**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens
durante o período das águas**

Paulo Sérgio Correia

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Agronomia, Área de concentração: Ciência Animal
e Pastagens

Piracicaba

2006

Paulo Sérgio Correia
Engenheiro Agrônomo

**Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens
durante o período das águas**

Orientador:

Prof. Dr. **FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Agronomia, Área de concentração: Ciência
Animal e Pastagens

Piracicaba

2006

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Correia, Paulo Sérgio

Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas / Paulo Sérgio Correia. - - Piracicaba, 2006.
333 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.
Bibliografia.

1. Bovinos de corte 2. Confinamento animal 3. Cruzamento animal 4. Pastagens
5. Suplementos energéticos para animais 6. Suplementos protéicos para animais
I. Título

CDD 636.213

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Aos meus pais, **Benedito Correia Filho** e,
Maria Aparecida Correia

Pelo exemplo de amor, força e moderação em todos os momentos, e pelo apoio, amizade e carinho que sempre demonstraram por mim.

DEDICO

Aos meus irmãos e irmãs,

Antônio,

Pedro,

José,

Donizete,

Ana,

Isabel,

Fátima,

Neusa,

Lena,

Carmen,

Cleusa,

Therezinha,

Vera,

Vicentina e,

especialmente à minha irmã e madrinha **Cidinha** e ao meu irmãozinho **Francisco “in memorian”**, pelo apoio, companheirismo e união.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por mais este sonho realizado;

Ao Prof. Dr. Flávio Augusto Portela Santos, pela orientação, confiança e compreensão durante os anos de convívio, pela amizade e oportunidade concedida;

Ao Prof. Dr. Albino Luchiari Filho e sua equipe, pelas sugestões, ensinamentos e por todo o apoio fornecido nas avaliações qualitativas das amostras de carne;

Ao Prof. Dr. Alexandre Vaz Pires, coordenador do conselho de pós-graduação, por todo o apoio dispensado em prol dos pós-graduandos do departamento, pela confiança depositada em mim e pela amizade;

Aos professores Dr. Moacyr Corsi, Dr. Sila Carneiro da Silva, Dr. Cláudio Maluf Haddad, Dr. Carlos Pedreira, Dra. Ivanete Susin, Dr. Wilson Roberto Soares Mattos, Dr. Irineu Umberto Packer, Dr. Luiz Gustavo Nussio, Dr. José Fernando Machado Menten, Dr. Luiz Lehmann Coutinho, Dr. Eduardo Francisquine Delgado, Dr. Vidal Pedroso de Faria, Dr. Dante Pazanezze Duarte Lanna, Dr. Celso Boin, Dr. Paulo Fernando Machado, Dr. Valdomiro Shigueru Miyada e Dr. Herbert Barbosa de Mattos pelas contribuições indispensáveis, ensinamentos e pela amizade;

Ao professor Dr. Carlos Tadeu Santos Dias, do Departamento de Estatística da USP/ESALQ, pela valiosa contribuição na discussão dos resultados das análises estatísticas;

Aos amigos do CPZ (Clube de Práticas Zootécnicas) do Departamento de Zootecnia, pela ajuda na montagem dos experimentos de campo e amizade;

Aos amigos Marcelo Halle Najm (Del Rei), Ana Carolina do Nascimento Alves (Carú), Diogo Fleury Costa (K-Bomba) e Thiago Cunha (Tarada) pelo auxílio valioso na condução dos trabalhos e pela amizade.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, pelo convívio, amizade e auxílio no desenvolvimento dos trabalhos;

A todos os estagiários do GPNA (Grupo de Pesquisa em Nutrição Avançada) que contribuíram e nos auxiliaram em todos os trabalhos.

A secretária do Departamento de Zootecnia da USP/ESALQ, Creide Ely Martins por todo auxílio prontamente atendido;

A secretária da CPG (Comissão de Pós-graduação), Giovana Maria de Oliveira pelo empenho e dedicação ao seu trabalho em prol dos pós-graduandos;

A CAPES, pela bolsa de estudo concedida;

A FAPESP, pela viabilização da pesquisa, por meio dos recursos financeiros concedidos;

Às empresas Basf S. A, Bellman Nutrição Animal, Sementes J. C. Maschietto e Morlan (Arames e Telas S. A), pela doação dos materiais permanentes e de consumo utilizados nos experimentos.

À fazenda Figueira pela parceria no fornecimento dos animais cruzados do primeiro experimento.

Ao grupo Brascan (Fazendas Bartira) pela parceria no fornecimento dos animais tri-cross do segundo experimento.

A Qualimix Nutrição Animal na pessoa do Sr. Nilson Schiavon Villa Nova, pela valiosa contribuição na montagem do experimento e pela doação de material de consumo para realização do projeto.

Aos amigos Tadeu Vinhas Voltolini, Daniel Paula Sousa, Junio César Martinez e Hugo Imaizumi pela atenção e pelas horas de conversa, trabalho e amizade,

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização desse trabalho.

A maestrina Cíntia Pinotti, gerente do coral “Luiz de Queiroz” e todos os seus integrantes, pelas viagens, momentos de descontração e pela alegria da música;

A Diretora do Grupo de Teatro “Luiz de Queiroz” Bêne Giangrossi e todos os demais atores, pelo empenho em levar cultura a outras plagas e por me tirar da rotina;

Em especial, à grande família Sturion Lorenzi, representada por Laerte e Dorotéia, que contribuíram em muito por este trabalho, e à ilustre jovem cientista Adriana Sturion Lorenzi (Massa), que sempre esteve ao meu lado;

Muitíssimo obrigado!

***“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível,
e de repente você estará fazendo o impossível”***

São Francisco de Assis

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
LISTA DE TABELAS.....	13
LISTA DE QUADROS.....	17
LISTA DE FIGURAS.....	18
LISTA DE ABREVIATURAS E MEDIDAS.....	21
1 INTRODUÇÃO.....	23
Referências.....	26
2 DOSES DE SUPLEMENTO CONCENTRADO PARA BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM PASTAGENS DE <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu MANEJADAS DURANTE O PERÍODO DAS ÁGUAS.....	27
Resumo.....	27
Abstract.....	28
2.1 Introdução.....	29
2.2 Desenvolvimento.....	32
2.2.1 Revisão bibliográfica.....	32
2.2.1.1 Potencial de produção de matéria seca das pastagens tropicais.....	32
2.2.1.2 Efeito da adubação nitrogenada sobre o sistema de recria intensiva.....	34
2.2.1.3 Influência do manejo na utilização da forragem.....	36
2.2.1.4 Valor nutricional de forragens tropicais.....	38
2.2.1.5 Efeito da suplementação com concentrado no consumo de forragem.....	41
2.2.1.6 Interação entre qualidade da pastagem, doses e fontes de suplemento energético utilizados durante o período das águas.....	47
2.2.1.7 Interação entre qualidade da pastagem, doses e fontes de suplemento protéico utilizados durante o período das águas.....	56
2.2.1.8 Terminação em confinamento e qualidade de carne.....	62
2.2.1.9 Custo da suplementação no período das águas.....	66
2.3 Material e métodos.....	70
2.3.1 Local, clima e instalações experimentais.....	70
2.3.2 Período experimental.....	76
2.3.3 Animais experimentais.....	76
2.3.4 Tratamentos experimentais.....	77
2.3.5 Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal.....	78
2.3.6 Determinação das características quantitativas do dossel forrageiro.....	80
2.3.7 Determinação das características qualitativas do dossel forrageiro.....	81
2.3.8 Amostragem dos ingredientes dos concentrados.....	82
2.3.9 Determinação da composição bromatológica.....	83
2.3.10 Determinação do consumo de sal mineral.....	84
2.3.11 Determinação da produtividade animal.....	84
2.3.12 Fase de confinamento.....	86
2.3.13 Avaliações econômicas.....	89
2.3.13.1 Metodologia.....	90
2.3.13.2 Avaliação econômica determinística e VPL.....	90
2.3.13.3 TIR, Relação Custo Benefício.....	91

2.3.14 Delineamento experimental e análises estatísticas para variáveis da etapa 1 – recria em pasto.....	93
2.3.15 Delineamento experimental e análises estatísticas para variáveis da etapa 2 – confinamento.....	98
2.4 Resultados e Discussão.....	102
2.4.1 Características qualitativas e quantitativas do capim <i>Brachiaria brizantha</i> ..	102
2.4.2 Desempenho e produtividade animal durante a etapa de recria em pasto..	112
2.4.3 Consumo e custos com a suplementação.....	129
2.4.4 Etapa 2 – Confinamento.....	130
2.4.5 Avaliações econômicas.....	135
2.4.5.1 Utilização da planilha de custos.....	138
2.4.6 Conclusões gerais.....	143
Referências.....	145
3 FONTES DE SUPLEMENTAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM DE CAPIM <i>Brachiaria brizantha</i> Cv. Marandu SUBMETIDA A REGIME DE DESFOLHAÇÃO INTERMITENTE.....	168
Resumo.....	168
Abstract.....	169
3.1 Introdução.....	170
3.2 Desenvolvimento.....	172
3.3 Material e métodos.....	172
3.3.1 Local, clima e instalações experimentais.....	172
3.3.2 Período experimental.....	177
3.3.3 Animais experimentais.....	179
3.3.4 Tratamentos experimentais.....	180
3.3.5 Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal.....	182
3.3.6 Determinação das características quantitativas do dossel forrageiro.....	185
3.3.7 Determinação das características qualitativas do dossel forrageiro.....	186
3.3.8 Amostragem dos ingredientes dos concentrados.....	187
3.3.9 Determinação da composição bromatológica.....	187
3.3.10 Determinação do consumo de sal mineral.....	188
3.3.11 Determinação da produtividade animal.....	189
3.3.12 Fase de confinamento.....	191
3.3.13 Avaliações econômicas.....	194
3.3.13.1 Metodologia.....	194
3.3.13.2 Avaliação econômica determinística e VPL.....	195
3.3.13.3 TIR, Relação Custo Benefício.....	196
3.3.14 Delineamento experimental e análises estatísticas para as variáveis da etapa 1 – recria em pasto.....	197
3.3.15 Delineamento experimental e análises estatísticas para as variáveis da etapa 2 – confinamento.....	202
3.4 Resultados e discussão.....	208
3.4.1 Características qualitativas e quantitativas do capim <i>Brachiaria brizantha</i> ..	208
3.4.2 Desempenho e produtividade animal durante a etapa de recria em pasto..	216
3.4.3 Consumo e custos com a suplementação.....	232
3.4.4 Etapa 2 – Confinamento.....	233
3.4.5 Avaliações econômicas.....	238

3.4.5.1 Utilização da planilha de custos.....	241
3.4.6 Conclusões gerais.....	245
Referências.....	246
Apêndices.....	254
Apêndice 1a.....	255
Apêndice 1b.....	261
Apêndice 2.....	283

RESUMO

Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens tropicais durante o período das águas

No presente estudo foram conduzidos dois experimentos, com o objetivo de avaliar doses e fontes de suplementos múltiplos para bovinos de corte recriados em pastagens durante o período das águas. Adicionalmente, estudou-se o impacto dessa tecnologia sobre a terminação desses animais em confinamento, bem como a rentabilidade dos tratamentos. No experimento 1, foi testado o efeito de 4 doses diárias de suplementos em função do peso vivo (PV) dos animais: T0 (0% do PV), T0,3 (0,3% do PV), T0,6 (0,6% do PV) e T0,9 (0,9% do PV). O suplemento utilizado continha 20% de proteína bruta na matéria natural. Foram utilizados 72 bovinos machos inteiros, cruzados, com aproximadamente 222 kg de PV inicial, distribuídos em blocos casualizados (2 blocos, 4 tratamentos e 4 períodos). Foi observado aumento linear ($P<0,05$) no ganho de peso diário (0,595; 0,673; 0,810; 0,968 kg dia⁻¹), na taxa de lotação da pastagem (4,50; 5,33; 5,58; 6,12 UA ha⁻¹) e na produção total de arrobas na fase de pasto (16,34; 22,78; 25,86; 33,82 @ ha⁻¹) com doses crescentes do suplemento. Na fase de confinamento não foram observados efeitos ($P<0,05$) dos tratamentos sobre o consumo de matéria seca, conversão alimentar, ganho de PV e peso da carcaça quente. Os animais do T0,9 apresentaram maior ($P<0,01$) acabamento de gordura (6,07 e 3,93 mm) e menor tempo de confinamento (143,1 e 169,3 dias) que os do T0,0. O rendimento de carcaça foi maior (58,1; 58,0) ($P<0,01$) para os animais do T0,6 e T0,9 que para os do T0 (55,6%). De acordo com a avaliação econômica, a taxa interna de retorno (TIR) foi maior para o T0,6 que para os demais tratamentos. No experimento 2, foram utilizados 80 bovinos machos inteiros, cruzados, com aproximadamente 244 kg de PV inicial. Foram comparados 4 suplementos diferentes, fornecidos na dose de 0,6% do PV: TSE (suplemento energético, rico em subprodutos, com 11,32% de PB); TSFA (suplemento protéico rico em subprodutos e farelo de algodão, com 20,35% de PB); TSU (suplemento protéico rico em subprodutos e uréia protegida, com 20,51% de PB); TAFA (suplemento protéico, rico em amido e farelo de algodão, com 20,96% de PB na MS). Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) no ganho de peso diário (kg cab⁻¹) na taxa de lotação (UA ha⁻¹) e produtividade (kg PV ha⁻¹) entre os tratamentos na fase de pasto. Na segunda etapa deste experimento, os animais foram confinados. Não houve efeito ($P>0,05$) dos tratamentos aplicados na fase de pasto sobre o consumo de matéria seca, conversão alimentar durante o confinamento, porém houve diferença ($P<0,05$) quanto ao ganho de PV diário (1,67 e 1,42 kg dia⁻¹), PV final (547,75 e 509,23 kg) e peso da carcaça quente (294,55 e 270,60 kg) entre o TSU, quando comparado ao TAFA respectivamente. O TSU apresentou a maior taxa interna de retorno (TIR).

Palavras-chave: suplementos múltiplos, energia, proteína, produção animal, intensificação

ABSTRACT

Supplementation strategies for beef cattle grazing tropical pastures during the rainy season

Two trials were conducted to evaluate supplement sources and doses for growing cattle maintained on tropical pastures during the rainy season and finished in feedlot. In trial 1, four supplement doses were compared: T0 (0% of LBW), T0.3 (0.3% of LBW), T0.6 (0.6% of LBW) and T0.9 (0.9% of LBW). The supplement had 20% crude protein (CP) (AF basis). Seventy two crossbred yearling bulls (222 kg average initial LBW) were used in a randomized block design. Animals were kept in pasture for 109 days. Thereafter they were finished in feedlot for 184 days, fed a single ration. There were linear increases ($P < 0.05$) with increasing supplement dose on ADG (0.595; 0.673; 0.810; 0.968 kg day⁻¹), pasture stocking rate (4.50; 5.33; 5.58; 6.12 AU ha⁻¹) and total weight gain on pasture (490.20; 683.50; 775.80 and 1014.60 kg LBW ha⁻¹). During feedlot no treatment effects were observed on dry matter intake, feed efficiency, ADG and hot carcass weight. Animals on T0.9 showed greater ($P < 0.01$) subcutaneous fat thickness (6.07 and 3.93 mm) and shorter feedlot period (143.1 and 169.3 days) compared to T0. Animals on T0.3 and T0.9 showed greater ($P < 0.01$) dressing percentage (58.1; 58.0) than animals on T0 (55.6%). Economic evaluation showed greatest internal tax return (ITR) for T0.6. In trial 2, with similar design eighty crossbred bull calves (244 kg initial LBW) were kept in pasture for 149 days and finished in feedlot during 91 days. Four supplementations were fed at 0.6% of LBW (AF basis): TSE (energy supplement, high in fibrous by-products, 11.32% CP); TSFA (protein supplement, high in fibrous by-products and cottonseed meal, 20.35% CP); TSU (protein supplement, high in fibrous by-products and encapsulated urea, 20.51% CP); TAFA (protein supplement, high in starch and cottonseed meal, 20.96% CP). There were no differences ($P > 0.05$) on ADG (0.903; 0.909; 0.868 and 0.826 kg BW animal⁻¹), pasture stocking rate (9.40; 9.58; 9.09 and 9.21 AU ha⁻¹) and productivity (1772.30; 1846.50; 1631.80 and 1629.80 kg LBW ha⁻¹) among treatments during the grazing period. During the finishing period there were no treatment effects ($P > 0.05$) on dry matter intake and feed efficiency; ADG ($P < 0.05$) (1.67 and 1.42 kg day⁻¹), final BW (547.75 and 509.23 kg) and hot carcass weight (294.55 and 270.60 kg) were higher for TSU compared to TAFA. TSU showed the highest ITR.

Keywords: multiple supplements, animal production, energy, protein, intensification.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Produção aproximada de feno, proteína bruta e digestibilidade total de nutrientes (NDT).....	33
Tabela 2 -	Teores médios da composição bromatológica de forragens submetidas a diferentes situações.....	39
Tabela 3 -	Desempenho e produção animal por hectare em pastagens tropicais.....	40
Tabela 4 -	Resultado de análise química de solo da área experimental antes do início do experimento – amostra tirada em janeiro de 2003.....	72
Tabela 5 -	Resultado de análise química de solo da área experimental depois de realizado o experimento – amostras tiradas em julho de 2004.....	72
Tabela 6 -	Suplemento concentrado utilizado em regime de pasto (% da MS)...	77
Tabela 7 -	Ingredientes e composição química da ração total do confinamento.	87
Tabela 8 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão das variáveis Haste_Pré, Folha_Pré, Material_Morto_Pré, Haste_Pós, Folha_Pós, Material_Morto_Pós e Consumo Sal mineral.....	93
Tabela 9 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão da variável GPD.....	94
Tabela 10 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão da variável TAF, cab_ha, Ua_ha, PV_Médio, Resíduo, OF, MF, Cons_Supl_1, Cons_Supl_2, Custo_1, Custo_2 e Produtividade Ajustada e não ajustada (kg de PV ha ⁻¹).....	96
Tabela 11 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes do PVi 2004 e teste da falta de ajuste para o modelo linear.....	97
Tabela 12 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes do PVf 2004 e teste da falta de ajuste para o modelo linear.....	98
Tabela 13 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável GPD.....	99
Tabela 14 -	Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável L, a, b, AOL_Ultra_som, EGS_Ultra_som, AOL_Real, EGS_Real, P_A, P_D, PAC, Maciez_WB_Media, Marmoreio, Peso e rendimento da carcaça quente e Tempo_confinamento.....	100
Tabela 15 -	Composição bromatológica média da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo em três períodos de avaliação.....	102
Tabela 16 -	Composição bromatológica média da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo nos tratamentos.....	103
Tabela 17 -	Produção Total, massa e taxa de acúmulo de forragem, proporção de matéria seca de folhas, hastes e material morto em pré e pós-pastejo da pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> (média dos 4 tratamentos em cada um dos períodos).....	106

Figura 18 -	Produção Total, massa e taxa de acúmulo de forragem, proporção de matéria seca de folhas, hastes e material morto em pré e pós-pastejo da pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos quatro tratamentos.....	106
Tabela 19 -	Oferta de forragem, taxa de lotação, consumo de sal mineral, PVi, PVf, GPD e produtividade em pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos 4 tratamentos.....	112
Tabela 20 -	Oferta de forragem, taxa de lotação, consumo de sal mineral, GPD, PVmédio e produtividade animal em pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , (média dos 4 tratamentos em cada um dos períodos).....	120
Tabela 21 -	Correlação cumulativa (%) do gráfico Biplot.....	125
Tabela 22 -	Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0.....	127
Tabela 23 -	Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,3.....	127
Tabela 24 -	Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,6.....	128
Tabela 25 -	Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,9.....	128
Tabela 26 -	Consumo e custos com a suplementação diária e total.....	129
Tabela 27 -	Desempenho e qualidade da carne de animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (pasto).....	130
Tabela 28 -	Infra-estrutura considerada para desenvolvimento do projeto.....	136
Tabela 29 -	Depreciações de pastagens, máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho para simulação do projeto.....	137
Tabela 30 -	Vida útil dos componentes para planilha de custos.....	137
Tabela 31 -	Custos dos componentes de alimentação do sistema.....	138
Tabela 32 -	Quantidade total de cabeças do sistema, taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas para o T0, T0,3, T0,6 e T0,9 (Fazenda de 200ha).....	139
Tabela 33 -	@ produzidas por animal, Custo operacional total e custo total do boi (R\$ cab. ⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ cabeça ⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ @ ⁻¹) de bovinos, de acordo com as simulações feitas para os quatro tratamentos (suplementação em pasto durante o período das águas).....	140
Tabela 34 -	Taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas em duas regiões do estado de São Paulo para arrendamento para plantio de cana-de-açúcar (Fazenda de 200ha).....	141
Tabela 35 -	Resultados de análise química de solo da área experimental antes do início do experimento – amostras tiradas em julho de 2004.....	174

Tabela 36 - Resultados de análise química de solo da área experimental depois de realizado o experimento – amostras tiradas em agosto de 2005..	174
Tabela 37 - Composição dos suplementos testados no experimento.....	181
Tabela 38 - Ingredientes e composição química da ração total do confinamento.	191
Tabela 39 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes da composição morfológica de 2005.....	198
Tabela 40 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis UA/ha, @/ha (ajustada e não ajustada), kg de PV/ha (ajustada e não ajustada), cab/ha, consumo sal, produção forragem, TAF, resíduo, OF, MF, consumo e custo da suplementação.....	199
Tabela 41 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PVI e PVF.....	200
Tabela 42 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável GPD de 2005.....	201
Tabela 43 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PVI e PVF.....	202
Tabela 44 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis Carcaça quente, rendimento e pH0h.....	203
Tabela 45 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável pH24h.....	203
Tabela 46 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PMAT, PCOZ e MACIEZ.....	204
Tabela 47 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis AOL, marmoreio e mm.....	205
Tabela 48 - Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis consumo, conversão e eficiência alimentar.....	206
Tabela 49 - Composição bromatológica média das pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> em amostras de pastejo simulado e de resíduo pós-pastejo em três períodos de avaliação.....	208
Tabela 50 - Composição bromatológica média das pastagens de <i>Brachiaria brizantha</i> em amostras de pastejo simulado e de resíduo pós-pastejo nos tratamentos.....	209
Tabela 51 - Produção total, TAF, MF em pré e pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo da pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos cinco períodos avaliados.....	211
Tabela 52 - Produção total, TAF, MF em pré e pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo da pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos quatro tratamentos avaliados.....	215
Tabela 53 - OF, taxa de lotação, PVm, GPD, produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos cinco períodos avaliados.....	216
Tabela 54 - OF, Taxa de lotação, PVi, PVf, PVm, GPD, Produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim <i>Brachiaria brizantha</i> , nos quatro tratamentos avaliados.....	219

Tabela 55 - Correlação cumulativa (%) do gráfico Biplot.....	228
Tabela 56 - Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – TSU.....	229
Tabela 57 - Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – TSE.....	229
Tabela 58 - Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – TAFA.....	230
Tabela 59 - Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas – TSFA.....	230
Tabela 60 - Consumo e custos com os suplementos utilizados nos quatro tratamentos durante a etapa 1 em cada período.....	232
Tabela 61 - Consumo e custos com os suplementos utilizados nos quatro tratamentos durante a etapa 1.....	232
Tabela 62 - Desempenho e características da carcaça dos animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (suplementação a pasto).....	234
Tabela 63 - Infra-estrutura considerada para desenvolvimento do projeto.....	239
Tabela 64 - Depreciações de pastagens, máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho para simulação do projeto.....	240
Tabela 65 - Vida útil dos componentes para planilha de custos.....	240
Tabela 66 - Custos dos componentes de alimentação do sistema.....	241
Tabela 67 - Quantidade total de cabeças do sistema, taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas para o TSE, TSFA, TSU e TAFA (Fazenda de 200ha).....	242
Tabela 68 - @ produzidas por animal, Custo operacional total e custo total do boi (R\$ cab. ⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ cabeça ⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ @ ⁻¹) de bovinos, de acordo com as simulações feitas para os quatro tratamentos (suplementação em pasto durante o período das águas).....	243
Tabela 69 - Taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas em duas regiões do estado de São Paulo para arrendamento para plantio de cana-de-açúcar (Fazenda de 200ha).....	244

