicaba. **Anais...**Piracicaba:Fealq,1994, p. 267-297.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissues flows in grazed plant communities. In; Hodgson, J., Illius, A.W. (ed.) **The ecology and management of grazing systems.** Guilford:CAB International, 1996, p.3-36.

LUGÃO, S.M.B. **Produção de forragem e o desempenho animal em pastagens de *Panicum maximum* Jacq (acesso BRA 006998) adubadas com nitrogênio na região noroeste do Paraná.** 2001. 151p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MALAFIA, P.A.M. et al. Determinação da cinética ruminal das frações protéicas de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1243-1251, 1997.

MARTHA Jr. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba.SP. **Anais...**, Piracicaba:FEALQ, 2004, p.155-215.

MAYA, F.L.A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensamente com e sem o uso de irrigação.** 2003. 83p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.34; 1997. Juiz de Fora. **Anais...**Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.131-168.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** San diego, California: Academic Press., Inc., 1990. 483p.

MOORE, J.E. Forage Crops. In: Crop Quality, Storage, and Utilization. Hoveland, C.S. (ed.) Crop Science Society of America. Madison, Wisconsin.1980.

MOORE, J.E. Forage quality indices: Development and application. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality , evaluation, and utilization.** Madison. American Society of Agronomy. 1994, p. 967-998.

MOORE, J.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science.** Suppl. v.77, n.2, p.122-135, 1999.

MOORE, J.E.; BUXTON, D.R. Fiber composition and digestion of warm-season grasses. In: **Native warm-season grasses: Research trends and issues.** Moore,

K.J.,Anderson,B.E. CSSA Special Publication Number 30. Madison, Wisconsin. 2000. p.23-33.

MOTT, G.O. Potencial productivity of temperate and tropical systems. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1981, **Proceedings...** p. 35-41, 1981.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.

NARDON, R.F. et al. Efeitos da raça do bovino e da seleção para peso pós-desmama na quantidade da porção comestível da carcaça e na quantidade de carne. **Boletim da Indústria Animal**, v. 58, n. 1, p. 21-34, 2001.

NOGUEIRA, M.P. Viabilidade econômica na adoção da suplementação. In: COAN, R.M et al. (ed). **Suplementação de bovinos em pastagens**. 2004. Jaboticabal:Gráfica Santa Teresinha. p. 73-84.

NOGUEIRA, M.P. Viabilidade na adoção de tecnologias. In: Encontro gestão competitiva para pecuária. 2003, **Anais...**Jaboticabal:Gráfica Santa Terezinha, 2003 p. 4-33.

NRC. **Nutrients Requirements of beef cattle**. 7 ed. National Academic Press, Washington, DC: USA, 1996.

NUNES, S.G. et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande:Embrapa-CNPGC, 1985. 31p. (Embrapa-CNPGC, Documentos, 21).

PARSONS, J. Spread of African tropical grasses to the American tropics. **Journal of Range Management**, Denver. v. 25, n. 1, p. 12-17, 1972.

PARSONS, J.; PENNING, P.D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate growth in rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v.1, n.43, p.1-14, 1988.

PAULINO, M.F. et al. Suplementação como estratégia de manejo das pastagens. In: REIS et al. (ed.). **Volumosos na produção de ruminantes: valor alimentício de forragem**. 1 ed. 2003.. Funep:Jaboticabal. p. 87-100.

PAULINO, M.F. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.484-491, 2002 (suplemento).

PEDREIRA, C.G.S. et al. O processo de produção de forragem em pastagens. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**, Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 772-807.

PINO, F.A. et al. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA, CATI, SAA. 4v. 1997.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**. v.73, n.1, p.278-290, 1995.

PORDOMINGO, A.J., et al. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of Animal Science**, v.69, n.4, p.1678-1687, 1991.

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

PROHMANN, P.E.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p. 792-800. 2004.

RAO, I. et al. Nutricional requirements of *Brachiaria* and adaptation to acid soils. In: MILES, J.W. et al. (ed) **Brachiaria: Biology, Agronomy, and improvement**. Cali:CIAT/Brasília: Embrapa-CNPGC, 1996, p. 53-71.