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Análise de perfil da variável Haste (Resíduo pós-pastejo) para desdobramento da interação tratamento*período.....	107
Quadro 2 -	Análise de perfil da variável GPD para desdobramento da interação tratamento*período.....	119
Quadro 3 -	Análise de perfil da variável PVMédio para desdobramento da interação tratamento*período.....	120
Quadro 4 -	Análise de regressão para TIR em função da taxa de lotação.....	142
Quadro 5 -	Análise de perfil da variável massa de forragem no resíduo pós-pastejo para desdobramento da interação tratamento*período.....	214
Quadro 6 -	Análise de perfil da variável consumo de sal mineral para desdobramento da interação tratamento*período.....	218

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção estacional de plantas forrageiras tropicais.....	32
Figura 2 -	% de Resposta no GPD para suplementação energética em pastagens durante o período das águas.....	53
Figura 3 -	% de Resposta no GPD para suplementos energéticos em pastagem com mais de 11% de PB durante o período das águas...	55
Figura 4 -	% de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagens durante o período das águas.....	58
Figura 5 -	% de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagem com menos de 11% de PB durante o período das águas	59
Figura 6 -	% de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagem com mais de 11% de PB durante o período das águas....	60
Figura 7 -	Preços deflacionados da arroba do Boi Gordo em São Paulo de jul/04 a out/05 – IGP-DI Outubro/2005.....	69
Figura 8 -	Vista geral da área experimental – Abril de 2004.....	71
Figura 9 -	Temperaturas Máxima e Mínima durante o período experimental e a média histórica (90 anos).....	73
Figura 10 -	Precipitação média durante o experimento e a média histórica (90 anos).....	73
Figura 11 -	Evaporação média durante o experimento e a média histórica (90 anos).....	74
Figura 12 -	Insolação média durante o experimento e média histórica (63 anos).....	74
Figura 13 -	Dias de chuva por mês durante o experimento.....	75
Figura 14 -	Mapa da área experimental (8,5 ha).....	75
Figura 15 -	Esquema do delineamento estatístico da área experimental.....	101
Figura 16 -	MF pré-pastejo e resíduo pós-pastejo a cada ciclo de pastejo em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	107
Figura 17 -	% de Hastes no pré-pastejo (% na MS) da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	108
Figura 18 -	% de Hastes no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	108
Figura 19 -	% de Material morto no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	109
Figura 20 -	% de Folhas no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	109
Figura 21 -	Oferta de forragem diária (% do PV em MS) em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	113

Figura 22 -	Efeito da suplementação sobre a taxa de lotação (cab ha ⁻¹ e UA ha ⁻¹) em pastagem de <i>B. brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	116
Figura 23 -	GPD (kg) para bovinos de corte suplementados em pastagem de capim <i>B. brizantha</i> cv. Marandu durante o período das águas.....	116
Figura 24 -	Produtividade ajustada e não ajustada expressa em @ de PV ha ⁻¹ nos quatro tratamentos (@=30 kg de PV).....	118
Figura 25 -	Consumo de sal mineral durante a fase de suplementação em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu no período das águas.....	118
Figura 26 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no pré-pastejo para <i>B. brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.....	121
Figura 27 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no resíduo pós-pastejo para <i>B. brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos	122
Figura 28 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no pré-pastejo para <i>B. brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.	122
Figura 29 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no resíduo pós-pastejo para <i>B. brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.....	123
Figura 30 -	Gráfico Biplot multivariado da relação entre a composição morfológica da pastagem, GPD e os tratamentos testados.....	125
Figura 31 -	Temperaturas Máxima e Mínima durante o período experimental e a média histórica (90 anos).....	175
Figura 32 -	Precipitação média durante o experimento e a média histórica (90 anos).....	175
Figura 33 -	Evaporação média durante o experimento e a média histórica (90 anos).....	176
Figura 34 -	Insolação média durante o experimento e a média histórica (90 anos).....	176
Figura 35 -	Dias de chuva por mês durante o experimento.....	177
Figura 36 -	Esquema do delineamento estatístico da área experimental.....	207
Figura 37 -	% dos componentes do dossel forrageiro em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu no período das águas (pré-pastejo).....	211
Figura 38 -	% dos componentes do dossel forrageiro em pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu no período das águas (Resíduo)	212
Figura 39 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no pré-pastejo para <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.....	224
Figura 40 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no pré-pastejo para <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.....	224
Figura 41 -	Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no resíduo pós-pastejo para <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu nos quatro tratamentos.....	225

- Figura 42 - Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no resíduo pós-pastejo para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos..... 225
- Figura 43 - Gráfico Biplot multivariado da relação entre a composição morfológica da pastagem, GPD e os tratamentos testados..... 227

LISTA DE ABREVIATURAS E MEDIDAS

@	- Arroba = 15 kg de carcaça
ADE	- Vitamina A, D e E
Bi	- Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês i
Ca	- Cálcio
Co	- Cobalto
Cl	- Cloro
Cu	- Cobre
Cab.	- Cabeça
CV	- Coeficiente de variação
°C	- Graus Celsius
CMS	- Consumo de matéria seca
CNE	- Carboidratos não estruturais
Ci	- Fluxo de custos em unidade monetária no mês i
DIVMS	- Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
ED	- Energia digestível
EE	- Extrato etéreo
EGS	- Espessura de gordura subcutânea
F	- Flúor
FDN	- Fibra em detergente neutro
FDA	- Fibra em detergente ácido
FTE BR 12	- Fritas (micronutrientes)
FZEA	- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP/Pirassununga
GL	- Graus de liberdade
GPNA	- Grupo de Pesquisa em Nutrição Avançada – Depto de Zootecnia ESALQ/USP
GPD	- Ganho de peso diário
HE	- Eficiência de pastejo
I	- Iodo
MS	- Matéria seca
MO	- Matéria orgânica
MN	- Matéria natural
MM	- Matéria mineral
MF	- Massa de forragem
Mg	- Magnésio
Mn	- Manganês
Na	- Sódio
NDT	- Nutrientes digestíveis totais
n	- Vida útil do projeto
OF	- Oferta de forragem
PB	- Proteína bruta
PV	- Peso vivo

PDR	- Proteína degradável no rúmen
PNDR	- Proteína não degradável no rúmen
PD	- Período de descanso
PO	- Período de ocupação
POa	- Período de ocupação acumulado
P	- Fósforo
PV	- Peso vivo
PVm_Aj	- Peso vivo médio ajustado
PVm	- Peso vivo médio
PVi	- Peso vivo inicial
PVf	- Peso vivo final
r	- Coeficiente de correlação Pearson
S	- Enxofre
Se	- Selênio
T	- Tonelada
TAF	- Taxa de acúmulo de forragem diária
UA	- Unidade animal = 450 kg de PV
UI	- Unidade internacional
Zn	- Zinco

1 INTRODUÇÃO

No que se refere às condições para produção de proteínas de origem animal, o Brasil é um país privilegiado. Fatores como o clima, solo, tecnologia disponível, recursos humanos e imensa extensão territorial, têm possibilitado ao país produzir proteína animal a preços competitivos e em quantidades crescentes.

Nos últimos anos a produção de carne bovina nacional aumentou expressivamente. O crescimento do rebanho, que atingiu 204 milhões de cabeças (IBGE, 2004) e a melhora no índice de desfrute, em função da redução na idade de abate, proporcionou condições para este crescimento (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005). Estima-se que mais de 90% dos animais abatidos no Brasil sejam oriundos de sistemas de produção em pasto. O país atingiu não apenas a condição de detentor do maior rebanho comercial do mundo, como também assumiu a liderança mundial na exportação de carne bovina (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005).

Apesar de ainda incipiente, a aplicação de tecnologia, como a intensificação do manejo de pastagem, melhoramento genético, manejo sanitário, suplementação na seca e terminação em confinamento, têm contribuído em parte para o aumento da produção de carne bovina no país (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005).

Apesar disso, a carne bovina brasileira ainda não apresenta alta qualidade em termos de maciez. A maior parte da produção nacional é predominantemente de origem zebuína e a idade de abate dos animais é elevada (24 a 30 meses em confinamento ou 36 a 48 meses em pastagens), além de haver o efeito adverso do resfriamento rápido das carcaças (*cold shortening*) nas câmaras frias dos frigoríficos nacionais. Esses fatores fazem com que a carne seja escura na gôndola do supermercado e dura no prato do consumidor (FELÍCIO, 1995; 2001).

Com relação ao abate de animais jovens, existe grande diferença entre a idade de abate preconizada pela Associação Brasileira do Novilho Precoce (ABNP) (EMBRAPA, 1991), de nenhuma muda de dentes ou somente dentes de leite, e aquela adotada na maioria dos Estados que mantém incentivos fiscais para a produção do

chamado “novilho precoce”, que é de até quatro dentes definitivos. Isso é reflexo da dificuldade de se atingir o peso exigido pelo mercado do boi gordo com animais jovens. Entretanto, as exigências da vida moderna estão fazendo com que o consumidor se torne mais atento à qualidade dos alimentos. Dessa forma, a recomendação da ABNP de abater animais com dentição de leite se justifica, já que a intensificação dos sistemas de produção de bovinos de corte é desejável, refletindo no aumento da produtividade e fornecendo carne de melhor qualidade para o consumidor brasileiro. Estes aspectos atendem também aos padrões para exportação desse produto.

A produção de bovinos de corte no Brasil baseia-se principalmente na utilização de pastagens. Desse modo, as plantas forrageiras são as responsáveis por quase toda a oferta de energia, proteína, vitaminas e parte dos elementos minerais necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais. Já há algumas décadas, a utilização de suplementos minerais é praticada em larga escala como meio de elevar os índices de produtividade bovina. Na última década, uma nova modalidade de suplementação passou a ser utilizada pelos pecuaristas. Esta se baseia no fornecimento de misturas contendo, além dos nutrientes minerais limitantes, proteínas ou fontes de nitrogênio não protéico, necessárias à correção de deficiências, principalmente no período da seca, momento em que a concentração de proteína da forragem presente nas pastagens encontra-se abaixo do teor mínimo exigido para o bom funcionamento ruminal. O resultado dessa medida geralmente se traduz em maior ingestão de forragem pelos animais em pastejo, levando à manutenção do peso vivo ou até modestas taxas de ganho de peso médio diário (200 a 400 g dia⁻¹), desde que a disponibilidade de massa seca não seja limitante (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005; REIS et al., 2004). Apesar da suplementação dos animais na seca com suplementos protéicos de baixo consumo (1g kg⁻¹ de peso vivo) ser a prática de suplementação mais utilizada atualmente no país, tem crescido o interesse por suplementos protéico-energéticos de alto consumo (até 10 g kg⁻¹ de peso vivo). Estes têm sido utilizados com resultados positivos (REIS et al., 2004).

Atualmente, a utilização desses suplementos ("misturas múltiplas para a seca") está bastante difundida e inicia-se também a utilização de misturas múltiplas no período das águas, com algumas diferenças que serão discutidas ao longo desse trabalho.

Assim, quando se conhece o ganho de bovinos não suplementados, o ganho adicional da suplementação e o valor do ganho adicionado como resultado da suplementação, seu retorno pode ser estimado. A decisão de suplementar os animais depende do retorno esperado com essa atividade.

A utilização de práticas de manejo intensivo de pastagens durante as águas, pode permitir taxas elevadas de lotação animal. A suplementação com misturas múltiplas nestas condições pode conciliar alta lotação das pastagens com alto desempenho individual dos animais (RAMALHO, 2006). Em regiões onde o valor da terra é alto, como no estado de São Paulo, onde o plantio de culturas como a cana-de-açúcar é crescente, sistemas intensivos baseados em pastagens com alta lotação e suplementação com concentrado para animais em terminação ou em recria, podem aumentar a competitividade da atividade pecuária.

Dados sobre a viabilidade técnica e econômica da suplementação de animais recriados em pastagens manejadas intensivamente durante as águas e os efeitos desta suplementação na terminação em confinamento são escassos nas condições nacionais. (RAMALHO, 2006).

Com base no exposto acima, os objetivos do presente estudo foram avaliar doses e fontes de suplementos concentrados para bovinos de corte recriados em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejadas durante as águas e o impacto da suplementação sobre a terminação desses animais em confinamento, bem como a avaliação dos padrões qualitativos da carcaça produzida neste sistema e a rentabilidade dos tratamentos.

Referências

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos. (SP). **Novilho precoce**. São Carlos: Associação brasileira do novilho precoce, 1991. 1 folder.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.

FELÍCIO, P.E. Maciez da carne, fator de competitividade. **Revista DBO Rural**, São Paulo, v. 13, n. 174^A, p. 88-91, 1995.

FELÍCIO, P.E. Sistemas de qualidade assegurada na cadeia de carne bovina: a experiência brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, Campinas. Carne: qualidade e segurança para os consumidores de novo milênio. **Anais...** Campinas: CTC/ITAL, 2001. p. 342-355.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **ANUALPEC 2005**: Anuário da pecuária brasileira. São Paulo, 2005. 95 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário**. Disponível em: <http://www.ibge.org.br>. Acesso em: 15 de nov 2005.

RAMALHO, T.R.A. **Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais**. 2006. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; FREITAS, D.; MELO, G.M.P.; BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.

2 DOSES DE SUPLEMENTO CONCENTRADO PARA BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM PASTAGENS DE *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu MANEJADAS DURANTE O PERÍODO DAS ÁGUAS

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar doses de suplementos concentrados para bovinos de corte recriados em pastagens de *Brachiaria brizantha* manejadas com altas lotações durante o período das águas. Adicionalmente, estudou-se o impacto dessa tecnologia sobre a terminação desses animais em confinamento. Foram testadas quatro doses diárias de suplementos em função do peso vivo (PV) dos animais: T0 (0% do PV), T0,3 (0,3% do PV), T0,6 (0,6% do PV) e T0,9 (0,9% do PV). O suplemento utilizado continha 22,2% de PB na MS. Foram utilizados 72 bovinos machos inteiros, cruzados, com aproximadamente 222 kg de PV inicial, distribuídos em blocos casualizados (2 blocos, 4 tratamentos e 4 períodos). O experimento teve duração de 109 dias em pastagem e 184 dias em confinamento. Durante o confinamento todos os animais foram alimentados com a mesma ração. Foi observado aumento linear ($P < 0,05$) no ganho de peso diário médio (0,595; 0,673; 0,810; 0,968 kg dia⁻¹), na taxa de lotação da pastagem (4,50; 5,33; 5,58; 6,12 UA ha⁻¹) e na produção animal total na fase de pasto (490,2; 683,4; 775,8; 1014,6 kg de PV. ha⁻¹) com doses crescentes do suplemento. Na fase de confinamento não foram observados diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos sobre o consumo de matéria seca, eficiência e conversão alimentar, ganho de PV, peso da carcaça quente e AOL. Os animais do T0,9 apresentaram maior ($P < 0,05$) acabamento de gordura (6,07 e 3,93 mm) e menor ($P < 0,05$) tempo de confinamento (143,1 e 169,3 dias) que os do T0. Os animais do T0,6 e T0,9 apresentaram rendimento de carcaça (58,1; 58,0) maior ($P < 0,05$) que os do T0 (55,6%). Outros parâmetros qualitativos da carne como a marmorização, perdas ao cozimento, avaliação da cor da carne (Sistema CIELAB), e maciez não apresentaram diferenças entre os tratamentos ($P > 0,05$). As simulações de sistemas de produção apontaram para uma taxa interna de retorno sobre o capital investido (TIR) maior para o T0,6 que para os demais tratamentos ($P < 0,05$). Todos os tratamentos foram superiores à opção de arrendamento para plantio de cana-de-açúcar nas duas regiões em que foram simuladas.

Palavras-chave: bovinos de corte, forrageira tropical, suplementação a pasto, período das águas, qualidade de carcaça *Bos-indicus*

SUPPLEMENT LEVELS FOR GROWING BEEF CATTLE GRAZING *BRACHIARIA brizantha* (Cv. Marandu) PASTURES DURING THE RAINY SEASON

Abstract

The purpose of this trial was to evaluate supplement levels for growing beef cattle grazing *Brachiaria brizantha* pastures managed under high stocking rates during the rainy season for 109 days and 184 days during finishing period, where all animals were offered the same diet (92% grain). Four supplements (22.2% CP, DM basis) doses were compared: T0 (0% of live body weight (LBW)); T0.3 (0.3% of LBW); T0.6 (0.6% of LBW), and T0.9 (0.9% of LBW). Seventy two bulls calves (Canchim and Charolais X Nelore), average 222 kg initial LBW were assigned in a randomized complete blocks design, according to initial LBW. During the grazing period, there was a linear increase ($P < 0.05$) with increasing doses of supplement in the average daily gain (ADG) (0.595; 0.673; 0.810; 0.968 kg day⁻¹), stocking rate (4.5; 5.33; 5.58; 6.12 AU ha⁻¹), and yield per hectare (490.2, 683.4, 775.8, and 1014.6 kg LBW ha⁻¹). During the finishing period, dry matter intake, ADG, feed efficiency, hot carcass weight and *Longissimus dorsi* muscle area were not affected ($P > 0.05$) by supplement dose fed during the grazing period. However, feeding supplement at 0.9% (T0.9) of LBW during the grazing period, increased ($P < 0.05$) subcutaneous fat thickness (6.07, and 3.93 mm) and shortened days on feedlot (143.1, and 169.3) compared to T0. Supplemented animals during the grazing period (T0.3 and T0.9) showed higher dressing percentage ($P < 0.01$) than control animals (T0). Other qualitative parameters such as marbling, cooking losses, meat color evaluation (CIELAB system) and shear force were not affected by treatments ($P > 0.05$). Simulation models in two regions demonstrated that supplementing growing cattle on pasture followed by feedlot finishing showed a higher economic return as compared to renting land for sugar cane industry. The T0.6 treatment showed the highest internal tax return (ITR) among treatments, and all treatments were a better opportunity than land renting.

Keywords: beef cattle, tropical pasture, pasture supplementation, rainy season, carcass quality, *Bos indicus*

2.1 Introdução

Os sistemas de produção de bovinos de corte no Brasil baseiam-se principalmente na utilização de pastagens tropicais, as quais apresentam grande produção de forragem na estação quente e úmida do ano (PAULINO et al., 2000). Para que o animal expresse seu potencial genético para ganho em peso, é necessário atender suas exigências em proteína, energia, minerais e vitaminas. Sob condições exclusivas de pastagem e mistura mineral, o desempenho animal é normalmente limitado por falta de energia e/ou falta de proteína (NRC, 1996).

No período das secas, no Brasil Central, ocorre queda acentuada tanto na disponibilidade quanto na qualidade das pastagens tropicais. O diferimento de 20 a 30% da área da fazenda em fevereiro e março, para a utilização no período crítico do ano pode amenizar o problema da quantidade de forragem. Entretanto, essas pastagens diferidas apresentam baixo valor protéico e energético. O teor protéico abaixo do mínimo para bom funcionamento do rúmen constitui-se na principal limitação à ingestão da forragem nessa época. Devido a este fato cresceram de forma significativa nos últimos anos a prática de suplementação dos animais nas secas com suplementos minerais enriquecidos com fontes de proteína e de nitrogênio não protéico, as chamadas misturas múltiplas para a seca. O resultado dessa medida geralmente se traduz em maior ingestão de forragem pelos animais em pastejo, levando à manutenção do peso vivo ou até modestas taxas de ganho de peso médio diário (200 a 400 g. dia⁻¹), desde que o suprimento de massa seca não seja limitante. Ganhos de peso mais elevados podem ser obtidos nessa época com a inclusão de fontes de energia nas misturas múltiplas, então fornecidas em doses maiores (PAULINO et al., 2000).

Limitações ao desempenho animal em pastagens também ocorrem no período das águas em regiões tropicais. Apesar da grande produção de massa, a qualidade da forragem pode limitar o ganho de peso dos animais (REIS et al, 2004). De acordo com diversos trabalhos de pesquisa, o desempenho individual de animais mantidos em pastagens tropicais durante a estação das chuvas, tem sido inferior aos observados em pastagens de clima temperado (POPPI; MCLENNAN, 1995). As taxas de ganho de

peso observadas têm estado bem abaixo do potencial genético dos animais (ELIZALDE et al., 1998; HESS et al., 1996; KARGES et al., 1992). Esse fato pode se constituir em um entrave para a produção de carne de alta qualidade em termos de maciez, que exige o abate de animais jovens com bom acabamento de carcaça (POPPI; McLENNAN, 1995).

A suplementação com concentrado para animais em pastagens é uma alternativa para o suprimento de nutrientes limitantes e aumento da eficiência de utilização das pastagens (REIS et al., 2004).

Para sistemas de produção que busquem explorar ao máximo o potencial genético da planta forrageira e do animal, são de grande interesse estudos que avaliem a viabilidade econômica da suplementação de animais em crescimento e terminação, mantidos em pastagens manejadas durante o período das águas. A combinação de alta lotação animal em pastagens tropicais manejadas durante o período das águas, e a suplementação dos animais com doses e fontes adequadas de suplementos concentrados, para elevar o ganho de peso destes animais, poderá viabilizar a exploração de sistemas intensivos de produção de carne, competitivos com diversas atividades agrícolas dentro do estado de São Paulo, como a produção de cana-de-açúcar e de laranja.

O número de trabalhos de pesquisa sobre doses crescentes de suplemento para bovinos em pastagens tropicais durante o período quente e chuvoso ainda é pequeno e os dados são pouco consistentes.

Patino et al. (2001) relataram ganhos de peso diário de 0,467, 0,595 e 0,559 kg cab⁻¹ para animais em pastagem suplementados com sorgo nas doses de 0%, 0,75% e 1,5% do peso vivo. A resposta foi significativa para a dose 0,75% em relação ao controle, mas houve queda de desempenho com a dose de 1,5%. Efeito negativo no pH ruminal e deficiência de proteína degradável no rúmen podem ter ocorrido na dose alta de concentrado energético.

Prohmann et al. (2001) trabalharam com novilhos cruzados de 13 meses e PV médio de 363 kg, em pastagem de *coast cross* com lotação de 6,3 UA ha⁻¹. Os autores não observaram efeito ($P>0,05$) nas taxas de ganho de peso, com a suplementação com casca de soja nas doses 0%, 0,2%, 0,4% e 0,6% do PV para animais em

pastagens de coastcross. Os ganhos de peso vivo diário foram respectivamente 0,86, 0,85, 0,95 e 0,99 kg cab⁻¹.

Zervoudakis et al. (2001) suplementaram animais em pastagens com duas doses (1 e 2 kg cab.⁻¹dia⁻¹) e duas fontes diferentes (Farelo de soja e amido proveniente do milho) e (Farelo de soja e fibra digestível proveniente do farelo de trigo) de suplemento com 21% de PB. Os autores não detectaram diferença significativa tanto para as fontes testadas, quanto para as doses comparadas ao controle não suplementado.

Fernandes et al. (2003b) obtiveram resposta crescente significativa em ganho de peso diário (0,74, 0,88 e 1,04 kg cab⁻¹) com doses de 0, 0,4% e 0,7% respectivamente, de suplemento contendo milho, farelo de soja e uréia.