READFERN, D.D.; JENKINS, K. Escape and rumen degradable protein fractions in warm-season grasses. In: **Native warm-season grasses: Research trends and issues**. Moore, K.J., Anderson, B.E. CSSA Special Publication Number 30. Madison, Wisconsin. 2000. p. 3-21.

REIS, R.A. et al. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS.5º, 2004, Piracicaba.SP. **Anais...**Piracicaba:Fealq, 2004, p.171-226.

RODRIGUES, L.R. de A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:Fealq, 1986, p.375-387.

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C., FERREIRA, S.O., YAMADA, T. (Ed.) **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. p. 203-230.

ROSA, F.R.T.; TORRES Jr., A.M. Balanço e perspectivas para a pecuária de corte. In: BISCEGLI, T.L. et al. (ed). **Gestão Competitiva para a pecuária**. 2004. Jaboticabal:Gráfica Santa Teresinha. p. 7-23.

RUAS, J.R.M. et al. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal em vacas nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 3., p. 930-934, 2000.

SANTOS FILHO, L.F. Seed production: perspective from the brazilian private sector. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Eds.) **Brachiaria: Biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colombia: CIAT; Campo Grande, Brazil: EMBRAPA-CNPQC, 1996. p. 141-6.

SANTOS, E.D.G. et al. Influência da suplementação com concentrado nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin X Nelore, não castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 4, p. 1823-1832, 2002.

SANTOS, E.D.G. et al. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 1. Características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SANTOS, M.F. **Terminação de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. Durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados**. Viçosa, MG:Universidade Federal de Viçosa, 2001, 163p. Dissertação(Mestrado em Zootecnia) – UFV, 2001.

SILVA, D.J. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**, Viçosa, MG. Imprensa Universitária, 1998, 165p.

SILVA, ??? 2002

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II – Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p.3562-3577, 1992.

SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 11., Piracicaba. **Anais...**Piracicaba:Fealq, 1994, p.25-48.

THIAGO, L.R.L.; COSTA, F.P. Confinamento na prática: sistemas alternativos. **O corte**, São Paulo, n.45, p.22-26, 1994.

TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.1, p.104-111, 1963.

TOSI, P. **Estabelecimento de parâmetros agronômicos para manejo e eficiência de utilização de Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia 1. sob pastejo rotacionado.** Piracicaba, 1999. 103 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo.

VALLE, C.B.D. et al. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGEM, 17., **Anais...**Piracicaba:Fealq, 2000, p. 65-108.

VAN SOEST, P.J. **Nutricional ecology of the ruminats.** Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VIEIRA, R.A.M. et al. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum* Schum. Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, p.151-161, 1998.

WERNER, J.C. Adubação de plantas de *Braquiaria* spp. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Eds.) SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM – *Brachiaria*, 11., Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1994, p. 209-222.

WERNER, J.C. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**: Boletim Técnico 100., 2 ed. Campinas. Instituto Agronômico e Fundação IAC, 1997, p. 263-273.

WILSON, J.R. 1993. Organization of plant tissues. In: **Forage cell wall structure and digestibility**. JUNG, H.G. et al. (ed) ASA, CSSA, SSSA. Wisconsin. P.1-32.

WILSON, J.R. Structural and anatomical trait of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: GOMIDE, J.A. (ed.). International Symposium on Animal Production under Grazing. **Proceedings...** Viçosa. Universidade Federal de Viçosa-UFV.1997.p. 173-208.

ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Associação de diferentes fontes protéicas em suplementos múltiplos de autocontrole de consumo, para recria de novilhos em pastagens durante o período de transição água-seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife. **Anais...**Recife:SBZ. CD-ROM.

ZERVOUDAKIS, J.T. et al . Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997. Viçosa, **Anais...** Viçosa:UFV, 1997, p. 349-79.

ZIMMER, A.H. et al. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A.M. et al. (Ed.) SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 141-84.