A adoção de técnicas como a suplementação dos animais em pastagens e a terminação em confinamento, deve levar em consideração não apenas a sua viabilidade técnica, mas também a viabilidade econômica (ELIZALDE et al., 1998; FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b). A localização da propriedade também é importante, pois há existência de pólos produtivos destinados a intensificação no país, devido a melhor disponibilidade de preços (BARROS et al, 2004)

Os objetivos deste estudo foram avaliar doses de suplementos múltiplos para bovinos de corte recriados em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejadas durante as águas, bem como o impacto dessa tecnologia sobre a terminação desses animais em confinamento, e a rentabilidade dos tratamentos utilizados.

Foram avaliados: o GPD (kg de PV dia⁻¹), taxa de lotação (Ua ha⁻¹ período⁻¹), massa de forragem em pré e pós pastejo (kg MS ha⁻¹), TAF (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹), OF (% do PV em MS), produção de forragem (kg MS ha⁻¹), composição botânica do dossel forrageiro (relação haste:folha:material morto), valor nutritivo da forragem em amostras de pastejo simulado e material residual, consumo dos suplementos (kg dia⁻¹), produtividade animal durante o período em pastagem (kg de PV ha⁻¹), dados do confinamento e padrões qualitativos da carcaça ao final do experimento, a rentabilidade final dos tratamentos, além da comparação dos resultados com outra alternativa de uso da terra, o arrendamento para o plantio de cana-de-açúcar.

2.2 Desenvolvimento

2.2.1 Revisão bibliográfica

2.2.1.1 Potencial de produção de matéria seca das pastagens tropicais

Pedreira e Mattos (1981), ao estudarem o crescimento de 25 espécies ou variedades de capins, com adubações relativamente elevadas de nitrogênio, verificaram que para a maioria dos capins, a taxa de produção de matéria seca durante o período seco foi inferior a $10 \text{ kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, enquanto que, no período chuvoso, esta chegou a $80 \text{ kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Estes experimentos podem ser utilizados com o intuito de planejar um sistema produtivo como base nas pastagens, possibilitando o planejamento da área necessária e as perspectivas de produção animal (Figura 1).

Figura 1 - Produção estacional de plantas forrageiras tropicais. Adaptado de Pedreira, (1972)

Taxas de acúmulo de forragem acima de $100 \text{ kg de MS ha}^{-1}$ têm sido relatadas para pastagens tropicais manejadas intensivamente durante as águas. Este grande potencial de produção de forragem durante a estação chuvosa, permite explorar

sistemas intensificados com altas taxas de lotação animal, da ordem de 6 a 15 UA ha⁻¹ durante 180 a 200 dias por ano (CORSI, 1986).

A taxa de lotação da pastagem é uma característica muito importante, uma vez que é dependente dentre outros fatores, principalmente da produtividade da forrageira, sendo que os trabalhos que avaliaram especificamente a taxa de lotação como variável resposta, indicaram que os principais fatores que afetam esta variável são: fertilidade do solo, precipitação, adubação (principalmente nitrogenada) e utilização de suplementação com concentrado (DERESZ et al., 1998).

Dados comparativos entre pastagens perenes de clima quente e clima frio encontradas no sudeste dos Estados Unidos (BALL; HOVELAND; LACEFIELD, 1991) são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Produção aproximada de feno, proteína bruta e digestibilidade total de nutrientes (NDT)

Tipo do feno	Produtividade Usual, T MS ha ⁻¹	Nível de nutrientes aproximado	
		Proteína Bruta,%	NDT, %
Pastagem de clima frio			
<i>Medicago sativa</i>	7,5 – 14,8	17 – 22	57 – 62
<i>Lolium mulriflorum</i>	2,5 – 10	16 – 20	57 – 62
<i>Dactylis glomerata</i> L – Orchardgrass	5,0 – 12,5	12 – 15	55 – 60
<i>Trifolium pratense</i>	5,0 – 10,0	14 – 16	57 – 62
<i>Festuca arundinacea</i>	5,0 – 10,0	10 – 15	55 – 60
Pastagem de clima quente			
<i>Cynodon dactylon</i>	12,5 – 20,0	10 – 14	52 – 58
<i>Cynodon dactilum</i>	5,0 – 15,0	9 – 11	50 – 56
Capim Pé de galinha			

Fonte: Ball; Hoveland e Lacefield (1991)

Forragens de regiões tropicais têm se mostrado mais produtivas que de regiões temperadas e têm permitido maiores taxas de lotação animal (CORSI, 1990). Este alto potencial de produção destas forrageiras tem sido um dos sustentáculos da produção crescente de carne bovina no Brasil.

Soares Filho et al. (2000) avaliaram dez forragens tropicais no nordeste do Estado de São Paulo durante as estações chuvosa e seca, com período de crescimento de 35 e 49 dias, respectivamente. Os autores observaram diferença na produtividade para apenas duas espécies, no caso o Tifton 85 com 13,35 T ha⁻¹ e Florico com 9,94 T ha⁻¹. A produção anual total de matéria seca (MS) não foi diferente para as espécies estudadas quando submetidas a período fixo de crescimento independente das variações climáticas encontradas dentro de uma mesma estação do ano, com adubação efetuada nas doses de manutenção.

O capim colonião (*Panicum maximum*) tem elevado potencial de produção. Este pode ser otimizado quando a adubação nitrogenada é feita, podendo atingir produções superiores a 40 T ha⁻¹ ano⁻¹ de MS. No entanto a produtividade média estabelecida no período das águas é entre 20 e 30 T MS ha⁻¹. Com a utilização do melhoramento genético tem se conseguido selecionar variedades mais produtivas, no entanto é ampliada a diferença de produção entre o períodos seco e chuvoso. Essa estacionalidade é variável dependendo da variedade analisada, podendo chegar a 93% concentrada no período de maior produção. Todo esse potencial de produção nos trópicos, proporciona competitividade da produção intensiva em pasto, seja comparado com sistemas de produção de carne em pastagens temperadas, bem como quando comparado com sistemas agrícolas intensivos (CORSI, 1988).

2.2.1.2 Efeito da adubação nitrogenada sobre o sistema de recria intensiva

A forragem tropical em solos com fertilidade adequada, responde a uma amplitude muito grande de adubações nitrogenadas, sendo este o nutriente mais requerido por este tipo de planta. Além da maximização da produção da forragem, também deve ser otimizada a sua utilização durante o pastejo, pois falhas no manejo pode resultar em perdas da ordem de 20 a 80% (CORSI, 1994). A alta capacidade de resposta das plantas forrageiras tropicais foi demonstrada de forma contundente já em trabalhos da década de 70 em Porto Rico (VINCENT-CHANDLER, 1973 apud CORSI, 1990).

Altas produções de forragem exigem manutenção da fertilidade do solo, com adubações balanceadas e correção da sua acidez. Durante o período das chuvas, o momento de aplicação do adubo nitrogenado após o pastejo, também pode interferir com a resposta da planta tropical. Atraso na adubação após o pastejo, pode resultar em menor número de perfilhos e perfilhos mais leves no próximo pastejo (CORSI, 1984).

A fonte de adubo nitrogenado também pode afetar a resposta da planta forrageira. Em pastagem de coastcross, a adubação nitrogenada aumentou a produção de matéria seca no período das chuvas. A utilização de nitrato de amônia melhorou a resposta à adubação nitrogenada em virtude de menores perdas do adubo em comparação com a uréia. Houve resposta linear a adubação nitrogenada até a dose de 500 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N (CORRÊA et al., 2001; PRIMAVESI et al., 2001).

A adubação nitrogenada também pode influenciar a qualidade da pastagem. Lima; Sollenberger e Moore (2001), estudaram três forragens diferentes (*Hermathria altíssima* (Poir.), *Paspalum notatum* e *Cynodon spp.*) sob adubação nitrogenada e períodos de descanso de 4 a 8 semanas. A adubação nitrogenada aumentou a concentração de proteína bruta da planta. Houve diminuição de nitrogênio insolúvel em detergente neutro em decorrência da adubação nitrogenada, que pode possibilitar maior eficiência na atividade celulolítica dos microrganismos ruminais. Os teores de nitrogênio ligado ao FDN aumentaram com o aumento do período de descanso.

A concentração de proteína bruta na planta foi aumentada e a concentração de FDN foi diminuída com o aumento da dose de nitrogênio aplicado. O efeito sobre FDN foi influenciado pela idade de maturação, devido a maior proporção de material de sustentação da planta (MARCELINO et al., 2002).

As concentrações de FDN e FDA no capim Tanzânia, foram diminuídas quando a forragem foi submetida a doses mais elevadas de fósforo e nitrogênio (BELARMINO et al., 2001). Este é um fator desejável para se obter maior digestibilidade da forragem.

Em capim Mombaça doses maiores de nitrogênio proporcionaram maior concentração de proteína bruta, porém não afetaram a concentração de FDN, FDA e hemicelulose quando essa forragem foi colhida com 28 dias de crescimento (FREITAS et al., 2004).

De maneira geral, o decréscimo no valor nutritivo nas forrageiras tropicais está associado às condições climáticas e de manejo, que determina a taxa de crescimento das plantas. Quando esses fatores são negligenciados, propiciam a colheita de forragem com alta proporção de caule e baixa concentração de nutrientes digestíveis, tendo como consequência, acentuada queda na digestibilidade (REIS et al., 2004).

Outro ponto a ser considerado, em sistemas de produção de carne em pastagem durante o período das águas, é a comparação entre o uso de adubações nitrogenadas e a utilização de suplementos concentrados. Há escassez de trabalhos comparando o uso da adubação nitrogenada com a suplementação protéica no período das águas. Experimentos conduzidos dessa forma poderiam avaliar o custo da unidade de nitrogênio colocada no sistema de produção por meio de suplementos alimentares em relação à unidade de nitrogênio colocada na forma de adubo, assim como a resposta em termos de produtividade dos sistemas.

Com a utilização de adubos nitrogenados, Boin e Tedeschi (1996) observaram que, dentro da faixa linear de resposta de produção de forragem para as doses de nitrogênio estudadas, os dados da literatura mostram um aumento de produção de 2 a 2,5 kg de PV por kg de nitrogênio aplicado. Com o custo médio do quilo de nitrogênio da uréia US\$ 0,90, o custo de 1 kg de ganho com uso de adubos nitrogenados seria em torno de US\$ 0,40 ($\text{US\$ } 0,90 / 2,25 \text{ kg} = \text{US\$ } 0,40$).

2.2.1.3 Influência do manejo na utilização da forragem

Fatores climáticos como disponibilidade hídrica adequada, temperaturas elevadas e radiação solar intensa, favorecem o crescimento da planta e sua resposta à adubação nitrogenada. A adubação nitrogenada no início da estação de crescimento é aproveitada com alta eficiência. Há também efeito residual de aplicações efetuadas no início da estação de crescimento, para produções subseqüentes, podendo ser decorrente do efeito da mineralização no nitrogênio aplicado. Portanto, a aplicação do adubo nitrogenado nos períodos favoráveis ao crescimento da planta, pode resultar em ganho econômico e menor impacto negativo no meio ambiente (QUEIROZ NETO et al., 2001).

A partir do momento que se estabelece uma alta produção de forragem no pasto, impõe-se um dos maiores desafios no manejo da pastagem, que é o de aperfeiçoar a sua colheita. MANZANO (2002), compararam diferentes suplementos para garrotes mantidos em pastagem de Tanzânia irrigada, com resíduos pós pastejo e lotações diferentes. Foi observado que a maior taxa de lotação, aliada ao resíduo mais baixo ($1000 \text{ kg MS ha}^{-1}$) proporcionou melhor aproveitamento da forragem devido à diminuição de perdas quando comparado a resíduos mais elevados ($3000 \text{ kg MS ha}^{-1}$).

A combinação da adubação nitrogenada e a variação na frequência de pastejo também influenciam na produção da pastagem. Quanto maior a adubação nitrogenada, em solos devidamente corrigidos quanto à fertilidade, maior a produção de forragem, sendo a mesma tendência para quantidade de ciclos de pastejo. A combinação entre os dois fatores (nitrogênio e intervalo de pastejo) também implica em maiores produções de forragem, sendo esta temperada ou tropical (MISLEVY et al., 2001; QUIGLEY et al., 2001). Resultados de experimentos objetivando informações sobre frequência e intensidade de pastejo em rotação de pastagens temperadas e tropicais, mostram que cortes não frequentes e altos promovem produções mais elevadas de matéria seca do que cortes frequentes e baixos, exceto em plantas de hábito prostrado como as estoloníferas e rizomatosas. Esses trabalhos têm, contudo, raramente sido traduzidos em aumento de produção animal quando em pastejo. A associação negativa, frequentemente observada entre produção de matéria seca, qualidade de forragem e seu grau de utilização, são responsáveis pela falta de correspondência entre produção de matéria seca e produção animal (CORSI et al., 1994).

A diminuição da frequência de pastejo pode resultar em queda na produção animal em decorrência da queda da qualidade da forragem, principalmente em relação às concentrações de proteína bruta (REGO et al., 2001).

Portanto, a adubação nitrogenada bem como o manejo da forragem em virtude do ciclo de pastejo, estágio de maturação, resíduo de forragem, estrutura da planta e altura de entrada e saída do pasto, são parâmetros usualmente observados no manejo de pastagens. Todos eles podem indicar características quanto ao melhor momento da utilização da forragem sob pastejo objetivando quantidade e qualidade necessária para o desempenho animal almejado.

2.2.1.4 Valor nutricional das forragens tropicais

De acordo com Mott e Moore (1985), a melhor expressão da diferença de qualidade entre duas espécies forrageiras é a diferença entre os desempenhos produtivos dos animais que as pastejam, desde que a quantidade não seja fator limitante para o consumo voluntário, e o potencial genético dos animais não interfiram na expressão do desempenho.

Plantas forrageiras de clima temperado, quando bem manejadas, apresentam teores de NDT superiores a 65%, teores de PB entre 20 a 25% e de FDN entre 40 a 50% (HOFFMANN; MULLER, 1993; HOLDEN et al., 1994; HONGERHOLT; MULLER, 1998; KOLVER; MULLER, 1998; MULLER; FALLES, 1998), todos indicativos de uma forragem de valor nutritivo alto. Em contrapartida, plantas tropicais apresentam teores de PB entre 8 a 20% e 55 a 75% de FDN (COWAN; LOWE, 1998; NRC, 1989; SANTOS et al., 2005). Além disso, os menores teores de PB encontrados nas gramíneas forrageiras tropicais é devido a sua maior eficiência na retirada de CO₂ do meio e com isso possuírem menores proporções da enzima Rubisco que as C₃ e, portanto, menores concentrações de nitrogênio em seus tecidos fotossinteticamente ativos. A planta forrageira tropical devido a sua alta taxa de crescimento, perde seu valor nutritivo rapidamente, pois à medida que a idade fisiológica avança ocorre à lignificação da parede celular, reduzindo a proporção do conteúdo celular (BALSALOBRE, 1996).

O conteúdo de proteína bruta é um bom indicador da qualidade da forragem, quando se efetua a comparação dentro de uma mesma espécie, mas não é um critério apropriado para a avaliação entre espécies (REIS et al., 2004).

A Tabela 2, indica a variação da concentração de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de forrageiras tropicais em diversos trabalhos. Os valores refletem a variação da concentração desses nutrientes encontrada em vários trabalhos.

Tabela 2 – Teores médios da composição bromatológica (%MS) de forragens submetidas a diferentes situações

Forragem	PB, %	FDN, %	FDA, %	Referência
<i>Tifton 78</i>	14,2	72,5	32,3	HILL et al., 1997
<i>Tifton 85</i>	15,1	74,6	34,8	HILL et al., 1997
<i>P. maximum</i> cv Jacq (Mombaça)	9,5%	73%	41%	FREITAS et al., 2004
<i>P. maximum</i> cv. Jacq. (Tanzânia 1)		75%	37%	BELARMINO et al., 2001
<i>Brachiaria brizantha</i> (Marandu)	10	62		MARCELINO et al., 2002
<i>Pennisetum purpureum</i> (Napier)	10,5	68	36	ANDRADE, 2002
<i>Panicum maximum</i> , Jacq.	12	64	39	CLIPES et al., 2003
<i>Panicum maximum</i> , Jacq.	9	77	45	HERLING et al., 2000
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiaraço)	7	74	35	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Panicum maximum</i> (Tanzânia)	7	72	40	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Pennisetum hybridum</i> (Pioneiro)	8,5	67	34,5	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Panicum maximum</i> (Mombaça)	7	67	40	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Pennisetum purpureum</i> (Anão)	10	71	34	OLIVEIRA et al., 2003
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	9,8			MELLO et al., 2002
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	11			MELLO et al., 2002
<i>Pennisetum hybridum</i> (Pioneiro)	13,5	72	40	VILELA, 2003
<i>Paspalum secans</i>	13			PAULINO et al., 2002
<i>Paspalum secans</i>	8,5			PAULINO et al., 2002
<i>Chloris gayana</i> (Rhodes)	13	70	35	TAMASSIA et al., 2001
<i>Brachiaria decumbens</i>	8,8	71		GOMES JUNIOR et al., 2001
<i>Panicum maximum</i> (Tanzânia 1)	11	74		FERLIN et al., 2003
<i>Panicum maximum</i> (Colonião)	16,3	66	32,4	RAMALHO, 2006
<i>Pennisetum purpureum</i> (Napier)	20,6	64,7	32,5	FONTANELLI, 2005
<i>Tifton – 68</i>	22,1	65,5	25,4	FONTANELLI, 2005
<i>Quicuio</i>	21,4	66,4	26,0	FONTANELLI, 2005
<i>Pennisetum purpureum</i> (Cameron)	14,6	65,1	35,9	VOLTOLINI, 2006

Adubação, intervalo entre pastejos e resíduo pós-pastejo, são alguns dos fatores de manejo que, quando conduzidos de forma inadequada, concorrem para um menor valor nutritivo da forragem tropical (CORSI; MARTA JÚNIOR, 1997) e podem em parte explicar o conceito generalizado de que a planta forrageira tropical é de baixa qualidade. Entretanto, com manejo adequado, têm sido relatados teores de PB superiores a 16% e teores de FDN inferiores a 65% em trabalhos experimentais (ALVIM

et al., 1997; COWAN; LOWE, 1998; DAVISON et al., 1990; FONTANELI, 2005; SANTOS et al., 2005; VILELA et al., 1996; RAMALHO, 2006) e em amostras provenientes de propriedades comerciais (SANTOS et al., 2005).

GOMIDE et al. (2001) revisaram diversos trabalhos de produção animal em pastagens tropicais (Tabela 3).

Tabela 3 – Desempenho e produção animal por hectare em pastagens tropicais

Espécies	N (kg ha ⁻¹)	Ganho de Peso Vivo	
		g dia ⁻¹	Kg ha ⁻¹
Capim-colonião	0	540	307
Capim Colonião	200	490	702
Capim Colonião	0	768	214
Capim Colonião	100	731	356
Capim-Jaraguá	0	804	250
Capim-Jaraguá	100	813	422
Capim-Gordura	0	877	80
Capim-Gordura	100	733	121
Gramma Coastcross	0	609	103
Gramma-Coastcross	100	657	215
Capim-colonião	0	790	224
Capim-colonião	60	860	381
Capim-Jaraguá	0	603	163
Capim-Jaraguá	60	862	248
Capim – Colonião (exclusivo)	-	792	224
Capim-Colonião+Siratro Centrosema	e -	928	347
Brachiaria spp.	-	491	308
Braquiária spp+Calopogônio	-	530	332

Fonte: Gomide et al. (2001)

Pode-se observar na Tabela 3 grande variação nos dados de desempenho individual e produção por área. Tal variação se deve a diversidade de espécies e cultivares estudados, como também às diferentes condições de meio e manejo, pertinentes a cada experimento. A adubação bem como a utilização de leguminosas pode aumentar o ganho de peso animal. Percebem-se diferenças de ganho de peso dentro das espécies quando adubadas ou não com nitrogênio. A adubação nitrogenada

garantiu o aumento da capacidade de suporte das pastagens, assim como a produção por hectare.

Na Tabela 3 pode-se observar que o valor máximo de ganho de peso diário foi de 928 g cab⁻¹ dia⁻¹, e o maior valor de produtividade foi de 702 kg de PV ha⁻¹. Fica claro que a pastagem tropical, mesmo bem manejada proporciona ganhos de peso aquém do potencial genético do animal.

2.2.1.5 Efeito da suplementação com concentrado no consumo de forragem

Quando a forragem é o único alimento disponível para os animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais necessários à manutenção e produção dos mesmos. Sob condições onde o teor desses compostos está adequado, a produção animal é função do consumo de energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre consumo de forragem e ganho de peso. Dessa forma, a quantidade de alimento consumido pelo bovino é um dos fatores mais importantes a serem controlados na produção de animais mantidos em pastagens (MINSON, 1990).

Pastagens tropicais adubadas com nitrogênio apresentam teores elevados de PB de alta degradabilidade ruminal, porém com teores baixos de carboidratos não fibrosos (JOHNSON et al., 2001; RAMALHO, 2006), o que limita o uso eficiente desta proteína pelos microrganismos ruminais.

O suplemento deve ser considerado um complemento da ração, visando suprir os nutrientes deficientes na forragem disponível. Além de corrigir essa deficiência e aumentar o ganho de peso dos animais, a suplementação com concentrado para animais em pasto, pode aumentar a capacidade de suporte das pastagens, viabilizar o fornecimento de aditivos ou promotores de crescimento e auxiliar no manejo das pastagens.

Parsons e Allison (1991) e Paterson et al. (1994) afirmaram que uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível. Contudo, deve-se ter em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais. Esse objetivo pode ser atingido através do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes

específicos, os quais permitirão ao animal consumir maior quantidade de matéria seca disponível e digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente (HODGSON, 1990).

Ospina et al. (1999) afirmaram que o sucesso da implantação de programas de alimentação para ruminantes em pastejo, está baseado no reconhecimento da existência de dois tipos de exigências nutricionais que precisam ser supridas: às exigências dos microrganismos ruminais e a do animal propriamente dito.

Para Hodgson (1990), há poucas circunstâncias na qual o concentrado convencional ou a forragem conservada agem realmente como suplemento, ou seja, são consumidos sem acarretar diminuição no consumo de forragem. Nesse sentido, para uma utilização eficiente de suplementos para ruminantes em pastejo, há necessidade de se conhecer as exigências dos animais.

Um dos fatores que pode limitar a resposta de animais em pastagens à suplementação com concentrado é o efeito de substituição, com redução no consumo de pasto (REIS et al., 2004). No entanto, esses mesmos autores mencionam que a suplementação durante o período chuvoso pode melhorar o desempenho animal e a capacidade de suporte das pastagens. Cardoso (1997) também chamou a atenção para o possível aumento na taxa de lotação das pastagens com a suplementação com concentrado.

A taxa de substituição (kg kg^{-1}) é calculada subtraindo-se a ingestão de matéria seca da forrageira por animais não suplementados (kg) da ingestão de matéria seca da forrageira por animais suplementados (kg), e dividindo-se o resultado pela ingestão de matéria seca do suplemento concentrado (kg) (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005).

Um dos fatores mais importantes quando se leva em consideração a produção animal em pastagens é o consumo de forragem. Este é determinado por fatores intrínsecos ao animal, como sua capacidade de ingestão, e fatores relacionados aos alimentos como a concentração de nutrientes, taxa de degradação e de passagem ruminal. Fatores como estrutura do pasto no pré e pós pastejo também tem impacto importante no consumo de forragem (GOMIDE; GOMIDE, 2001). A partir do consumo de alimento, pode-se otimizar o ganho de peso e atingir desempenho animal satisfatório em relação à qualidade da forragem explorada.

As teorias que explicam o controle do consumo voluntário dos ruminantes admitem ser este mecanismo um produto da ação integrada ou isolada de fatores físicos e fisiológicos. A demanda energética do animal define o consumo de ração total de alta densidade calórica, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de ração total de baixo valor nutritivo e baixa densidade energética (VAN SOEST, 1994). A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) pode ser utilizada para caracterizar, na ração total, a expressão desses dois mecanismos de controle do consumo numa mesma escala, por estar relacionada diretamente ao efeito de enchimento do rúmen e inversamente à concentração energética da ração total (MERTENS, 1992). A teoria de Mertens menciona que o limite máximo de ingestão de FDN é de 1,25% do PV dia⁻¹. O aspecto físico de enchimento do rúmen limita a ingestão de alimento a partir desse nível de ingestão de FDN.

No entanto, esses mecanismos apenas são válidos quando o alimento, no caso forragem, já se encontra no interior do trato digestivo, o que não ocorre com animais em pastejo. Nesse ecossistema o animal depara-se com o desafio de se alimentar em um ambiente altamente heterogêneo, com enorme variabilidade espaço-temporal na oferta e demanda de nutrientes, e suas ações incluem a procura e a manipulação da forragem a ser ingerida, o que é função de uma demanda nutricional a ser atendida e uma limitação de tempo para tanto (CARVALHO et al., 1999).

Nessas condições a explanação proposta por Poppi et al. (1987) acerca dos fatores que afetam o consumo de forragem é a que mais se enquadra a animais em ambiente de pastagem. Segundo esses autores, a ingestão de forragem é regida por fatores nutricionais e não nutricionais. Os fatores não nutricionais seriam aqueles relacionados ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo, e os fatores nutricionais aqueles relacionados a aspectos inerentes à digestibilidade, composição química da forragem e fatores metabólicos. Os fatores não nutricionais sofrem influência direta da estrutura do dossel forrageiro e da oferta de forragem, fatores estes que têm efeito mais determinante sobre o consumo da pastagem do que as características bromatológicas do pasto.

A oferta de forragem é fator determinante do consumo em sistemas de produção animal em pastagens (Da SILVA; PEDREIRA, 1996). Os níveis máximos de consumo e

desempenho animal estão relacionados com uma oferta de forragem de cerca de duas a três vezes a necessidade diária do animal (HODGSON, 1990). Segundo este mesmo autor, ofertas diárias de matéria seca de 10 a 12% do peso vivo permitiriam o máximo desempenho individual de animais em pastejo.

A OF pode explicar a ausência de resposta de bovinos em pastagens à suplementação com concentrado. Oferta muito alta de forragem com baixa lotação dos pastos pode reduzir ou anular a resposta à suplementação, conforme verificado em alguns trabalhos (COUTINHO FILHO et al., 1999; ZERVOUDAKIS, 2000), proporcionando GPD acima de 1.000 g cabeça⁻¹ dia⁻¹ quando as pastagens são utilizadas com baixa pressão de pastejo (ALMEIDA et al., 2000; GUERRERO et al., 1984; PAULINO et al., 2000b).

Em contrapartida, com altas ofertas, são comuns níveis de utilização de apenas um terço da forragem em oferta, gerando perdas excessivas que diminuem a produtividade do sistema de produção como um todo (Da SILVA; PEDREIRA, 1996).

Neste contexto, a suplementação realizada durante o período das águas poderia contribuir para um melhor aproveitamento da forragem, por permitir que se trabalhe com OF menores, mantendo um desempenho satisfatório dos animais.

O uso de suplementos tem efeito marcante sobre o consumo de matéria seca da pastagem. Segundo Paterson et al. (1994) o uso de suplementos protéicos, para animais ingerindo forragens com teores de proteína bruta inferiores a 7%, eleva a ingestão de matéria seca dessa forragem. Em contrapartida, esses autores observaram que o uso de suplementos energéticos provocou redução na ingestão de forragem, sendo acentuada à medida que a qualidade ou a disponibilidade da forragem for maior (DIXON; STOCKDALE, 1999; MINSON, 1990; PATERSON et al. 1994).

Dixon e Stockdale (1999) em extensa revisão da literatura, observaram que o consumo voluntário de forragem é mais importante que a digestibilidade na determinação do efeito de substituição.

Ao avaliarem experimentos de animais em pastejo, recebendo diferentes tipos de suplementos, Minson (1990) e Paterson et al. (1994) observaram valores de coeficiente de substituição variando de 0,25 a 1,67, com média de 0,69, indicando que o aumento no consumo e na produção é somente 1/3 do valor esperado. Forbes et al. (1996)

encontraram um coeficiente de substituição de 0,83 da pastagem de gramínea pelo suplemento usado. O coeficiente de substituição varia com o tipo de suplemento, a época de fornecimento, o valor nutritivo da forragem disponível e a dose de suplemento, mas não é afetado pela espécie de ruminante ou pelo sistema de produção.

Detmann et al. (2001a,b) relataram que o consumo de matéria seca de forragem diminuiu com a inclusão da suplementação com grãos e farelos, afetando também a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro. No entanto, no trabalho com suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas (DETMANN et al., 2001b), o teor de PB médio da pastagem de *Brachiaria decumbens* utilizada foi de 9,96%. (REIS et al., 1997) relata ainda que em resposta à suplementação energética, há uma progressiva diminuição no tempo de pastejo e tamanho do bocado.

O uso de suplementos energéticos até 0,5% do peso vivo, não alterou a ingestão e digestibilidade da matéria seca ingerida (GARCIA-YÉPES et al., 1997). Entretanto, o tipo de amido pode afetar o efeito substitutivo, onde suplementação com grão de milho acima de 0,25% do peso vivo (PV) resultou em efeitos adversos sobre a utilização da forragem. Já para o trigo, somente houve efeito em doses acima de 0,34% do PV (CATON; DHUYVETTER, 1997; HESS et al., 1996; PORDOMINGO et al., 1991).

Ruas et al. (2000) avaliaram vacas de corte da raça Nelore pastejando capim Jaraguá no período das águas, e três tratamentos foram utilizados: T0 = sem suplemento, T1 = suplementadas com 1 kg cab.⁻¹ dia⁻¹ e T2 = suplementadas com 2 kg cab.⁻¹ dia⁻¹ de um suplemento protéico com 40,8% de PB, composto por 60% de farelo de soja e 40% de farelo de algodão. As amostras de extrusa demonstraram um consumo de forragem com uma concentração média de PB igual a 8,52%. A suplementação protéica não interferiu no consumo médio de forragem (9,87 kg dia⁻¹ ou 2,13% do PV), sendo o valor observado considerado adequado para vacas de corte. Entretanto, o consumo total de massa seca foi elevado com a utilização de concentrados, demonstrando efeito aditivo do concentrado sobre a ingestão total de alimentos, fato que elevou o aporte de energia e proteína pelos animais. Com isso, promoveu-se um aumento no ganho de peso médio diário dos animais suplementados

(T0= 0,353 kg cab.⁻¹ dia⁻¹, T1= 0,532 kg cab.⁻¹ dia⁻¹ e T2= 0,618 kg cab.⁻¹ dia⁻¹). Contudo, apenas os animais do tratamento T2 apresentaram maior escore corporal.

Krysl e Hess (1993), revisaram trabalhos sobre a influência da suplementação sobre o comportamento de ruminantes em pastejo e observaram resultados bastante interessantes. Nos trabalhos revisados, as forragens apresentavam concentrações de N total (nitrogênio total) entre 0,9 a 1,2% e taxas de ingestão que variaram de 12,3 a 31,0 g de MO kg de PV⁻¹. Os resultados mostraram que a suplementação protéica afetou o tempo de pastejo, sendo que os animais não suplementados pastejaram aproximadamente 1,5 h a mais que animais suplementados. A suplementação protéica aumentou a eficiência de pastejo (HE; ingestão de forragem em gramas de MO kg de PV⁻¹ tempo de pastejo⁻¹). No tocante à suplementação energética, o aumento nas doses destes suplementos, diminuiu o tempo de pastejo, enquanto o aumento na concentração energética destes suplementos não alterou ou diminuiu a eficiência de pastejo durante o período das águas.

Wheeler et al. (2002) conduziram um experimento em Oklahoma, E.U.A, durante os meses de novembro a fevereiro, no biênio 1997 - 1998, onde avaliaram o efeito da suplementação sobre a ingestão, digestão e desempenho de ruminantes, consumindo pastagem diferida de *Cynodon dactylon* adubado. A área de pasto recebeu a última adubação nitrogenada (56 kg de N ha⁻¹) no mês de agosto nos dois anos, sendo vedada e utilizada de novembro até fevereiro. Apesar de a suplementação ter ocorrido no inverno - outono, o valor nutritivo da pastagem apresentou concentrações de proteína variando de 11,0 a 15,9% e NDT de 43,3 a 53,9%. Nesse estudo, os autores verificaram o efeito do aumento da concentração protéica nos suplementos concentrados sobre o desempenho de vacas e novilhos de corte. No primeiro experimento (1997), com vacas de corte, os três suplementos utilizados continham 13,1% (T2), 25,9% (T3) e 40,1% (T4) de PB, respectivamente, com um consumo diário de 0,91 kg, sendo comparados com animais não suplementados (T1). As vacas suplementadas perderam menos peso e condição corporal que as vacas não suplementadas. Durante o segundo ano (1998), as vacas suplementadas ganharam mais peso e perderam menos condição corporal, quando comparadas com as não suplementadas. O aumento da concentração protéica dos suplementos não afetou o

ganho de peso e a condição corporal acumulados nos dois períodos (1997 e 1998), bem como não afetou a quantidade de forragem ingerida. Um segundo experimento foi conduzido pelos mesmos autores com novilhos confinados que receberam uma ração contendo feno dessa mesma pastagem diferida, oportunidade na qual se avaliou o efeito do aumento da concentração protéica dos suplementos sobre a ingestão de alimentos e sua digestibilidade. Os resultados mostraram que a suplementação proporcionou aumentos na ingestão de forragem em 16%, na ingestão de MO em 30%, na digestibilidade da MO da ração em 14,5%, e na digestibilidade total da MO em 49%. O aumento da concentração protéica nos suplementos desse experimento também não afetou a ingestão de forragem, como também não afetou a digestibilidade total da MO, nem a digestibilidade aparente da MO e FDN.

A necessidade de suplementar os animais e as quantidades administradas é dependente das metas a serem alcançadas de acordo com o planejamento proposto na propriedade. A suplementação depende da qualidade da pastagem, da quantidade de forragem disponível e o tamanho da área de pastagem. Além disso, depende de recurso financeiro disponível, dos animais (sexo, idade, raça, estágio fisiológico), da infra-estrutura adequada de cochos e bebedouros, mão de obra, dentre outros fatores.

2.2.1.6 Interação entre qualidade da pastagem, doses e fontes de suplemento energético utilizados durante o período das águas

Forragens tropicais adubadas com doses elevadas de N durante o período das águas possuem 40 a 50% do seu conteúdo nitrogenado, na forma solúvel (JOHNSON et al., 2001). Isto aumenta as chances de degradação desta proteína no rúmen (HOGAN, 1982). Esse fato, aliado ao alto conteúdo de carboidratos estruturais com menores taxas de degradação, promove uma falta de sincronia entre nitrogênio e esqueletos carbônicos oriundos da degradação de carboidratos no rúmen, desfavorecendo a síntese de proteína microbiana. Poppi e McLennan (1995) relataram que esse fato é comum, não só para forragens tropicais, mas também para forragens de clima temperado, que possuem maior conteúdo de carboidratos não estruturais.

Quando pastagens tropicais são adubadas com nitrogênio, o problema acentua-se (BOIN et al., 1997), pois ocorre um aumento na concentração de nitrogênio na matéria seca das plantas adubadas, sem um aumento concomitante no teor de carboidratos não estruturais. Dessa forma, adubações nitrogenadas promovem maior crescimento da planta forrageira, obrigando-a a aumentar a síntese de parede celular (MINSON, 1990). Essa situação é responsável pela baixa produção de proteína microbiana, reduzindo a eficiência de uso do nitrogênio presente na forragem pelos animais em pastejo. Além disso, não se deve desconsiderar a energia adicional necessária para metabolizar e excretar o nitrogênio amoniacal absorvido do rúmen (POPPI; McLENNAN, 1995). A falta de proteína metabolizável no intestino desses bovinos tem sido apontada por Poppi e McLennan (1995) como o principal fator responsável por ganhos de peso individuais em pastagens tropicais limitados a valores por volta de $0,7 \text{ kg dia}^{-1}$ (HUMPHREYS, 1991).

A produção de N microbiano no rúmen pode ser limitada também pelo suprimento de substratos facilmente fermentáveis, no caso de forragens tropicais. Assim, pequenas quantidades de grãos, no caso de animais em crescimento, para elevar a quantidade de N microbiano que chega ao intestino delgado, podem melhorar o desempenho. De acordo com Siebert e Hunter (1982), a resposta na produção de animais em pastejo ao uso de suplemento é provavelmente influenciada pelas características do pasto e do suplemento, bem como pela forma de seu fornecimento e pelo potencial de produção do animal.

Flutuações no valor nutritivo das pastagens também ocorrem na época das chuvas e são capazes de influenciar a produção animal (LOPES et al., 1998). Na época das águas em relação à época da seca, o suplemento deve apresentar composição nutricional diferente, com menor teor de uréia e com teores maiores de energia. No entanto, acredita-se que à medida que a estação das chuvas avança, principalmente no seu terço final, o teor de proteína bruta das pastagens decresce, justificando, assim, a inclusão da uréia em pequenas proporções nesse tipo de mistura (TOMICH et al., 2002).

A suplementação no período das águas ainda traz muita controvérsia a respeito da dose e do tipo de suplemento (energético ou protéico), das fontes de proteína (alta

ou baixa degradabilidade ruminal) e energia (produtos amiláceos ou subprodutos fibrosos).

Alguns autores mencionam que quando se opta por utilizar a suplementação como ferramenta para elevar o desempenho animal durante o período das águas, deve-se ter em mente a perspectiva de que o uso de suplementos nesta época deveria basear-se na utilização de proteína de baixa degradabilidade ruminal para atender os requerimentos do animal. Normalmente, o requerimento dos microrganismos ruminais é atendido pela proteína contida na forragem e/ou o uso de suplementos energéticos, representados pelos grãos ou subprodutos da indústria, contendo fibra de alta digestibilidade, como forma de aumentar a disponibilidade de energia. Assim sendo, os microrganismos ruminais tendem a capturar o nitrogênio amoniacal liberado a partir da digestão da forragem, aumentando assim o fluxo de proteína microbiana para o intestino delgado (MULLER; FALES, 1998; POPPI; McLENNAN, 1995).

Baixos teores de energia e N prontamente solúveis podem aumentar a digestão da forragem de baixa qualidade e, em alguns casos, o seu consumo (CATON; DHUYVETTER, 1997; OWENS et al., 1991; SIEBERT; HUNTER, 1982).

O tipo de energia suplementada é importante, uma vez que a energia deve estar disponível para os microrganismos ao mesmo tempo em que os compostos nitrogenados (NOLLER, 1997). Suplementos energéticos parecem ter sua importância destacada quando existe potencial para alta produção de NH_3 e perda de proteína no rúmen. Isso certamente ocorre com pastagens temperadas, especialmente na primavera, com algumas leguminosas tropicais e com gramíneas tropicais adubadas com N durante o período chuvoso (GRANDINI, 2001).

Para cada quilograma de MO fermentável no rúmen, cerca de 160g de PB microbiana podem ser sintetizadas, contendo 26g de N. Portanto, se o conteúdo de N total disponível for abaixo de 26g kg^{-1} de MO digestível, o suprimento de amônia é inadequado e a produção de PB bacteriana será diminuída (OWENS et al., 1991). Para otimizar a fermentação e maximizar a produção de proteína microbiana, o consumo de energia e proteína pelo bovino deve ser balanceado. Consumo excessivo de proteína sem quantidade adequada de energia resulta em perda de nitrogênio na excreta.

Como a atividade da microbiota ruminal é dependente da concentração de nitrogênio (N) amoniacal presente no meio, o uso de suplementos pode auxiliar na obtenção de concentrações adequadas de N amoniacal, visando à otimização do ambiente ruminal (HAFLEY et al., 1993). Contudo, em estações favoráveis ao crescimento da forragem, a alta degradabilidade protéica pode favorecer altas concentrações de compostos nitrogenados amoniacais, que leva a perda intensa por difusão (POPPI; McLENNAN, 1995). Nesses casos, o uso de suplementos de natureza energética provê energia adicional, para melhorar a sincronização na síntese microbiana, reduzindo as perdas e a concentração amoniacal ruminal (KARGES et al., 1992; POPPI; McLENNAN, 1995). Todavia, Obara et al. (1991) sugeriram que suplementos energéticos podem ou não afetar a concentração amoniacal do rúmen, o que poderia ser atribuído, em parte, à contribuição em N do suplemento em relação ao N basal da ração e, portanto, ao total do consumo nitrogenado.

Perdas de proteína podem ocorrer com gramíneas e leguminosas quando sua quantidade excede 210 gramas de PB Kg⁻¹ de matéria orgânica digestível. Gramíneas tropicais com degradabilidade da matéria orgânica entre 55 e 65%, dificilmente ultrapassarão esse limite crítico, com exceção de pastagens adubadas com nitrogênio (POPPI; McLENNAN, 1995).

Cerca de 75% do carboidrato digerido pelos ruminantes é fermentado pelos microrganismos no rúmen, suprimindo cerca de 50% da proteína (aminoácidos) necessária para o animal ruminante (NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, 1984). De acordo com diversos trabalhos de pesquisa, quando mais de 1 kg de suplemento é fornecido diariamente ao animal, a ingestão de forragem pode ser reduzida por substituição. A presença do efeito substitutivo parece ser mais marcante no emprego de suplementos de natureza energética (CANTON; DHUYVETTER, 1997; MINSON, 1990; POPPI; McLENNAN, 1995) e maior em condições de melhor qualidade da forragem (CATON; DHUYVETTER, 1997; MINSON, 1990). Sendo assim, ao se utilizar a suplementação energética, especialmente quando a pastagem ainda apresenta boa qualidade, deve-se considerar na avaliação do sistema de produção o aumento possível na taxa de lotação e, conseqüentemente, na produção por área (CARDOSO, 1997).

De acordo com Poppi e McLennan (1995), os tipos de suplementos energéticos para forragens são divididos em três categorias: amido (ex., sorgo e cevada), açúcares (ex., melaço) e fibras (ex., polpa de beterraba, citros e abacaxi), sendo os últimos eficientes em captação de amônia, além de apresentarem fibras de alta digestibilidade e baixa proteína. O melaço apresenta alta taxa de fermentação ruminal. A suplementação com grãos de cereais ricos em amido tem sido a mais estudada, sendo seu efeito de substituição bastante documentado. No entanto, a distinção entre amido rapidamente fermentado (trigo e cevada) e lentamente fermentado (sorgo e milho) contribui para a maior quantidade de amido que escapa à fermentação ruminal, apresentando assim, diferenças de quantidade de matéria orgânica fermentada no rúmen, captação de amônia, síntese microbiana e conseqüentemente proteína que chega ao intestino.

Hoover e Stokes (1991) estabeleceram que a máxima digestão da matéria seca, síntese e produção de proteína microbiana foram obtidas com rações contendo de 10 a 13% de proteína degradável no rúmen (PDR) e 56% do total de carboidratos na forma de CNE (carboidratos não estruturais). Segundo o NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC (1996), em rações com mais de 40% de forragem, a proteína microbiana (PM) é igual a 13% dos nutrientes digestíveis totais (NDT) ingeridos.

Elizalde et al. (1998) avaliaram o desempenho de novilhos em pastejo, sob forrageira de alta qualidade (20,7% PB na matéria orgânica) com diferentes quantidades (0,5 x 1,0% do peso vivo de suplemento na MN) e tipos de suplementos (protéicos e energéticos). O desempenho obtido foi maior em todos os tratamentos, quando comparados ao controle (sem suplementação), mas diferenças entre os tipos de suplemento não foram verificadas.

O uso de suplementos, principalmente os energéticos, pode resultar em outro efeito além do aumento no fluxo de proteína metabolizável para o duodeno. Dependendo da quantidade de suplemento ingerida pelos animais e do efeito substitutivo sobre a ingestão de massa seca da forragem, o uso desse tipo de suplemento pode elevar a ingestão total de massa seca e/ou sua digestibilidade (KRYSL et al., 1989; PORDOMINGO et al., 1991; RUAS et al., 2000; VANZANT et al., 1990), bem como alterar as quantidades e a relação entre os produtos da fermentação

ruminal (HESS et al., 1996; VANZANT et al., 1990). Com isso, há aumento na ingestão de energia metabolizável pelos animais suplementados, resultando em economia de aminoácidos glucogênicos, o que elevaria a eficiência de deposição protéica em animais em crescimento (POPPI; McLENNAN, 1995).

Ao contrário da suplementação protéica, a suplementação energética pode não afetar ou até reduzir o consumo e a digestibilidade da forragem, dependendo da quantidade de suplemento consumido (CANTON; DHUYVETTER, 1997; PATERSON et al., 1994). Geralmente, quando a dose de suplemento energético aumenta, o consumo de forragem diminui. Essa redução no consumo de forragem associada à suplementação energética tem sido atribuída à modificação do ambiente ruminal provocada pelo amido (CANTON; DHUYVETTER, 1997; CARDOSO, 1997). O fornecimento desse tipo de suplemento em dose alta pode acarretar depressão no pH ruminal, diminuindo a atividade de bactérias celulolíticas, o que pode resultar em decréscimo da digestão da fibra e no consumo de forragem via pastejo (CANTON; DHUYVETTER, 1997; PARSONS; ALLISON, 1991).

A influência da suplementação protéica sobre o consumo de forragem de baixo valor nutritivo está relativamente bem estabelecida (CARDOSO, 1997). No entanto, as estratégias de suplementação energética ainda não são totalmente compreendidas, uma vez que não existe entendimento completo dos fatores que interagem, como a concentração de proteína na ração, exigência ruminal de N, efeito da suplementação no pH ruminal, quantidade e frequência de suplementação, forma física do suplemento e ainda se o suplemento é baseado em amido ou fibra rapidamente digestível (PATERSON et al., 1994).

A compilação de vários trabalhos de pesquisa (ARAGÓN, 2002; COUTINHO FILHO et al., 2001; ELIZALDE et al., 1998; GOES et al., 2000; HAFLEY et al., 1993; HESS et al., 1996; LIMA et al., 2003; MARCONDES et al., 2001; MARIN et al., 2002; PATINO et al., 2001; PARIS et al., 2003; PAULINO et al., 2000a; PAULINO et al., 2000b; PROHMANN et al., 2001; PROHMANN et al., 2002; PROHMANN et al., 2003; RAMALHO, 2006) que utilizaram suplementos energéticos para bovinos de corte em pastagens durante o período das águas, e a resposta dessa suplementação, medido em relação ao tratamento controle em cada trabalho, está ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – % de Resposta no GPD para suplementação energética em pastagens durante o período das águas

Essa característica da suplementação energética aplicada em sistemas de recria de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas, conforme mostrado na Figura 2, deve ser avaliada com mais detalhe, pois na maioria dos trabalhos a pastagem ora apresentava teores de PB menores que 11%, (ARAGÓN V. E. F 2002; COUTINHO FILHO et al., 2001; GOES et al., 2000; LIMA et al., 2003; MARCONDES et al., 2001; MARIN et al., 2002; PATINO et al., 2001; PAULINO et al., 2000a; PAULINO et al., 2000b;) ora apresentava baixa capacidade de suporte, com baixo uso de insumos (HAFLEY et. al., 1993; ELIZALDE et. al., 1998, PAULINO et. al., 2000a; PAULINO et. al., 2000b), não sendo detectada em nenhum desses trabalhos diferença significativa para o uso da suplementação energética. Nos ensaios onde foi testada a suplementação energética em bovinos de corte com a pastagem apresentando teores altos de PB (>16,0%), a suplementação energética apresentou melhores resultados.

No trabalho realizado por Hess et al. (1996) em pastagem de coast cross com 16,5% de PB, foram testados três tratamentos. O tratamento controle (T0) continha apenas sal mineral, enquanto os outros dois tratamentos fornecidos na dose de 0,34% do PV na MN, continham 9% de PB na MS (T1) ou 15% de PB na MS (T2). O desempenho animal foi melhor para os animais suplementados (0,84; 1,04 e 0,96 kg de PV dia⁻¹, para o T0, T1 e T2, respectivamente), porém não houve nenhuma vantagem em se aumentar o teor de PB do suplemento para 15%.

Elizalde et al. (1998), corroboraram os resultados obtidos por Hess et al. (1996). Esses autores testaram a suplementação no período das águas com pastagem de Festuca com 24% de PB. Os dois suplementos utilizados T1 (com 9% de PB na MS) e o T2 (com 21 % de PB na MS) diferiram do tratamento testemunha T0 (apenas sal mineral), no entanto, não houve vantagem em aumentar o teor de proteína do concentrado de 9% para 21%, fornecidos na dose de 0,5% do PV em MN. Pelo contrário, o aumento no teor de PB do concentrado tal qual o trabalho de Hess et al., (1996), mostrou tendência a prejudicar o desempenho dos animais, além de aumentar os custos com a suplementação. Os resultados observados foram (0,64; 0,77 e 0,69 kg de PV dia⁻¹) para T0, T1 e T2, respectivamente.

O efeito da suplementação energética sobre a digestibilidade pode ser dependente da concentração de proteína da forragem e do impacto da suplementação no pH ruminal. Em situações em que a PB (Proteína Bruta) é limitante, a suplementação energética pode aumentar ainda mais a deficiência de proteína degradável no rúmen e resultar em redução de consumo, digestibilidade e desempenho animal (SANSON et al., 1990).

No entanto, em situações onde o teor de PB na pastagem é adequado, na maioria dos trabalhos revisados não foi encontrado qualquer benefício em se suplementar os animais com concentrados com teores elevados de PB, (ELIZALDE et al., 1998; HESS et al., 1996 e RAMALHO, 2006).

A Figura 3 ilustra o comportamento da suplementação energética nessas condições.

Figura 3 - % de Resposta no GPD para suplementos energéticos em pastagem com mais de 11% de PB durante o período das águas

Pordomingo et al. (1991) e Matejovsky e Sanson (1995) relataram efeito positivo no consumo de forragem em consequência da ingestão de suplementos de alta energia na dose de 0,2% do PV. Entretanto, o aumento nas quantidades de grãos ingeridas pelos animais, a partir de 0,4% do peso vivo, causou depressão na ingestão de energia proveniente da forragem, igualando-se à quantidade de matéria orgânica digestível total, o que leva a concluir que o efeito substitutivo foi maior que 1,0. Nesses experimentos, apenas a dose menor de suplemento (0,2% do PV) foi eficaz em elevar a ingestão de energia pelo animal, mostrando que os animais destes tratamentos obtiveram maior ingestão de forragem (g MO kg PV⁻¹), maior ingestão total (g MO kg PV⁻¹), maior ingestão de MO digestível (g MO kg PV⁻¹) e melhor desempenho. É importante frisar que as respostas às doses de suplemento podem ter sido afetadas pelo teor baixo de PB na forragem, ao redor de 10,5% no trabalho de Pordomingo et al. (1991), ou pela maior taxa de substituição proporcionada pelo amido quando associada

à forragem de alta qualidade, pois no trabalho de Matejovsky e Sanson (1995), foi utilizado feno de boa qualidade com 14,2% de PB.

Os dados obtidos por Ramalho (2006), indicam que animais mantidos em pastagens bem manejadas e com alto percentual de PB, respondem a doses de suplementos energéticos ricos em fibra de alta digestibilidade bem superiores aos relatados por Pordomingo et al. (1991) e Matejovsky e Sanson (1995). Ramalho (2006) observou que machos inteiros (Pardo Suiço x vaca Angus x Nelore) em recria, com peso inicial de 220 kg, mantidos em pastagens de capim colômbia adubadas com 225 kg N ha⁻¹ no período de janeiro a maio de 2005, com média de 16,3% de PB (pastejo simulado), responderam à suplementação com polpa cítrica na dose de 0,6% do PV. A inclusão de farelo de algodão no suplemento para aumentar o teor de PB deste para 18% não melhorou o desempenho animal. O percentual de resposta à suplementação energética no trabalho de Ramalho (2006), (22,5% para a dose de 0,6% do PV em comparação com o controle) ficou dentro da média obtida pelos trabalhos citados na Figura 3.

Com relação à suplementação energética, também tem sido estudado o efeito de fontes ricas em amido em comparação com fontes ricas em pectina e fibra de alta digestibilidade (HESS et al. 1996; PARIS et al., 2003; ZERVOUDAKIS et al, 2001). Teoricamente, o uso de fontes ricas em pectina e fibra de alta digestibilidade poderia ter menor impacto negativo no pH ruminal e, portanto, apresentar menor efeito de substituição que fontes ricas em amido. Entretanto, nesses quatro trabalhos revisados não houve diferença estatística no ganho de peso diário entre fontes ricas em amido e fontes ricas em pectina e fibra digestível.

2.2.1.7 Interação entre qualidade da pastagem, doses e fontes de suplemento protéico utilizados durante o período das águas

Para Euclides (2001b), quando as pastagens são manejadas durante a época das águas nas suas capacidades de suporte, as gramíneas tropicais são capazes de promover ganhos de peso entre 600 e 800 g dia⁻¹. Por outro lado, ganhos acima de 1.000 g cabeça⁻¹ dia⁻¹ podem ser obtidos quando as pastagens são utilizadas com baixa

pressão de pastejo (ALMEIDA et al., 2000; GUERRERO et al., 1984; PAULINO et al., 2000b). Nessas condições, a pressão de pastejo passa a ter efeito sobre o consumo de nutrientes, quando a disponibilidade de forragem limita diretamente o consumo de matéria seca (PAULINO et al., 2002). De forma geral, torna-se evidente que sistemas de produção, baseados no uso exclusivo de pasto, não exploram o potencial genético do animal.

Reis et al. (2004) compilaram diversos trabalhos de pesquisa com gramíneas tropicais e relataram grande variação no valor nutritivo das forrageiras em função de vários fatores de manejo. Foram relatados teores de PB variando de 4,4 a 19% da MS e teores de FDN de 51 a 80,8% da MS.

Quando manejadas adequadamente, com boa fertilidade do solo e com intervalo entre pastejos adequados para cada espécie de forrageira, as gramíneas tropicais podem apresentar teores de proteína bruta entre 13 a 20% da MS e teores de NDT entre 60 a 65% da MS (Santos et al., 2005).

De acordo com o NRC (1996) bovinos machos inteiros, provenientes de cruzamentos entre raças zebuínas e raças européias continentais, acima de 250 kg de PV, quando mantidos em pastagens tropicais com 64% de NDT e 13% de PB na MS, sendo 81% desta proteína degradável no rúmen, estariam tendo seu crescimento limitado por falta de energia e não de proteína metabolizável.

Paulino et al. (2002), relataram que os bovinos freqüentemente respondem à proteína extra durante a estação das águas, período no qual a qualidade da pastagem é alta, em termos de digestibilidade e conteúdo de proteína, conferindo ganhos adicionais diários de 0,2 a 0,3 kg cab.⁻¹. Vários estudos mostraram ganhos de pesos médios para bovinos, na fase de recria, variando de 0,543 a 1,380 kg cab.⁻¹ dia⁻¹, para consumos de suplementos de 0,2 a 0,5% do peso vivo. Ganhos de pesos médios na fase de engorda, variando de 0,671 a 1,24 kg cab.⁻¹ dia⁻¹ para consumos de suplementos de 0,06 a 1,2% do peso vivo também foram relatados (Figura 4).

Os trabalhos de pesquisa que utilizaram suplementação protéica para bovinos de corte em pastagens durante o período das águas, ocorrem em maior número e parecem ter maior consistência quanto à resposta ao uso dessa suplementação em comparação ao uso de suplemento energético, conforme mostra a compilação de vários trabalhos

(ALCALDE et al., 2002; CAVAGUTI et al., 2002; CRUZ et al., 2003; ELIZALDE et al., 1998; FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b; FREITAS et al., 2003; GOES et al., 2000; HAFLEY et al., 1993; HESS et al., 1996; LOURENÇO; LEME, 1999; MANELLA et al., 2000; MARCONDES et al., 2001; MARIN et al., 2002; PÁDUA et al., 2001; PAULINO et al., 2000; PAULINO et al., 2002; PORTO et al., 2004; RAMALHO, 2006; THIAGO et al., 2003; VILLELA et al., 2003; ZERVOUDAKIS et al., 2000; ZERVOUDAKIS et al., 2001; ZERVOUDAKIS et al., 2002) representados na Figura 4.

Figura 4 – % de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagens durante o período das águas

É importante mencionar que o maior percentual de resposta obtido ao se analisar os resultados encontrados pelos trabalhos compilados na Figura 4, em comparação às respostas mostradas na Figura 2 para a suplementação energética é esperado, tendo em vista o maior número de trabalhos na literatura usando suplementação protéica durante o período das águas e também pelo fato desses trabalhos na maioria das vezes, terem sido realizados com pastagens com baixo teor de PB. Essa condição

favorece a utilização desse tipo de suplemento em comparação às fontes energéticas.

Dos 24 trabalhos compilados na Figura 4, em 16 deles o teor de PB das pastagens foi inferior a 11% na MS (ALCALDE et al., 2002; CAVAGUTI et al., 2002; FREITAS et al., 2003; GOES et al., 2000; LOURENÇO e LEME, 1999; MANELLA et al., 2000; MARCONDES et al., 2001; MARIN et al., 2002; PÁDUA et al., 2001; PAULINO et al., 2000; PAULINO et al., 2002; PORTO et al., 2004; THIAGO et al., 2003; VILLELA et al., 2003; ZERVOUDAKIS et al., 2000; ZERVOUDAKIS et al., 2001).

A Figura 5 ilustra a curva característica da resposta para GPD quando se fornece suplemento protéico em pastagens com teores de PB menores que 11%.

Figura 5 – % de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagem com menos de 11% de PB durante o período das águas

Dos 24 trabalhos compilados, em apenas oito deles o teor de proteína nas pastagens foi superior a 11% na MS (CRUZ et al., 2003; ELIZALDE et al., 1998; FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b; HAFLEY et al., 1993; HESS et al., 1996; RAMALHO, 2006; ZERVOUDAKIS et al., 2002).

A Figura 6 ilustra a característica da resposta para GPD quando se fornece suplemento protéico em pastagens com teores de PB maiores que 11%.

Figura 6 – % de Resposta no GPD para suplementação protéica em pastagem com mais de 11% de PB durante o período das águas

Nos trabalhos com pastagens com teor de PB inferior a 11% a suplementação protéica aumentou o desempenho em mais de 100 % para cada 1% do PV na MN em suplementação, contra menos de 50% para cada 1% do PV na MN em suplementação quando as pastagens apresentaram teores de proteína bruta maiores que 11%.

Comparando a Figura 3 com a Figura 6, fica claro que a resposta tanto para a suplementação protéica quanto para a energética em pastagem com teores de PB maiores que 11% são similares da ordem de 40 a 50% para cada 1% do PV em suplementação, ou 25 a 30% quando se fornece 0,6% do PV em suplementação tanto para o suplemento energético quanto para o protéico.

Em situações dessa natureza, com a pastagem bem manejada e apresentando teores de PB maiores que 11% a suplementação energética por ser mais barata se torna mais interessante do ponto de vista econômico (RAMALHO, 2006).

Experimentos também foram realizados com o objetivo de se estudar a suplementação no período das águas, utilizando fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal, para animais em crescimento, pastejando *Brachiaria brizantha*. Em dois desses experimentos (LOURENÇO; LEME, 1999; MANELLA et al., 2000), o resíduo de pastejo foi mantido em torno de 4200 a 4400 kg de MS ha⁻¹. No primeiro deles, conduzido por Lourenço e Leme (1999), foram utilizados novilhos Nelore com 380 kg de PV e uma taxa de lotação de 2,0 cabeças ha⁻¹. A suplementação elevou o ganho médio dos animais de 0,345 kg dia⁻¹ para 0,635 kg dia⁻¹. O suplemento apresentou 37% de PB, 68% de NDT e foi consumido segundo a taxa de 0,944 kg dia⁻¹, demonstrando um consumo aproximado de 350g dia⁻¹ de proteína bruta. O outro experimento, conduzido por Manella et al. (2000), utilizou a mesma área experimental e animais Nelore mais jovens, com 222,8 kg de PV, neste trabalho também foi observado um efeito positivo da suplementação na melhora do desempenho animal no período das águas. Entretanto, o diferencial de ganho foi menor que o relatado por Lourenço e Leme (1999). Os animais controle apresentaram um ganho de 0,645 kg dia⁻¹ contra 0,782 kg dia⁻¹ para os animais suplementados. A composição básica do suplemento era 64,4% de farelo de soja, 10% de farelo de trigo, 12% de farinha de peixe, 1% de uréia e 12,6% de minerais. O consumo médio do suplemento foi de 766 g cabeça⁻¹ dia⁻¹, o que garantiu uma ingestão de 124 g dia⁻¹ de proteína não degradável no rúmen.

Coutinho Filho et al. (1999) avaliaram a suplementação de bezerras da raça Santa Gertrudes, com 194 kg de PV, durante a estação das águas, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. O suplemento utilizado continha proteína não degradável no rúmen à base de farinha de peixe, farelo de soja e farelo de trigo. Os resultados obtidos para esse experimento mostraram que não houve resposta positiva à suplementação. Os animais suplementados apresentaram um ganho médio diário de 0,454 kg contra 0,406 kg do grupo não suplementado. Vale ressaltar que, embora a taxa de lotação tenha sido baixa (1,0 UA ha⁻¹), não houve relatos sobre a disponibilidade de forragem. No entanto, os autores alertaram para o elevado consumo de suplemento apresentado

pelos animais ($0,969 \text{ kg dia}^{-1}$) que, aliado ao consumo seletivo de pasto de elevado valor nutritivo, poderia estar causando efeito de substituição muito alto, impedindo que fossem detectadas diferenças entre os desempenhos dos grupos avaliados.

Por outro lado, Balsalobre et al. (1999) observaram que a suplementação de novilhos de corte pastejando *B. decumbens*, com suplementos contendo proteína de alta degradabilidade ruminal, à base de farelo de glúten de milho (refinazil) + uréia, (776 g dia^{-1}) durante o período das águas, apresentou resultados positivos sobre o ganho de peso médio diário em relação aos animais não suplementados. Também se avaliou o fornecimento de sal proteinado de baixo consumo (226 g dia^{-1}). Os suplementos não diferiram entre si, mas apenas a suplementação com refinazil resultou em desempenho animal superior ao grupo controle. Os ganhos de peso diário foram de $0,565 \text{ kg}$, $0,636 \text{ kg}$ e $0,704 \text{ kg}$ para os animais recebendo sal mineral, sal proteinado de baixo consumo e refinazil, respectivamente. Neste estudo o teor de PB da pastagem era de apenas 8,3%.

2.2.1.8 Terminação em confinamento e qualidade de carne

Visando atender as exigências do mercado atual, a produção de carne de alta qualidade converge para o sucesso na produção e abate de bovinos jovens. Para isso, muito esforço tem sido somado no sentido de melhorar o ganho de peso desses animais (PRADO et al., 2002).

Sampaio et al. (1998) relatam a necessidade em se conhecer os possíveis fatores do processo de produção que possam interferir nas características da carcaça e na sua qualidade. A cor, o sabor, a cobertura de gordura, a maciez, a marmorização, além de outros, são parâmetros que se refletem na aceitação do produto pelo consumidor, sendo normalmente a cor o primeiro critério avaliado.

A cor da carne é influenciada pelo teor de mioglobina, pelo pH, pela maturidade e pelo sexo, dentre outros fatores. O pH do músculo, ao abate, está em torno de 6,8 e, em condições ideais, deve cair para 5,5. A carne com pH 5,6 possui cor vermelha brilhante, enquanto que a carne com pH 6 ou maior possui cor escura, em razão da maior atividade enzimática, da maior retenção de água e da menor penetração de

oxigênio. A concentração de mioglobina é maior nos animais mais velhos, sendo esta a razão do vermelho mais intenso observado nas carcaças destes animais (CRUZ, 1997).

Outro fator determinante da qualidade da carne para o consumidor é, geralmente, a maciez (STRYDON et al., 2000). Alguns autores mencionam que a base genética do produto final é de grande importância, pois a maciez, pelo menos no músculo *longissimus*, diminui à medida que aumenta a participação da raça *Bos indicus* na constituição genética do animal (PRINGLE et al., 1997). A proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate, e o aspecto da composição do animal é que determinam em grande parte o valor econômico da mesma (BERG; BUTTERFIELD, 1976).

A gordura intramuscular (marmorização) é considerada a principal determinante da qualidade da carne (STRYDON et al., 2000), pois confere sabor, suculência e aroma à carne bovina, sendo componente importante no sistema de classificação de carcaças e na remuneração ao produtor norte-americano. No Brasil, o sistema adotado pela ABNP (EMBRAPA, 1991), semelhante ao Sistema Brasileiro de Tipificação de Carcaça (LUCHIARI FILHO, 1995) e aos dos programas estaduais de incentivo à produção do novilho precoce (MATTOS, 1995; PIRES, 1995), tem a gordura externa (subcutânea) como principal parâmetro para detectar o ponto de terminação, medida entre a 12ª e a 13ª costelas, sobre o músculo *longissimus dorsi*.

O cruzamento entre raças de bovinos de corte vem sendo utilizado como a forma mais rápida para melhorar a eficiência da produção de carne, tanto por proporcionar a complementaridade entre raças, como pela manifestação da heterose, sendo máxima na primeira geração de cruzamento. A disponibilidade de grande número de raças de bovinos de corte de diferentes tipos biológicos tem permitido a adequação do animal ao ambiente de produção, uma vez que a magnitude da diferença entre animais puros e cruzados depende, principalmente, do ambiente propiciado aos animais, das raças utilizadas e do valor genético dos indivíduos que são acasalados (FRIES, 1996).

Muniz e Queiroz (1999) trabalharam com diversos grupos genéticos e concluíram que os animais cruzados foram mais pesados e ganharam mais peso do que os puros da raça Nelore. Observaram também que a utilização de touros em monta natural das raças sintéticas Brangus e Canchim, em cruzamento com vacas Nelore, foi uma opção

viável para produzirem bovinos mais pesados e com maior média de ganho de peso diário entre 365 e 550 dias de idade, quando comparados aos puros da raça Nelore.

No Brasil, apesar de as pesquisas sobre as características de carcaças de bovinos terem aumentado acentuadamente, os resultados sobre a composição física (rendimento de carcaça e de seus cortes primários, proporções de tecidos e suas relações) e composição química, às vezes, são contraditórios, principalmente quando se comparam raças zebuínas (JORGE et al., 1999).

Tanto a suplementação de animais em pastagens como a terminação em confinamento são práticas que podem resultar no abate de animais mais jovens e com peso e acabamento adequado de carcaça (RAMALHO, 2006).

Cruz et al. (2000), trabalharam com bovinos de diferentes grupos genéticos, suplementados ou não antes do confinamento, obtendo resultados de ganho de peso acima de $1 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, em confinamento. Esses animais foram abatidos com idades semelhantes (16 meses), apresentando terminação adequada e peso de carcaça quente dentro dos padrões exigidos pelo mercado.

A carne de animais confinados, alimentados com rações ricas em concentrado, é mais brilhante, apresenta coloração vermelho-cereja e gordura mais clara, além do fato de que estes animais podem ser enviados ao abate mais jovens, reduzindo, portanto, os efeitos negativos do tecido conjuntivo na maciez da carne (MILLER, 2001). Dessa forma, a alimentação do gado com rações ricas em concentrado relaciona-se à melhoria no sabor e suculência da carne.

Savell e Shackelford (1992), depois de analisarem detalhadamente o significado da maciez para a indústria da carne, concluíram ser imperativo melhorar o grau de satisfação que a carne bovina proporciona ao consumidor, o que poderia ser alcançado reduzindo-se a variabilidade genética do gado de corte. Concluíram também que a carne de bovinos com mais de 25% de genótipo *Bos indicus* é inaceitável para consumidores americanos.

Cundiff (1992) apresentou resultados do “Germoplasm Evaluation Program” que demonstram que a carne da progênie de touros *Bos indicus* (Brahman, Sahiwal e Nelore) é menos macia do que a da progênie de touros *Bos taurus*. A média dos mestiços Nelore, por exemplo, foi 25% mais dura (medido no aparelho Warner-Bratzler)

do que a média dos mestiços Hereford-Angus, sendo que todos foram abatidos com idade média de 417 dias.

Koohmaraie (1992) atribuiu 15% da variabilidade na maciez da carne bovina às diferenças em “marbling” e tecido conjuntivo, e a maior parte dos 85% restantes às variações nas alterações “postmortem”, ou seja, no processo enzimático que leva à tenderização da carne, conhecido como maturação.

Crouse et al. (1989) estudaram no Clay Center em Nebraska durante 4 anos as características qualitativas da carne de 422 bovinos de cruzamentos de taurinos com zebuínos. As raças taurinas usadas eram Hereford ou Angus, e as zebuínas Brahman e Sahiwal, sendo que os animais cruzados apresentavam diferentes graus de sangue Zebu:Taurino (0:100; 25:75; 50:50 e 75:25). Os animais foram submetidos ao mesmo manejo nutricional e abatidos com idades aproximadas (12-15 meses) e com acabamento semelhante. As carcaças foram avaliadas através da força de cisalhamento (aparelho Warner-Bratzler) e de painel sensorial feito por técnicos treinados. Os autores observaram que conforme aumentava o grau de sangue zebu nos animais, havia aumento na força de cisalhamento ($P < 0,01$) e diminuição nas notas dos painéis de degustação. Amostras de carne de animais 100% taurinos apresentaram 4,4 kg de força de cisalhamento, inferior aos valores observados nas amostras de carne de animais 75% Brahman e 75% Sahiwal (6,68 e 8,41 kg, respectivamente).

Jonhson et al. (1990) ao trabalharem com cruzamentos de Angus e Brahman, também observaram diminuição na maciez e aumento da força de cisalhamento na carne dos animais com maior grau de sangue zebuíno.

No Brasil, Restle et al. (2000) realizaram trabalho semelhante aos de Crouse et al. (1989) e Johnson et al. (1990), no entanto, os animais eram cruzamentos de Hereford e Nelore. De maneira semelhante aos trabalhos anteriores, os autores relataram efeitos negativos nos parâmetros de maciez da carne com o aumento da participação de sangue zebuíno ($P < 0,05$). As amostras de animais 100% Hereford apresentaram 6,81 kg, contra 8,32, 8,28 e 9,39 kg (aparelho Warner-Bratzler) das amostras dos animais 25, 50 e 75% Nelore, respectivamente.

Crouse et al. (1989) sugeriu que talvez a principal causa da diferença na maciez ocorresse devido a menor fragmentação da miofibrila e por existir maior quantidade de

tecidos conectivos em animais zebuínos que europeus. Porém, no trabalho de Johnson et al. (1990) não foram observadas diferenças nas quantidades de tecido conectivo. Whipple et al. (1990) e Wheeler et al. (1990) demonstraram que outro fator estaria relacionado às diferenças entre a maciez da carne de *Bos taurus* e *Bos indicus*. Estes autores observaram que animais zebuínos apresentaram concentrações de calpastatina no músculo superiores aos taurinos. A calpastatina é o inibidor da ação da calpaína durante o processo de proteólise *pós-mortem*. Foi observada estreita relação entre este inibidor com a menor maciez da carne. Shackelford et al. (1993) corrobora com essas afirmações e menciona que a seleção para reduzir os níveis de atividade de calpastatina conduziria à produção de uma carne mais macia.

Apesar da maioria dos trabalhos revisados apontarem para uma maior força de cisalhamento à medida que é aumentada a participação de sangue zebuíno dos animais, Beer (2002) em trabalho realizado na Austrália não encontrou qualquer diferença perceptível na maciez da carne de bovinos, qualquer que fosse a participação de sangue zebuíno (*Bos indicus*).

2.2.1.9 Custo da suplementação no período das águas

Coutinho Filho et al. (2005) relataram que a suplementação de bovinos a pasto tem apresentado resultados variáveis e requer, portanto, estudos mais detalhados.

O uso da suplementação implica em maior capital a ser investido no início do trabalho. Para que essa técnica seja difundida, é necessário que seja economicamente viável, isto é, apresente uma relação positiva custo x benefício, na qual o ganho em peso do animal pague o investimento feito com a suplementação.

Tomich et al. (2002) não encontraram diferenças estatísticas significativas no ganho de peso de novilhos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *B. ruziziensis*, suplementados com mistura múltipla, durante a época das águas, com consumo de 168 g cabeça⁻¹ dia⁻¹. Porém, ao analisarem o lucro líquido por cabeça (receita - custo de suplementação) encontraram R\$ 86,40 cabeça⁻¹ para a mistura múltipla e R\$ 84,09 cabeça⁻¹ para o suplemento mineral (controle), com uma relação custo x benefício de 21% superior para a mistura múltipla. Resultados semelhantes

foram obtidos por Zervoudakis et al. (2002) ao trabalharem com novilhas mestiças Holandês - Zebu, em pastagem de *Brachiaria brizantha*, suplementadas diariamente com 0,5 kg de milho e farelo glúten milho (MFGM) ou 0,5 kg de milho e farelo de soja (MFS), durante a época das águas. O tratamento MFGM proporcionou um ganho excedente em relação ao controle (suplemento mineral) de 0,175 kg.cabeça⁻¹ dia⁻¹, enquanto que o MFS proporcionou 0,212 kg cabeça⁻¹ dia⁻¹, o que significou R\$ 0,25 dia⁻¹ para MFGM e R\$ 0,30 dia⁻¹ para o MFS. Os custos da suplementação foram de R\$ 0,24 dia⁻¹ para MFGM e de R\$ 0,22 dia⁻¹ para o MFS.

Suplementando novilhos em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*, com uma mistura múltipla na base de 0,2% do peso vivo, Euclides (2001a) observou que os novilhos suplementados apresentaram ganhos médios diários de 740 g dia⁻¹ e os não suplementados de 535 g dia⁻¹. O custo da suplementação foi de R\$ 26,00 novelho⁻¹, e a diferença de cerca de 200 g cab⁻¹ dia⁻¹ em 184 dias significou 36,8 kg de peso vivo ou 1,28@ (52% de rendimento de carcaça). Essa diferença de 1,28@ significou R\$ 56,00 (@ = R\$ 44,00), ou ainda sugere que este animal possa ser abatido no período seco subsequente sem ter que permanecer mais uma estação na propriedade.

Ramalho (2006) relatou lucratividade maior por animal e por área em sistemas de recria em pastagens manejadas intensivamente e terminação em confinamento, quando a suplementação nas águas durante a recria foi utilizada em relação ao fornecimento exclusivo de pastagem.

O segmento da pecuária bovina de corte ocorre em um grande número de propriedades em todo território nacional. No entanto, algumas regiões tradicionais na atividade há alguns anos vêm perdendo área para a atividade agrícola, principalmente para produção de grãos em geral e cana-de-açúcar.

A maioria dos pecuaristas, pressionados pela agricultura, teve de escolher entre duas opções: abandonar a área e partir para regiões de fronteira agrícola ou intensificar sua atividade. Portanto, o aumento da produtividade pecuária e a sustentabilidade do sistema produtivo devem ser metas a serem alcançadas pela comunidade produtiva do setor pecuário, sendo que apenas os produtores mais eficientes terão condições de se manterem competitivos.

A pressão sobre as áreas de pecuária torna indispensável estudar os fatores e as forças que estão disponíveis aos produtores para mantê-los na atividade.

Nos últimos dois anos agrícolas, em especial na safra 2004/05, a rentabilidade da agricultura e pecuária caiu expressivamente. Fatores climáticos desfavoráveis e, principalmente, decréscimos do preço recebido pelo produtor, foram os principais fatores que contribuíram para essa situação. A produção de algumas commodities vem crescendo para atender a demanda, tanto no Brasil como em nível internacional. Ocorrendo em muito desses mercados forte inter-relação entre os preços internos e externos.

Os produtores são tomadores de preços e atuam em um mercado caracterizado pela concorrência. A alternativa que resta ao empresário rural é o controle de custos de produção. Para isto, muitas vezes é preciso investir em novas tecnologias e em novos tratamentos/manejos da cultura (Alves et al., 2005).

A informação sobre o custo de produção é uma das ferramentas mais importantes para qualquer atividade produtiva, sendo fundamental para a tomada de decisões dos agentes (Souza, 2005). No setor rural, por exemplo, informações sobre custos de produção passam a ser relevantes na medida em que servem de base para subsidiar uma decisão gerencial de curto, médio e longo prazo, bem como no agregado, ao poder influir na formulação de políticas públicas e estratégias empresariais, sendo ainda importante para um empreendimento agrícola no longo prazo, medindo a capacidade de pagamento de uma lavoura e a viabilidade econômica de uma tecnologia alternativa, entre outras.

Na Figura 7 observa-se o preço deflacionado da arroba do boi gordo (base outubro 2005). Nos anos de 2004 e 2005 o preço da arroba apresentou desvalorizações consecutivas, o que proporciona uma menor receita com o mesmo número de animais vendidos.

Segundo o Cepea/Esalq/USP e a CNA, os custos operacionais totais só nos nove primeiros meses de 2005 acumularam alta de 5,6% no estado de Mato Grosso do Sul. O preço da arroba do boi gordo nesse mesmo período acumulou uma desvalorização de 15,6%. No ano de 2004 os custos acumularam valorização de 12,8% e o preço da arroba do boi gordo apenas 0,97%.

Figura 7 – Preços deflacionados da arroba do Boi Gordo em São Paulo de jul/04 a out/05 – IGP-DI Outubro/2005

Fonte: Cepea-Esalq/USP (2005)

A importância da pecuária bovina na formação do valor total da produção animal do Brasil é extremamente significativa. No entanto, apesar dos volumes significativos de produção, os índices de produtividade da pecuária bovina no país estão aquém da real potencialidade do rebanho.

A avaliação dos custos com a utilização da suplementação durante o período das águas deve proporcionar um perfeito entendimento sobre todos os fatores envolvidos na atividade, analisando não só se os incrementos esperados e reais nos ganhos de peso vivo diário dos animais cobrem os custos com a suplementação, mas analisando o sistema em sua magnitude; os investimentos necessários, os possíveis incrementos na taxa de lotação das pastagens, a redução no tempo de abate, o menor tempo de confinamento, o lucro total obtido por hectare e principalmente a taxa interna de retorno sobre o capital investido ao final de um ano.

2.3 Material e métodos

2.3.1 Local, clima e instalações experimentais

O experimento foi realizado na área experimental do Grupo de Pesquisa em Nutrição Avançada (GPNA) do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” USP/ESALQ, em Piracicaba – SP (Figura 8).

O experimento situa-se nas coordenadas geográficas Latitude: 22° 42' 30" sul - Longitude de 47° 38' 00" oeste - Altitude de 546 metros - Piracicaba - SP – Brasil (Estação Meteorológica USP/ESALQ, 2006).

O clima da região de Piracicaba é classificado como mesotérmico úmido, subtropical de inverno seco, classificado como Cwa, com temperaturas médias inferiores à 18°C nos meses mais frios e superiores a 22°C durante a estação mais quente do ano (Brasil, 1960).

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho eutroférico, com horizonte A moderado e textura variando de argilosa a muito argilosa (EMBRAPA, 1999).

Em janeiro de 2003, antes do estabelecimento dos pastos, foram realizadas amostragens para fins de avaliação de fertilidade do solo em todos os piquetes experimentais, compondo uma amostra para cada quatro piquetes.

A área experimental foi formada em março de 2003, com a aplicação de 400 kg ha⁻¹ de superfosfato simples + 50 kg ha⁻¹ de FTE BR 12 e 15 kg ha⁻¹ de semente de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Durante o ano de 2003 a área foi utilizada pelos animais do rebanho do Departamento de Zootecnia da USP/ESALQ. A divisão da área e a instalação da rede hidráulica foram concluídas em dezembro de 2003. Os meses de janeiro e fevereiro de 2004 foram utilizados para uniformização dos piquetes experimentais que foram pastejados por animais do rebanho do Departamento de Zootecnia.

A área foi dividida em 32 piquetes com 0,265 ha em média, totalizando 8,5 ha de pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Cada quatro piquetes compunham um módulo experimental, que dispunha de bebedouro, saleiro e cochos

para suplementação concentrada. Anexo a essa área foi estabelecido 2,3 ha da mesma gramínea, para servir de reserva e alocar os animais utilizados no ajuste na taxa de lotação das pastagens durante o período experimental. No entanto, apenas metade dessa área foi utilizada pelo experimento (1,15 ha).

Durante o período experimental foi realizada apenas uma adubação de cobertura com 40 kg de N ha⁻¹ na forma de Nitrato de Amônio, após o primeiro pastejo em cada piquete, entre os meses de março e abril de 2004.

A Figura 8 ilustra a área experimental depois de formada.

Figura 8 – Vista geral da área experimental – Abril de 2004

Os dados referentes às análises químicas de macro nutrientes do solo antes e depois de realizado o experimento estão apresentados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente. Os dados climáticos obtidos na estação meteorológica automática da USP/ESALQ são apresentados nas Figuras 9, 10, 11, 12 e 13 e o mapa da área experimental está ilustrado na Figura 14.

Tabela 4 – Resultado de análise química de solo da área experimental antes do início do experimento – amostra tirada em janeiro de 2003

RESULTADOS ANALÍTICOS													
Módulo	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma	CTC	Sat.	Sat.	S
Trat.	CaCl ₂		resina						bases		bases	Al	SO ₄
									S.B.				
		g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				V%	m%	mg/dm ³
M2-T0	5,1	43	28	3,4	66	28	31	1	97	139	70	1	27
M4-T03	5,2	49	32	4,5	62	30	36	1	97	138	70	1	21
M3-T06	5,3	40	26	3,6	63	29	35	0	96	136	70	0	36
M1-T09	5,2	45	31	3,2	67	31	37	1	101	144	70	1	24
M8 -T0	5,1	41	29	3,9	67	26	33	0	97	131	74	0	22
M6-T03	5,1	45	31	4,6	64	26	32	1	95	129	73	1	26
M7-T06	5,2	51	34	5,0	65	30	34	0	100	132	76	0	21
M5-T09	5,3	43	23	3,1	63	28	35	0	94	130	72	0	19

Tabela 5 – Resultado de análise química de solo da área experimental depois de realizado o experimento – amostras tiradas em julho de 2004

RESULTADOS ANALÍTICOS													
Módulo	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma	CTC	Sat.	Sat.	S
Trat.	CaCl ₂		resina						bases		bases	Al	SO ₄
									S.B.				
		g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				V%	m%	mg/dm ³
M2-T0	5,2	45	43	3,5	74	33	34	1	111	145	76	1	39
M4-T03	5,1	43	43	3,8	70	28	38	1	102	140	73	1	37
M3-T06	5,3	40	20	4,5	74	32	34	0	111	145	76	0	53
M1-T09	5,2	49	44	6,6	76	30	38	1	113	151	75	1	32
M8 -T0	5,3	43	35	4,7	63	28	34	0	96	130	74	0	39
M6-T03	5,1	45	37	6,2	64	29	42	1	99	141	70	1	38
M7-T06	5,2	51	64	7,6	75	35	42	0	118	160	74	0	32
M5-T09	5,1	41	36	4,9	67	26	42	0	98	140	70	0	29

Figura 9 – Temperaturas Máxima e Mínima durante o período experimental e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 10 – Precipitação média durante o experimento e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 11 – Evaporação média durante o experimento e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 12 – Insolação média durante o experimento e média histórica (63 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 13 – Dias de chuva por mês durante o experimento

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 14 – Mapa da área experimental (8,5 ha)

2.3.2 Período experimental

Foi adotado um período pré-experimental de 10 dias para a adaptação dos animais às condições de pesquisa.

O período experimental em sua primeira etapa (recria em pastagem) estendeu-se de 26 de março até 13 de julho de 2004 com duração de 109 dias, subdivididos em quatro períodos. Os três primeiros períodos tiveram 28 dias e o quarto e último período dessa etapa teve 25 dias de duração, devido à redução da taxa de crescimento da pastagem e subsequente necessidade da retirada dos animais.

As respectivas datas para cada período, foram: período 1 = 26 de março a 23 de abril; período 2 = 24 de abril a 21 de maio; período 3 = 22 de maio a 18 de junho; período 4 = 19 de junho a 13 de julho de 2004.

No dia 14 de julho de 2004 teve início a segunda etapa experimental, na qual os animais foram terminados em confinamento. Todos os animais receberam ração única, com a finalidade de avaliar se haveria interferência dos tratamentos aplicados durante a fase de recria em pastagem na fase de terminação em confinamento.

Os animais foram encaminhados para o abate em função do grau de acabamento. A etapa de confinamento foi concluída em 14 de janeiro de 2005, quando o segundo e último lote de animais se encontrava pronto para o abate.

2.3.3 Animais experimentais

Foram utilizados 72 animais traçadores (bovinos de corte cruzados, Canchim ou Charolês x Nelore), inteiros, com idade média de 10 meses e aproximadamente 222 kg de peso vivo inicial.

Além dos 72 animais traçadores que foram avaliados, o sistema contava com outros 60 animais ajustadores. Estes últimos foram utilizados para os ajustes na taxa de lotação da pastagem, visando garantir a mesma oferta de forragem para os quatro tratamentos, quando da entrada dos animais em cada novo piquete.

Na etapa de recria em pasto a pesagem dos animais foi realizada a cada 28 dias, após 16 horas de jejum de água e alimento. Os animais foram tratados para endo e ectoparasitas em todas as pesagens.

2.3.4 Tratamentos experimentais

Foram avaliadas quatro doses de suplemento concentrado com base na matéria natural (T1=0; T2=0,3; T3=0,6; T4=0,9% do PV) durante a etapa de recria em pasto.

O suplemento utilizado foi uma mistura múltipla formulada para conter 20,0% de PB na matéria natural e 22,2% de PB na MS (Tabela 6). Os ingredientes utilizados foram: polpa de citros peletizada, farelo de algodão 38% de PB, farelo de trigo, milho moído, farelo de glúten de milho-21 (refinasil) e uréia.

Tabela 6 – Suplemento concentrado utilizado em regime de pasto (% da MS)¹

Ingredientes – 2004	MM²	PC³	FT⁴	FA⁵	FGM⁶	U⁷	Total (%)
Matéria natural, %	17,30	17,40	23,40	17,40	23,40	1,20	100,0
Matéria seca, %	89,37	91,03	89,38	90,51	89,06	99,00	90,0
PB, % na MS	10,30	6,88	17,40	38,20	21,78	283,00	22,2
Fibra bruta, % na MS	5,38	11,44	12,30	15,38	10,89		11,0
E. Etéreo, % na MS	12,29	2,04	3,20	3,14	3,91		4,7
M. mineral, % na MS	2,73	4,92	2,40	6,70	6,90		4,7
N.D.T, % na MS	88,20	80,20	81,20	67,10	80,20		78,6
FDN, % na MS	10,10	18,38	35,00	32,13	35,00		26,9
FDA Lignina, % na MS	2,22	1,35	5,95	7,73	5,94		4,7

¹Composição bromatológica dos ingredientes amostrados antes e durante o período experimental; ²Milho moído fino; ³Polpa cítrica peletizada e seca; ⁴Farelo de trigo; ⁵Farelo de algodão; ⁶Farelo de glúten de milho; ⁷Uréia (valores extraídos do NRC)

Os animais com dose zero de suplementação tiveram acesso apenas à mistura mineral e ao pasto. Nos demais tratamentos a mistura mineral foi fornecida separadamente do suplemento concentrado.

O suplemento foi fornecido aos animais diariamente às 17h00.

Cada tratamento foi composto por dois módulos independentes, que continham quatro piquetes cada, os quais possuíam cochos e bebedouros próprios. A distribuição desses tratamentos nas unidades experimentais foi feita segundo um delineamento

experimental em blocos completos casualizados, com duas repetições e medidas repetidas no tempo. Os animais foram divididos em oito grupos uniformes em termos de peso vivo inicial, com nove bois cada. Cada grupo de bois foi sorteado para os diferentes tratamentos.

2.3.5 Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal

Os pastos foram manejados com períodos fixos de descanso (PD) de 30 dias e períodos fixos de ocupação (PO) de 10 dias, perfazendo ciclos de pastejo de 40 dias.

Na entrada dos animais nos piquetes a oferta de matéria seca de forragem diária foi calculada para 6% do PV para todos os tratamentos com base na massa de forragem obtida com o corte rente ao solo. Para efeito de cálculo, visando considerar o aumento na taxa de lotação animal acumulativo, representada pelo GPD dos animais, foi considerado o GPD obtido no período anterior, e durante o primeiro período para efeito de cálculo, foi considerado um ganho médio diário de $0,5 \text{ kg dia}^{-1}$, para minimizar os erros tanto nos cálculos para o ajuste na taxa de lotação animal, quanto para o fornecimento do suplemento concentrado.

Sabendo-se o peso médio dos animais através de pesagens que foram realizadas a cada 28 dias, o incremento na taxa de lotação animal (previsto), da massa de forragem disponível no momento da entrada dos animais nos piquetes e do percentual de MS da pastagem (considerando para esse cálculo a matéria seca obtida na coleta anterior), foi feito o cálculo para determinar a quantidade de animais que seriam alocados naquele determinado momento, através da seguinte fórmula: eq. (1),

$$LA(UA / \text{piquete}) = \frac{MF \times S}{PO \times UA \times OF} \quad (1)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (UA Piquete⁻¹) = quantidade de UAs

MF = Massa de forragem kg (kg MS ha⁻¹) = valor mensurado em kg de MS

S = Área do piquete (ha) = 0,265

PO = Período de ocupação (dias) = 10

UA = Unidade Animal = (kg) = 450

OF = Oferta de forragem = 6% = 0,06 (Premissa do manejo)

A lotação em UA ha⁻¹ foi obtida com a seguinte equação.

$$LA(UA / ha) = \frac{LAPiquetexn}{S} \quad (2)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (UA/ha) = quantidade de UAs

LAPiquete = Lotação animal no piquete = (eq. 1)

n = Número de piquetes de cada módulo de pastejo = 4

S = Área de cada um dos oito módulos de pastejo = 1,06 ha

A lotação animal em cabeças a ser colocada no respectivo piquete foi obtida substituindo a eq. (1) em (3):

$$LA(Cab./ piquete) = \frac{Eq.(1) \times UA}{PVM + (POa \times GPD)} \quad (3)$$

Onde:

UA = Unidade Animal = (kg) = 450

PVm = Peso vivo médio dos animais traçadores do lote (peso da última pesagem) = kg

POa = Período de ocupação acumulado em dias desde a última pesagem (dias) = a ser determinado

GPD = Ganho de peso diário obtido no período anterior = kg

A lotação em cabeças ha⁻¹ foi obtida com a seguinte equação.

$$LA(Cab./ ha) = \frac{LAPiquetexn}{S} \quad (4)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (Cab. ha⁻¹) = quantidade de cabeças

LAPiquete = Lotação animal no piquete = (eq. 3)

n = Número de piquetes do módulo de pastejo = 4

S = Área de cada um dos oito módulos de pastejo = 1,06 ha

Para realização destes cálculos, primeiramente foram alocados os animais traçadores, depois, a lotação no piquete pré-determinada foi complementada com animais ajustadores.

Para as avaliações estatísticas e cálculos de produtividade animal, foram utilizados os valores das equações 2 e 4.

O ajuste era feito com os animais ajustadores, sempre no dia posterior a entrada dos animais traçadores. Nova avaliação da OF era feita sempre no quinto dia de ocupação de cada piquete, para garantir um melhor ajuste na OF e na taxa de lotação em todos os tratamentos.

Antes de serem alocados nos respectivos tratamentos que necessitassem de aumento na lotação animal, era realizada a pesagem dos animais ajustadores com jejum de água e comida de 16h, o mesmo procedimento foi adotado quando era necessária a retirada dos mesmos para redução na taxa de lotação.

Em função do regime de chuvas favorável apesar de atípico para o outono, com chuvas constantes nos meses de março até meados de junho (média de 82 mm mês⁻¹), bem distribuídas, com reduzida evaporação, além de altas temperaturas e boa quantidade de insolação, conforme estão ilustradas nas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12, as pastagens se mantiveram verdes e sem a ocorrência de florescimento das plantas até a segunda quinzena de junho de 2004.

2.3.6 Determinação das características quantitativas do dossel forrageiro

As coletas de amostras para avaliações quantitativas da forragem foram feitas em todos os piquetes. As amostras de forragem pré-pastejo foram tomadas no dia anterior à entrada, e as amostras pós-pastejo foram tomadas logo após a saída dos animais dos piquetes. Os cortes foram padronizados rentes ao solo, conforme descrito por Mcmeniman (1997).

Como características quantitativas foram determinadas à massa de forragem (MF) na base seca em pré e pós-pastejo e a taxa de acúmulo diário de forragem (TAF) também na base seca. A TAF foi calculada somente durante o período de descanso de cada piquete. As amostras foram coletadas em quatro pontos distintos do piquete, selecionados por meio de uma linha seccionada com marcações a cada dez metros. A moldura utilizada apresentava dimensões de 1mx1m, de acordo com as recomendações de Penati et al. (2001).

As amostras foram compostas por período e por tratamento nos dois blocos experimentais.

O cálculo da taxa de acúmulo de forragem foi feito em todos os piquetes e composto por período em cada um dos tratamentos, através da seguinte fórmula:

$$TAF = \frac{MF_{pré} - MFR_{pós}}{PD} \quad (3)$$

Onde:

TAF = Taxa de acúmulo de forragem

MF_{pré} = Massa de forragem pré pastejo presente = (kg de MS)

MFR_{pós} = Massa de forragem do último resíduo pós-pastejo do respectivo piquete = (kg de MS)

PD = Período de descanso (dias) = 30

Nestes cálculos, a quantidade de forragem produzida durante o período de ocupação dos piquetes pelos animais não foi mensurada, assumindo-se taxa de acúmulo de forragem igual à zero.

2.3.7 Determinação das características qualitativas do dossel forrageiro

As características qualitativas do dossel forrageiro determinadas foram: a composição morfológica e a composição bromatológica da planta forrageira em pré e pós pastejo em todos os piquetes. As amostras para determinação da composição morfológica da pastagem foram compostas por período de 28 dias, totalizando quatro períodos. No entanto, as amostras destinadas à análise bromatológica tiveram os períodos 1 e 2 compostos em um único período porque apresentaram composição morfológica semelhante, e os animais apresentaram desempenhos em ganho de peso vivo similares dentro de cada tratamento.

Uma sub-amostra de aproximadamente 1000g, originada da amostra coletada para determinação da MF pré-pastejo, foi utilizada para a determinação da composição morfológica da planta forrageira pré-pastejo. A planta foi separada em folhas (lâminas foliares), colmos (colmo + bainha) e material senescido (morto). Todo material (folhas e

colmos) que apresentasse visualmente 50% ou mais de sua superfície seca foi considerado material senescido.

O mesmo procedimento adotado para determinação da composição morfológica do pré-pastejo, também foi utilizado para o resíduo pós-pastejo.

As amostras para avaliação bromatológica foram coletadas nos mesmos períodos em que foram coletadas as amostras para as avaliações quantitativas e de composição morfológica. No entanto, para avaliação morfológica as amostras foram compostas em quatro períodos, e para avaliações bromatológicas foram compostas em três períodos.

Para as análises de composição bromatológica da forragem do pré-pastejo, foram coletadas amostras de pastejo simulado em 20 pontos, imediatamente antes da entrada dos animais no piquete a ser avaliado, procurando-se simular o pastejo efetuado pelos animais.

As amostras para composição bromatológica da forragem do resíduo, foram coletadas retirando-se uma sub-amostra de aproximadamente 300g da amostra coletada do resíduo na avaliação quantitativa.

As amostras foram congeladas a -18°C para posteriores análises bromatológicas.

2.3.8 Amostragem dos ingredientes dos concentrados

Amostras dos ingredientes dos concentrados foram tomadas antes do início tanto da etapa de recria em pasto como da etapa de terminação em confinamento, e submetidas às análises bromatológicas. Com base nessas análises foram formulados o suplemento de pasto e a ração total do confinamento.

Posteriormente, durante o período experimental, amostras dos ingredientes foram tomadas no primeiro dia de cada período, tanto na primeira (recria em pasto), quanto na segunda etapa (confinamento) do experimento.

Todas as amostras foram congeladas a -18°C para posteriores análises laboratoriais.

2.3.9 Determinação da composição bromatológica

As análises de pastagem e dos ingredientes do concentrado utilizados na primeira etapa (suplementação a pasto), e dos outros ingredientes utilizados durante a segunda etapa (confinamento), foram efetuadas junto ao Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da USP/ESALQ.

As amostras dos ingredientes usados para a formulação do suplemento fornecido no período das águas e da ração total do confinamento, depois de descongeladas, foram compostas por ingrediente e moídas em moinhos tipo *Willey* em peneiras com malhas de 1 mm.

As amostras de forragem (pastejo simulado, resíduo pós-pastejo, e volumosos utilizados no confinamento) foram descongeladas, secas a 55°C por 72 horas em estufa de circulação forçada e moídas em moinho tipo *Willey* em peneiras com malhas de 5 mm e posteriormente de 1 mm.

Após a moagem, as amostras de pastejo simulado e de pós-pastejo foram compostas por período (4) e por tratamento (4). Entretanto, os períodos 1 e 2 foram compostos em um único período, cuja duração foi de 26 de março a 21 de maio, isso porque durante esse intervalo de tempo a pastagem apresentou padrão morfológico muito parecido e os animais apresentaram desempenhos similares dentro de cada tratamento. O período 2 foi de 22 de maio a 18 de junho, e o período 3 foi de 19 de junho a 13 de julho de 2004.

As amostras foram analisadas para EE, MS e MO, segundo AOAC (1975). As análises de FDN e FDA foram efetuadas no equipamento *Ankom* (*Ankom 200 Fiber Analyser da Ankom Technology Corporation*), com adição de sulfito de sódio (Na_2SO_3) (VAN SOEST, 1994). As análises de PB foram efetuadas pelo analisador de N (*Leco FP-2000 nitrogen analyzer, Leco Instruments, Inc. St. Joseph, MI*). As análises de lignina foram feitas de acordo com os métodos propostos por Van Soest et al. (1991).

2.3.10 Determinação do consumo de sal mineral

O fornecimento de sal mineral foi realizado de forma similar nos quatro tratamentos, em cocho exclusivo para mineral. Não havia sal mineral na composição do suplemento concentrado.

A avaliação do consumo de sal mineral foi realizada uma vez por semana durante toda a etapa de pasto do experimento, no mesmo momento em que foram feitos eventuais ajustes na taxa de lotação animal na área.

A composição do sal era a seguinte: 110 g kg⁻¹ de Ca; 60 g kg⁻¹ de P; 10 de Mg; 40 g kg⁻¹ de S; 160 g kg⁻¹ de Na; 1500 mg kg⁻¹ de Cu; 4500 mg kg⁻¹ de Zn; 150 mg kg⁻¹ de I; 70 mg kg⁻¹ de Co; 20 mg kg⁻¹ de Se; 600 mg kg⁻¹ de F (máx.).

2.3.11 Determinação da produtividade animal

A lotação dos pastos em UA ha⁻¹ foi calculada utilizando os dados de peso vivo tanto dos animais traçadores quanto dos ajustadores, no entanto, foram realizados alguns ajustes visando a determinação correta da produtividade animal para cada tratamento.

Foram calculados quatro valores de produtividade (@ ha⁻¹ ou kg de PV ha⁻¹) ajustada e não ajustada. A produtividade não ajustada observada foi calculada considerando o ganho de peso tanto dos animais ajustadores como dos traçadores. A produtividade ajustada foi calculada considerando apenas os dados de ganho de peso dos animais traçadores.

A produtividade ajustada foi calculada porque os animais ajustadores poderiam apresentar crescimento compensatório cada vez que saíssem da área reserva ou pulmão e fossem alocados nos piquetes experimentais. Isto poderia ocorrer devido a menor oferta de forragem na área pulmão em comparação com os piquetes experimentais. A produtividade não ajustada poderia proporcionar um valor superestimado.

Sendo assim, o cálculo referente à produção de kg de PV ha⁻¹ dos animais foi realizado da seguinte forma: eq.(1),

$$Pr odutividade1 = n \circ cab.traçadores \times GPDt \times n \circ dias(período) \quad (1)$$

Onde:

GPDt = Ganho de peso diário médio dos traçadores

Depois foi realizado o seguinte cálculo, para se obter o número de cabeças equivalentes de animais traçadores para aquele respectivo período, conforme eq.(2),

$$N \circ Traç.eq. = \frac{PVmAj \times N \circ Ajust}{PVmTraç.} \quad (2)$$

Onde:

Nº Traç.eq. = Número de cabeças equivalentes traçadores (a ser obtido)

PVmAj = Peso vivo médio dos animais ajustadores

Nº Ajust = Número médio de animais ajustadores no período

PVmTraç. = Peso vivo médio dos animais traçadores

Para o valor equivalente de animais traçadores obtido, foi aplicado a equação (3).

$$Pr odutividade2 = n \circ cab.Traç.eq. \times GPDt \times n \circ dias(período) \quad (3)$$

Onde:

Produtividade 2= Quantidade de kg de PV produzidos no período (Eq. Traçadores)

GPDt = Ganho de peso diário dos traçadores

A produção total de kg de PV produzidos (valor ajustado) no período, obtém-se somando as equações (1) e (3).

$$\therefore Pr odutividade _ ajustada(kgdePV / ha) = eq.1 + eq.3$$

Os valores para produtividade de carne (kg PV ha⁻¹) determinados dessa maneira foram menores que os valores não ajustados obtidos em cada período,

justamente porque os animais ajustadores eram mais leves, apresentaram ganho um pouco maior que os traçadores, e portanto, para uma mesma UA de ajustadores a produção de carne era maior que a UA de traçadores. Por isso, foi necessária essa transformação para ajustar o ganho obtido por esses animais quando presentes na área experimental, de modo a representar uma situação mais realista.

2.3.12 Fase de confinamento

O período experimental em pasto foi finalizado após 109 dias. Terminada essa primeira etapa, os animais foram confinados.

O objetivo desta fase foi estudar possíveis interferências dos tratamentos aplicados na etapa de pasto sobre o desempenho dos animais na fase de confinamento.

Os 72 animais foram distribuídos em oito baias. As baias do confinamento possuíam área de aproximadamente 140 m² cada, com bebedouros e com cochos de alvenaria cobertos, medindo 7 m de comprimento.

Os animais foram tratados para endo e ectoparasitas no início da etapa de confinamento e receberam dose de vitamina ADE injetável.

Todos os animais receberam a mesma ração contendo 18% de volumoso (feno de gramínea e silagem de milho) e 82% de concentrado na MS, formulada segundo o NRC (1996) (Tabela 7). A ração foi fornecida uma vez ao dia, às 18h30.

Os alimentos concentrados foram misturados previamente em um misturador horizontal (marca Lucato, capacidade de 260 kg). O feno foi previamente triturado antes de ser misturado à ração total. A ração total foi preparada utilizando-se um vagão misturador com balança eletrônica Marca Siltomac, com capacidade para 2000 kg (Siltomac – Máquinas Agrícolas).

O consumo de matéria seca por baia dia⁻¹ foi calculado como a diferença da quantidade de MS do alimento ofertado e a quantidade de alimento recusado a cada semana. A quantidade de MS fornecida foi determinada diariamente com a utilização de vagão para ração completa com balança eletrônica, e a quantidade de sobra foi determinada uma vez por semana utilizando uma balança digital com precisão de 100

g. As quantidades oferecidas de alimento foram ajustadas diariamente com base na avaliação visual das sobras do dia anterior, objetivando o máximo de cinco por cento de sobra. Uma vez por semana as sobras eram pesadas e descartadas.

Tabela 7 – Ingredientes e composição química da ração total do confinamento

Ingredientes – 2004 Confinamento	Feno¹	Silo²	MM³	FA⁴	PC⁵	MIN^{6*}	BIC⁷	U⁸	Total (%)
% da MS	9,0	9,1	13,1	10,2	54,8	1,8*	0,7	1,2	100,0
Matéria seca, %	91,0	32,1	89,4	89,7	89,7	99,0	99,0	99,0	84,9
PB, % na MS	9,0	6,4	9,2	40,1	6,9			283,0	13,9
FB, % na MS	32,6	26,3	5,4	15,4	11,4				13,9
E. E, % na MS	1,7	2,6	12,3	3,1	2,0				3,4
M. Min., % na MS	8,4	3,2	2,7	6,7	4,9				4,8
ENN, % na MS	49,8	59,0	68,4	37,7	78,6				65,8
N.D.T, % na MS	52,2	66,5	88,2	67,1	80,0				73,0
FDA, % na MS	36,8	30,2	6,2	22,4	15,8				17,8
FDN, % na MS	76,0	54,0	10,1	30,3	23,4				29,0
Lignina, % MS	4,4	4,5	2,2	7,7	1,4				2,6

***Mistura mineral – Q-Confinamento:** MS (99,20%), Ca (6,00%), P (4,00%), K (0,0153%), S (3,70%), Na (8,00%), Cl (12,04%), Mg (5,00%), Co (15,0000 ppm), Cu (800,0000 ppm), I (20,0000 ppm), Fe (3216,9168 ppm), Mn (2850,0000 ppm), Se (21,0000 ppm), Zn (3500,0000 ppm), Vit A (200000,0000 UI kg⁻¹), Vit D3 (25000,0000 UI kg⁻¹), Vit E (1800,0000 UI kg⁻¹), Peso total (1,000%), Rumensin (1,5000%), Monensina sódica (0,1500%).

¹Feno de Coast cross; ²Silagem de milho; ³Milho moído fino; ⁴Farelo de algodão; ⁵Polpa cítrica peletizada e seca; ^{6*} Mistura mineral e vitamínico; ⁷Bicarbonato de sódio; ⁸Uréia

Os animais foram pesados a cada 30 dias com jejum alimentar de 16 horas antes das pesagens.

A indicação dos animais confinados para o abate foi feita com base na ultrasonografia eletrônica, estimando a espessura de gordura na altura da 12^a costela. Os animais foram selecionados para o abate quando apresentaram valores de, pelo menos, 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea. Dessa forma, foram realizados dois abates, sendo o primeiro no dia 25/11/04 e o segundo em 14/01/05.

Os animais foram abatidos por concussão cerebral, seguida de secção da jugular. Ao abate, realizado no frigorífico Rajá, situado no município de Piracicaba, SP, foram obtidos os pesos da carcaça quente e seu respectivo rendimento, dividindo-se o

peso da carcaça quente pelo peso vivo do mesmo animal obtido antes do abate e em jejum de 16 h.

Após o abate, as meias-carcaças foram pesadas e levadas para a câmara fria a 5°C por, por aproximadamente 24 horas.

Decorrido esse tempo, as meias carcaças esquerda foram retiradas da câmara fria e serradas, de maneira a promover um corte transversal, entre a 12ª e a 13ª costelas, para expor o músculo *longissimus dorsi* para a medida da espessura de gordura, obtida no terceiro quarto da altura desse músculo a partir da coluna vertebral, e para a leitura da área de olho de lombo, ambas as leituras foram obtidas utilizando-se uma transparência graduada em centímetros quadrados (grid LinBife) (LUCHIARI FILHO, 2000).

Depois de realizada as leituras, foram retiradas amostras do contra-filé (*Longissimus dorsi*) com pelo menos 2,5 cm de espessura entre a 12ª e a 13ª costelas, resfriadas, embaladas a vácuo e encaminhadas ao Departamento de Engenharia de Alimentos da USP/FZEA, campus de Pirassununga, onde foram realizadas as análises para determinação de vários atributos qualitativos da carne, como o grau de marmorização, coloração (**L**, **a** e **b**) pelo padrão Hunter Lab, perdas ao cozimento em percentagem que é um indicativo da WHC (capacidade de retenção de água), além das avaliações de maciez.

A avaliação do grau de marmoreio (marmorização) foi realizada utilizando-se do padrão do USDA americano (6 graus).

A avaliação de cor foi realizada utilizando o sistema CIELAB, que consiste na avaliação da cor da carne através dos parâmetros (croma) **L** que corresponde a luminosidade da carne variando de 0 (preto) a 100 (branco), **a** que mede do azul (-) ao vermelho (+) e **b** que mede do verde (-) ao amarelo (+). O equipamento utilizado é o Colorímetro portátil mod. MiniScan XE, marca HunterLab.

As perdas ao cozimento foram obtidas pela diferença do peso inicial da amostra menos o peso final livre da purga e perda por evaporação e expressa em porcentagem.

$$PC = \frac{Pi - Pf}{Pi} \times 100$$

Onde:

PC = Perda de Água ao cozimento (%)

P_i = Peso inicial da amostra

P_f = Peso final da amostra

A perda ao cozimento pode ser desdobrada em perdas por gotejamento e perdas por evaporação.

A maciez das amostras de carne dos tratamentos foram avaliadas pelo aparelho Warner Bratzler Shear Force. As amostras de contra-filé de 2,5 cm de espessura foram cozidas em forno a 170°C até que o centro da amostra atingisse a temperatura de 71°C.

Foram retirados seis cilindros perpendiculares à amostra com diâmetro de 12,7 mm e a resistência ao cisalhamento avaliada no Warner Bratzler com a lâmina Warner Bratzler deslocando-se com velocidade de 200 mm min.⁻¹. O valor obtido é dado em kg.

As leituras realizadas nas carcaças de pH 0h e pH 24h após o abate, não foram consideradas neste trabalho porque o aparelho que realizou as medições apresentou problemas.

2.3.13 Avaliações econômicas

Avaliações econômicas foram realizadas para a comparação da viabilidade econômica dos sistemas de produção adotados no presente experimento.

Os resultados apresentados pelos quatro tratamentos foram simulados em condições de campo. Para isso, simulou-se uma fazenda típica¹ da região de Tupã em São Paulo do qual foram avaliados os retornos do investimento em diferentes cenários econômicos (normal, otimista e pessimista).

¹ Propriedade levantada pelo sistema de painel realizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/Esalq-USP. Para saber mais detalhes consultar Ichihara, 2003

2.3.13.1 Metodologia

A avaliação econômica utilizada baseou-se em métodos bastante difundidos entre as análises de projetos. Contador (1981), Noronha (1987) e Buarque (1991) ressaltam a importância de se realizar as análises econômicas dos projetos em ambiente determinístico bem como uma avaliação de risco.

Na análise determinística, os valores utilizados nos cálculos do fluxo de caixa são fixos, o que facilita a análise, mas condiciona o estudo a pressuposições com relação a constância dos preços dos insumos e dos produtos, assim como a produtividade ao longo do tempo. Como propostas para amenizar este problema, serão avaliados três cenários econômicos que possibilitam a incorporação de incertezas, tornando as avaliações um pouco mais realistas.

2.3.13.2 Avaliação econômica determinística e VPL

Através das informações obtidas nos experimentos, como taxa de lotação, gastos com ração total final, sanidade animal, recuperação e manutenção das pastagens, mão de obra, e os gastos com máquinas e equipamentos, foram construídos um fluxo de despesas e receitas ao longo do tempo e espaço de um ano (jan/04 a jan/05).

O fluxo de caixa obtido em cada um dos quatro tratamentos serviu de base para os cálculos dos principais indicadores de análise de desempenho econômico. A seguir estão representados as expressões matemáticas e os problemas vinculados aos indicadores utilizados nas análises.

A soma algébrica dos valores do fluxo de caixa do projeto, atualizados a uma determinada taxa de juros é denominada de Valor Presente Líquido (VPL), e é expressa pela eq. 1:

$$VPL = -INV + \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1 + j)^i} \quad (1)$$

Onde:

INV – soma de todos os investimentos utilizados no sistema produtivo, em R\$

B_i - Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês *i*

C_i - Fluxo de custos em unidade monetária no mês i

j - taxa de juros

n - vida útil do projeto

O projeto é considerado viável se o VPL for positivo. Em condições determinísticas, este indicador é mais consistente, pois tem menor número de limitações. No entanto, pode haver dificuldades para determinar o valor da taxa de juros a ser utilizada, sendo este o principal problema quanto ao uso do VPL (ICHIHARA, 2003).

Para anular estes efeitos foram utilizados cinco diferentes taxas (0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% a.m). Mesmo desta forma, o VPL considera a escala do projeto, mas nada pode ser aferido quanto à duração. Por isso, a determinação desse critério deve ser cautelosa de forma a avaliar os resultados dos outros indicadores.

2.3.13.3 Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Custo Benefício

Quando simulado a que taxa o investimento se iguala às somas dos fluxos de caixa, tem-se a chamada Taxa interna de Retorno (TIR). Ou seja, é a taxa que iguala a zero o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto, sendo:

$$VPL = -INV + \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1 + j)^i} = 0 \quad (2)$$

Onde:

INV - soma de todos os investimentos utilizados no sistema produtivo, em R\$

B_i - Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês i

C_i - Fluxo de Custos em unidade monetária no mês i

n - vida útil do projeto

j - TIR

O projeto é considerado viável se a TIR for igual ou superior ao custo de oportunidade do capital, (tomado como base à taxa SELIC). A *priori*, o valor da TIR corresponde diretamente ao custo de oportunidade do projeto, mas está sujeito a resultados controversos e soluções múltiplas nos casos em que o fluxo de caixa não

segue o padrão do “tipo convencional”. Caso ocorra mais de uma mudança de sinal, a aplicabilidade da TIR deverá ser cautelosa, devido às limitações impostas pela expressão matemática. Outro fator limitante decorre do fato de que a TIR pode ser utilizada em situações pouco realistas, das quais os projetos devam ser mutuamente exclusivos, além do que as grandes diferenças entre os valores de investimento também não são contempladas, Noronha (1987).

Já a relação custo benefício (RCB) é a soma dos benefícios em relação à dos custos, atualizados a uma determinada taxa de juros, apresentado por:

$$RBC = \frac{\left(\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+j)^i} \right)}{\left(\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+j)^i} \right)} \quad (3)$$

Onde:

B_i - Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês i

C_i - Fluxo de Custos em unidade monetária no mês i

n – vida útil do projeto

j – taxa de juros

O projeto é considerado viável se a RCB for superior ao valor 1. Essa é a grande vantagem desse indicador, a interpretação relativamente fácil. No ambiente de decisão, o projeto é descartado imediatamente, caso seja verificado que $RCB < 1$ (Custos superam os benefícios). Ademais, como no VPL, a RCB é bastante sensível à taxa de juros e insensível à duração do projeto, bem como à escala do projeto (BUARQUE, 1991).

Com base nos custos que serão apresentados, espera-se compreender até que ponto as respostas biológicas apresentadas pelos tratamentos testados, afetam os custos de produção e a rentabilidade do sistema, que será extrapolado para uma fazenda característica do estado de São Paulo. As simulações visam a melhor compreensão dos resultados, determinarem qual sistema apresentou a melhor taxa interna de retorno (TIR), e finalmente fazer uma comparação entre essas simulações e uma outra alternativa de uso da terra, o arrendamento o plantio de cana-de-açúcar.

2.3.14 Delineamento experimental e análises estatísticas para variáveis da etapa 1 – recria em pasto

Para as avaliações dos dados quantitativos e qualitativos das pastagens foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados. Foram compostos dois blocos com quatro tratamentos e quatro períodos, onde o fator período também foi considerado como uma fonte de variação. Para avaliação das variáveis Haste_Pré, Folha_Pré, Material_Morto_Pré, Haste_Pós, Folha_Pós, Material_Morto_Pós e CMS, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS (1999), versão 8 para *Windows*. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos ou períodos, utilizou-se a análise de regressão para avaliar o efeito de tratamentos ou dos períodos.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão das variáveis Haste_Pré, Folha_Pré, Material_Morto_Pré, Haste_Pós, Folha_Pós, Material_Morto_Pós e Consumo Sal mineral

FV	GL
Dose	1
Dose ²	1
Dose ³	1
Bloco	1
Trat (Haste_Pré, Folha_Pré, Material_Morto_Pré, Haste_Pós, Folha_Pós, Material_Morto_Pós e CSal mineral)	3
bloco*trat	3
Per	3
Trat*Per	9
Resíduo	12
Total	31

O modelo estatístico adotado para as variáveis Haste_Pré, Folha_Pré, Material_Morto_Pré, Haste_Pós, Folha_Pós, Material_Morto_Pós e CSal mineral foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (TB)_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

$(TB)_{ij}$ = Efeito de interação do i-ésimo tratamento com o j-ésimo bloco;

P_k = Efeito do k-ésimo período com $k=1, \dots, 4$;

$(TP)_{ik}$ = Efeito da interação do i-ésimo tratamento com o k-ésimo período

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

Para avaliação da variável GPD, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, utilizou-se o a análise de regressão para avaliar o efeito de tratamentos.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão da variável GPD

FV	GL
Dose	1
Dose ²	1
Dose ³	1
Bloco	1
Trat	3
bloco*trat	3
Per	3
Trat*Per	9
bloco*Per	3
Resíduo	229
Total	251

O modelo estatístico adotado para a variável GPD foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (TB)_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + (BP)_{jk} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

$(TB)_{ij}$ = Efeito de interação do i-ésimo tratamento com o j-ésimo bloco;

P_k = Efeito do k-ésimo período com $k=1, \dots, 4$;

$(TP)_{ik}$ = Efeito da interação do i-ésimo tratamento com o k-ésimo período

$(BP)_{jk}$ = Efeito da interação do j-ésimo bloco com o k-ésimo período

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

Para avaliação das variáveis Produção, TAF, cab_ha, Ua_ha, PV_Médio, Resíduo, OF, MF, Cons_Supl_1, Cons_Supl_2, Custo_1, Custo_2 arroba/ha e traçadores, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos ou períodos, utilizou-se a análise de regressão para avaliar o efeito de tratamentos ou dos períodos.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância e análise de regressão da variável TAF, cab_ha, Ua_ha, PV_Médio, Resíduo, OF, MF, Cons_Supl_1, Cons_Supl_2, Custo_1, Custo_2 e Produtividade Ajustada e não ajustada (kg de PV ha⁻¹)

FV	GL
Dose	1
Dose ²	1
Dose ³	1
Per	1
Per ²	1
Per ³	1
Bloco	1
Trat (TAF, cab_ha, Ua_ha, PV_Medio, Resíduo, OF, MF, Cons_Supl_1, Cons_Supl_2, Custo_1, Custo_2, Produtividade Ajustada e não ajustada (kg de PV ha ⁻¹))	3
Per	3
trat*Per	9
Resíduo	15
Total	31

O modelo estatístico adotado para as variáveis TAF, cab_ha, Ua_ha, PV_Medio, Resíduo, OF, MF, Cons_Supl_1, Cons_Supl_2, Custo_1, Custo_2 e Produtividade Ajustada e não ajustada (kg de PV ha⁻¹), foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com i=1,...,4;

B_j = Efeito bloco j, com j=1,2;

P_k = Efeito do k-ésimo período com k=1,...,4;

$(TP)_{ik}$ = Efeito da interação do i-ésimo tratamento com o k-ésimo período

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

Para a variável PVi, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (2 blocos e 4 tratamentos) com 9 repetições (considerou-se cada animal com uma repetição), mas ocorreu a perda de 7 parcelas (2 no primeiro bloco e 5 no

segundo bloco). A variável foi analisada via PROC GLM do pacote estatístico SAS (*General linear models*) dos recursos do pacote estatístico SAS (1999), versão 8 para *Windows*. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, utilizaram-se os PROC REG do SAS, para ajustar um modelo de regressão linear simples.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes do PVi 2004 e teste da falta de ajuste para o modelo linear

CV	GL
Regressão linear	1
Desvio de regressão	2
Tratamentos	3
Blocos	1
Resíduo	60
Total	64

O modelo estatístico adotado para a variável PVi, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 9$;

Para a variável PVf, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (2 blocos e 4 tratamentos) com 9 repetições (considerou-se cada animal com uma repetição), mas ocorreu a perda de 10 parcelas (3 no primeiro bloco e 7 no segundo bloco). A variável foi analisada via PROC GLM do pacote estatístico SAS (1999), versão 8 para *Windows*. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a

significância dos tratamentos, utilizaram-se os PROC REG do SAS, para ajustar um modelo de regressão linear simples.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes do PVf 2004 e teste da falta de ajuste para o modelo linear

CV	GL
Regressão linear	1
Desvio de regressão	2
Tratamentos	3
Blocos	1
Resíduo	57
Total	61

O modelo estatístico adotado para as variável PVf, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 9$;

2.3.15 Delineamento experimental e análises estatísticas para variáveis da etapa 2 – confinamento

Um modelo em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 45 repetições foi utilizado para avaliar a variável GPD. A variável foi analisada via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey em nível de 5% para fazer a

comparação. A variável têm 96 graus de liberdade a menos por problemas de perda de parcelas.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável GPD

FV	GL
bloco	1
trat	3
Resíduo	259
Total	263

O modelo estatístico adotado para a variável GPD, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 45$;

No confinamento, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 9 repetições (considerou-se cada animal com uma repetição), para avaliar as variáveis L, a, b, AOL_Ultra_som, EGS_Ultra_som, AOL_Real, EGS_Real, P_A, P_D, PAC, Maciez_WB_Media, Marmoreio, Peso e rendimento da carcaça quente e Tempo_confinamento, mas ocorreu a perda de 13 parcelas (7 no primeiro bloco e 6 no segundo bloco). As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey em nível de 5% para fazer a comparação.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável L, a, b, AOL_Ultra_som, EGS_Ultra_som, AOL_Real, EGS_Real, P_A, P_D, PAC, Maciez_WB_Media, Marmoreio, Peso e rendimento da carcaça quente e Tempo_confinamento

FV	GL
Bloco	1
Trat (L, a, b, AOL_Ultra_som, EGS_Ultra_som, AOL_Real, EGS_Real, P_A, P_D, PAC, Maciez_WB_Media, Marmoreio, Peso e rendimento da carcaça quente e Tempo_confinamento)	3
Resíduo	54
Total	58

O modelo estatístico adotado para a variável L, a, b, AOL_Ultra_som, EGS_Ultra_som, AOL_Real, EGS_Real, P_A, P_D, PAC, Maciez_WB_Media, Marmoreio, Peso e rendimento da carcaça quente e Tempo_confinamento, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 9$;

A Figura 15 ilustra o esquema do delineamento estatístico adotado na área experimental.

Figura 15 - Esquema do delineamento estatístico da área experimental

Em todas as variáveis estudadas foi realizada a análise exploratória dos dados, e o método utilizado para encontrar a melhor transformação foi o método de potência ótima de Box-Cox (BOX; COX, 1964).

Os problemas que foram verificados e corrigidos foram: heterogeneidade da variância, out lier (pontos discrepantes), escala, efeitos confundidos e tamanho da amostra, além da distribuição normal dos resíduos.

Foi realizado a análise Biplot (Gráfico Biplot Multivariado) da relação entre os componentes da estrutura do *dosse/* forrageiro, o GPD e os tratamentos, além da análise de correlação de Pearson (GABRIEL, 1971).

2.4 Resultados e Discussão

2.4.1 Características qualitativas e quantitativas do capim *Brachiaria brizantha*

Na Tabela 15, estão apresentadas as composições bromatológicas médias da pastagem em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo em três períodos de avaliação.

Tabela 15 – Composição bromatológica média da pastagem de *Brachiaria brizantha* em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo em três períodos de avaliação

Componentes – Simulado	Períodos avaliados		
	P1 e P2	P3	P4
Matéria seca, % no alimento	21,03	25,10	28,00
Proteína bruta, % da MS	13,01	12,72	11,97
Matéria mineral, % da MS	10,14	10,45	11,96
Fibra em detergente neutro, % da MS	59,53	57,16	55,36
Fibra em detergente ácido, % da MS	35,09	34,67	33,58
Lignina em detergente ácido, % da MS	3,44	2,96	3,04
Extrato etéreo, % da MS	1,52	2,01	1,80
Componentes – Resíduo pós-pastejo	Períodos avaliados		
	P1 e P2	P3	P4
Matéria seca, % no alimento	25,60	36,18	39,68
Proteína bruta, % da MS	8,99	8,70	8,10
Matéria mineral, % da MS	11,55	11,83	11,36
Fibra em detergente neutro, % da MS	64,17	65,08	64,94

Na Tabela 16, estão apresentadas as composições bromatológicas médias da pastagem em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo nos quatro tratamentos avaliados.

Tabela 16 – Composição bromatológica média da pastagem de *Brachiaria brizantha* em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo nos tratamentos

Componentes - Simulado	Tratamentos			
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Matéria seca, % no alimento	24,70	24,80	24,87	24,47
Proteína bruta, % da MS	12,60	12,43	12,66	12,57
Matéria mineral, % da MS	10,67	10,61	10,02	11,11
Fibra em detergente neutro, % da MS	57,48	56,97	57,28	57,67
Fibra em detergente ácido, % da MS	35,71	34,05	33,52	34,50
Lignina em detergente ácido, % da MS	3,29	3,06	2,88	3,35
Extrato etéreo, % da MS	1,82	1,84	1,83	1,62
Componentes – Resíduo pós-pastejo	Tratamentos			
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Matéria seca, % no alimento	33,43	33,83	34,13	33,87
Proteína bruta, % da MS	8,73	8,16	8,50	8,98
Matéria mineral, % da MS	11,94	11,70	11,24	11,43
Fibra em detergente neutro, % da MS	65,16	65,02	65,09	63,65

Com base nos dados das Tabelas 15 e 16 pode-se observar que as pastagens apresentaram bom valor nutritivo durante o outono e início de inverno. As condições favoráveis e atípicas de precipitação pluviométrica favoreceram a manutenção da composição bromatológica da forragem durante o período experimental, muito próxima de pastagens típicas do período de verão. O teor de PB da pastagem no resíduo pós-pastejo maior que 8% em todos os períodos avaliados, indica que os animais sempre consumiram forragem com teores de PB superiores aos valores críticos de 6 a 8% que segundo Minson (1990) e Mertens (1994) limitam o consumo de forragem, devido à redução na fermentação ruminal e digestão da forragem (ABRAHÃO, 1989).

Analisando os dados qualitativos da forragem pastejada pelos animais, verifica-se que a composição bromatológica das pastagens foi similar entre os tratamentos, permitindo assim que as respostas às doses de suplemento não fossem afetadas por esse fator.

No presente experimento os teores médios de PB da pastagem ficaram em torno de 12,57% e 8,59% no pré e pós-pastejo, respectivamente. Esses valores são próximos aos teores de PB de 13,27% e 8,00% para pastagem no pré e pós pastejo, respectivamente, reportados no experimento que foi realizado no ano seguinte (2005) nesta mesma área experimental.

Os valores de PB, obtidos neste experimento são considerados bons e dentro da faixa de valores reportados nos trabalhos revisados (Tabela 2, Figura 2 e 4). O teor de PB da planta forrageira é afetado por diversos fatores de manejo, dentre eles o intervalo entre desfolhas e a dose de N aplicada após cada corte (SANTOS et al., 2005). Os teores de PB (% da MS) da gramínea Tifton 85 cortada a cada 28 dias (corte a 5 cm do nível do solo) foram de 9,81%, 10,94%, 13,81%, 15,75% e 18,12% para as doses de 0kg, 39kg, 78 kg, 118kg e 157 kg de N ha⁻¹, respectivamente (JOHNSON et al., 2001).

No presente estudo foi feita apenas uma aplicação de 40 kg de N ha⁻¹ na forma de nitrato de amônia nas áreas, logo após o pastejo. O teor de PB médio de 12,57% foi superior ao obtido por Johnson et al. (2001) com a mesma dose de N ha⁻¹. No trabalho de Johnson et al. (2001) a planta foi cortada rente ao solo, enquanto no presente estudo os dados foram obtidos a partir amostras de pastejo simulado. Em trabalhos recentemente realizados no Brasil, com diferentes espécies forrageiras, adubadas com doses de N ha⁻¹ de 200 a 500 kg durante o período das águas, foram observados valores de PB entre 14,5 e 22% da MS em amostras de pastagens na forma de pastejo simulado (FONTANELLI, 2005; RAMALHO, 2006; VOLTOLINI, 2006).

Os valores médios de MS, EE, MM, FDN, FDA e Lignina no pré-pastejo simulado apresentados neste experimento foram de 24,71, 1,78, 10,60, 57,35, 34,45 e 3,15%, respectivamente.

O teor médio de FDN de 57,35% na amostras de pastejo simulado foi inferior a todos os valores compilados na Tabela 2. Este valor é indicativo de forragem de boa qualidade.

Neste experimento, chama atenção a baixa proporção de fibra nas pastagens, expressa pelo percentual de FDN. Os valores observados são inferiores aos tradicionalmente relatados na literatura para forrageiras tropicais: 65% de FDN para capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), 77 % de FDN para Tifton 44 adubado (*Cynodon dactylon*), e 61% de FDN para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nos trabalhos conduzidos por (BALSALOBRE; 1996; FAIRBROTHER; BRINK, 1991 e SARMENTO, 2003), respectivamente.

O sistema de consumo de fibra relacionado com energia foi desenvolvido por Mertens e Ely (1982) e Mertens (1987), que explicam que o consumo de matéria seca

pelos animais é limitado pela quantidade de fibra ingerida, expressa em FDN. O sistema procura associar a energia da ração total com o enchimento do trato digestivo. Avaliações preliminares sugeriram que o limite máximo de ingestão de FDN por bovinos é de 12,5g de FDN kg de PV⁻¹, quando a forragem apresenta teores de FDN dentro da amplitude de 25% a 70% da MS (MERTENS, 1994). No presente estudo, o teor médio de FDN das pastagens foi de 57,30% na MS. Desta maneira, o consumo máximo de MS de pastagem para um bovino com peso vivo médio de 255 kg seria de 5,60 kg. Com base na composição bromatológica da forragem em questão, o ganho de peso diário estimado tanto pelo NRC (1996) nível 1 como pelo NRC (1996) nível 2 foi inferior ao ganho observado (0,4 kg x 0,595 kg cab⁻¹). De acordo com esses dois programas, o consumo de pastagem teria que ter sido 12% superior ao calculado pela equação de Mertens (1994), para que o animal atingisse o ganho de peso observado.

No entanto, segundo Carvalho (1999), os mecanismos propostos por Mertens para prever o consumo são válidos apenas quando o alimento, no caso forragem, já se encontra no interior do trato digestivo, o que não ocorre com animais em pastejo. Nesse ecossistema o animal depara-se com o desafio de se alimentar em um ambiente altamente heterogêneo, com enorme variabilidade espaço-temporal na oferta e demanda de nutrientes.

Noller et al. (1996) também chamam a atenção para os valores de FDA das pastagens, apontando que o consumo de matéria seca produz mais impacto na produção animal do que variações na composição química ou disponibilidade dos nutrientes. Forragens com valores de fibra em detergente ácido (FDA) em torno de 30% ou menos possuem consumo elevado, enquanto aquelas com teores acima de 40% possuem menor ingestão.

Nas Tabelas 17 e 18 são apresentados os dados de MF, TAF, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo representativos da média entre os tratamentos em cada um dos quatro períodos avaliados, e por tratamento, respectivamente.

Tabela 17 – Produção Total, massa e taxa de acúmulo de forragem, proporção de matéria seca de folhas, hastes e material morto em pré e pós-pastejo da pastagem de capim *Brachiaria brizantha* (média dos 4 tratamentos em cada um dos períodos)

Componentes	Períodos				EPM ^a	Média ^b	Pr>F ^c
	P1	P2	P3	P4			
¹ Prod. T, kg MS ha ⁻¹	2.954a	3.432a	2.280b	3.364a	75,49	3.007	0,0003
² TAF, kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	98,47a	114,4a	76,02b	112,2a	2,516	100,26	0,0003
³ MF, pré-pastejo,	6.193a	6.306a	5.156b	6.113a	75,86	5.941,9	0,0003
Folhas, % MS	40,1a	40,2a	28,1b	39,7a	0,7240	37,25	<0,0001
Hastes, % MS	35,2ba	35,7ba	33,6b	36,8a	0,3199	35,34	0,0222
Mat. Morto, % MS	23,8b	24,1b	38,3a	23,4b	0,5856	27,41	<0,0001
⁴ MF pós-pastejo,	3.240a	2.870b	2.881b	2.752b	29,06	2.934,0	0,0002
Folhas, % MS	23,0a	23,4a	18,3b	23,4a	0,0516	22,02	<0,0001
Hastes, % MS	33,4a	33,9a	31,9b	33,9a	0,0997	33,27	<0,0001
Mat. Morto, % MS	43,4b	42,8b	49,8a	42,8b	0,1400	44,69	<0,0001

¹ Produção total de forragem em cada período, kg de MS ha⁻¹ per.⁻¹

^a Erro padrão da média

² Taxa de acúmulo diária, kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹

^b Média

³ Massa de Forragem pré-pastejo, kg MS ha⁻¹ per.⁻¹

^c P_Valor

⁴ Massa de Forragem pós-pastejo (Resíduo), kg MS ha⁻¹ per.⁻¹

Tabela 18 - Produção Total, massa e taxa de acúmulo de forragem, proporção de matéria seca de folhas, hastes e material morto em pré e pós-pastejo da pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos quatro tratamentos

Componentes	Tratamentos				a ⁵	b ⁶
	T0	T0,3	T0,6	T0,9		
¹ Prod. T, T MS ha ⁻¹	11,08	12,48	12,18	12,38	11,50 (0,18) **	1,19 (0,32) NS
² TAF, kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	92,4	104,1	101,5	103,2	95,78 (5,95) **	9,96 (10,6) NS
³ MF pré-pastejo,	5.295	6.090	6.124	6.258	5.338 (223) **	2.627 (1191) **
Folhas, % MS	38,04	36,43	37,45	37,05	37,53 (1,91) **	-0,64 (3,4) NS
Hastes, % MS	37,3	35,4	33,7	35,0	36,61 (0,71) **	-2,82 (1,26) *
Mat. Morto, % MS	24,7	28,2	28,9	27,9	25,85 (2,08) **	3,47 (3,72) NS
⁴ MF pós-pastejo,	2.524	2.969	3.081	3.163	2.539 (98,7) **	1.582 (529) **
Folhas, % MS	20,2	21,4	22,4	24,1	20,15 (0,67) **	4,16 (1,19) **
Hastes, % MS	36,8	33,9	31,9	30,5	36,43 (0,41) **	-7,02 (0,73) **
Mat. Morto, % MS	43,0	44,5	45,8	45,4	43,43 (0,97) **	2,81 (1,73) NS

¹ Produção total de forragem (109 dias de observação)

⁵ Intercepto

² Taxa de acúmulo diária, kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹

⁶ coeficiente angular

³ Massa de Forragem pré-pastejo, kg MS ha⁻¹

Número entre parênteses = Erro

⁴ Massa de Forragem pós-pastejo (Resíduo), kg MS ha⁻¹

NS = Não significativo

* Significativo em nível de P<0,05

** Significativo em nível de P<0,01 pelo teste t-Student

A interação tratamento*período para a variável haste no pós-pastejo foi significativa, portanto essa interação foi desdobrada conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Análise de perfil da variável Haste (Resíduo pós-pastejo) para desdobramento da interação tratamento*período

Tratamentos	Haste Resíduo pós-pastejo			
	P1	P2	P3	P4
T0	36,59aA	37,3aA	36,14aA	37,3aA
T0,3	33,91aB	33,91aB	33,8aA	33,91aB
T0,6	32,13aBC	32,13aB	31,04aB	32,13aB
T0,9	31,03aC	32,05aB	26,84bC	32,05aB
	EPM	Média	F	P
	0,1061	33,27	6,70	0,0017

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Em todos os períodos pode-se observar a redução na quantidade de hastes presentes no resíduo pós-pastejo a medida em foram aumentadas as doses do suplemento.

As variáveis relacionadas à massa de forragem pré e pós-pastejo e a composição botânica da forragem que apresentaram efeito linear para tratamento, estão representadas nas Figuras 16, 17, 18, 19 e 20.

Figura 16 – MF pré-pastejo e resíduo pós-pastejo a cada ciclo de pastejo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

Figura 17 – % de Hastes no pré-pastejo (% na MS) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

Figura 18 – % de Hastes no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

Figura 19 – % de Material morto no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

Figura 20 – % de Folhas no resíduo pós-pastejo (% na MS) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

A produção total de MF (11,08; 12,48; 12,18 e 12,38 T MS ha⁻¹), a TAF (92,4; 104,1; 101,5 e 103,2 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹), o % de folhas pré-pastejo (36,4; 37,1; 37,5; 38,0 % na MS), o % de material morto pré-pastejo (28,2; 27,9; 28,9; 24,7 % na MS), e o % de material morto pós-pastejo (43,0; 44,5; 45,8 e 45,4 % na MS), não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos. Pode se observar que o capim *Brachiaria brizantha*, cv Marandu, apresentou produção de forragem elevada durante o período de outono e início de inverno devido à boa disponibilidade de água no período.

Conforme apresentado pela análise de regressão, a MF no pré-pastejo aumentou (5.295; 6.090; 6.124; 6.258 kg MS ha⁻¹) ($P<0,01$) e a proporção de hastes (37,3; 35,4; 33,7; 35,0% na MS), diminuiu de forma linear ($P<0,05$) do T0 para o T0,9. O resíduo pós-pastejo (2.524; 2.969; 3.081; 3.163 kg MS ha⁻¹) aumentou de forma linear ($P<0,01$) do T0 para o T0,9. A qualidade do resíduo pós-pastejo melhorou com o aumento da dose de concentrado, pois a proporção de folhas (20,2; 21,4; 22,4; 24,1% na MS) aumentou e a proporção de hastes (36,8; 33,9; 31,9; 30,5% na MS) diminuiu de forma linear ($P<0,01$) do T0 para o T0,9.

O maior resíduo pós-pastejo observado na medida em que foram aumentadas as doses de suplementação indica que, em um sistema de produção que se utilize o resíduo pós-pastejo como uma das premissas do manejo do pasto, a OF diária deverá ser ajustada para proporcionar o resíduo mais adequado, caso seja utilizados doses diferentes de suplementação. Para tanto, estudos devem ser realizados para determinar a OF e o resíduo ótimo para diferentes doses de suplemento, buscando de maneira equilibrada alcançar desempenho animal satisfatório, maiores taxas de lotação e produtividade.

As variáveis relacionadas à massa (massa em pré-pastejo e resíduo pós-pastejo) e a composição botânica da forragem que apresentaram efeito linear estão representadas nas Figuras 16, 17, 18, 19 e 20.

Tanto a produção total de MF quanto a TAF em todos os tratamentos, apresentaram valores satisfatórios de produção, estando de acordo com os valores normalmente reportados na literatura, (BALL; HOVELAND; LACEFIELD, 1991; PEDREIRA; MATOS, 1981; SOARES FILHO et al., 2000).

O percentual médio de folhas na pastagem de 37,2% na MS foi abaixo do esperado para forragem de alta qualidade. Voltolini (2006) obteve valores de massa de forragem similares ao do presente estudo, mas com valores de 53% de folhas em capim elefante manejado com 95% de interceptação de luz como critério para entrada dos animais no piquete. Aparentemente, o período de descanso de 30 dias adotado no presente estudo, pode ter sido excessivo para a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejada durante o outono com boa disponibilidade hídrica.

Conforme mostrado na Tabela 17, houve redução drástica na proporção de folhas na massa de forragem pré e pós pastejo e aumento na proporção de material morto pré e pós pastejo durante o período 3 do experimento ($P < 0,01$). Fatores ambientais limitaram o crescimento da planta, reduzindo a TAF e alterando a composição morfológica da pastagem. A quantidade de hastes no período 3 também diminuiu no pré-pastejo ($P < 0,05$) e no pós-pastejo ($P < 0,01$), porém, mais em virtude da alta proporção de material morto presente tanto no pré quanto no pós-pastejo.

No presente estudo os animais suplementados com concentrado apresentaram pastejo menos intenso que os não suplementados. Isto provavelmente ocorreu devido ao efeito de substituição normalmente observado em animais suplementados e mantidos em pastagens de boa qualidade (DIXON; STOCKDALE, 1999; REIS et al., 2004). É esperado que os animais suplementados tenham consumido forragem com maior proporção de folhas e menor proporção de hastes que os não suplementados. A suplementação pode ter alterado o comportamento ingestivo dos animais em pasto, proporcionando a eles maior seletividade à medida que se aumentavam as doses de suplementação. Isso parece ter sido uma das causas da modificação da estrutura do dossel forrageiro observada neste trabalho.

Segundo Laca e Lemaire (2000), a estrutura do dossel forrageiro pode ser definida como a distribuição e arranjo dos componentes das partes aéreas das plantas dentro de uma comunidade, e várias são as características utilizadas para descrevê-las: altura, densidade populacional de perfilhos, densidade volumétrica ("bulk") da forragem, distribuição da fitomassa por estrato, ângulo foliar, índice de área foliar, relação folha:haste, etc.

Características estruturais determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais, assim como a eficiência segundo a qual a forragem é colhida, determinando a quantidade total de nutrientes ingeridos (STOBBS, 1973b). Após desfolhação seletiva, o animal modifica a composição dos tecidos remanescentes e a competição intra e/ou interespecífica dos constituintes da vegetação, alterando o ambiente do futuro bocado (CARVALHO et al., 1999).

Dessa forma, variações nos processos de pastejo mediante modificações na estrutura do dossel podem influenciar de forma relevante o consumo de forragem.

2.4.2 Desempenho e produtividade animal durante a etapa de recria em pasto

Os dados referentes à oferta de forragem, taxa de lotação, PVi, PVf, GPD e produção total de arrobas durante o período em que foram testadas as doses de suplemento no pasto, são mostrados na Tabela 19.

Tabela 19 - Oferta de forragem, taxa de lotação, consumo de sal mineral, PVi, PVf, GPD e produtividade em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos 4 tratamentos

Componentes	Tratamentos				a ⁸	b ⁹
	T0	T0,3	T0,6	T0,9		
¹ OF, % do PV	6,92	6,81	6,52	6,11	6,94 (0,33) **	-0,98 (0,58) *
² Tx. Lot., UA ha ⁻¹	4,50	5,33	5,58	6,12	4,62 (0,26) **	1,70 (0,46) **
³ Tx. Lot., cab. ha ⁻¹	7,77	8,93	9,37	10,00	7,94 (0,33) **	2,38 (0,60) **
PVi, kg	223,0	226,0	218,0	219,0	225,45 (3,16) **	-7,31 (5,60) NS
PVf, kg	287,8	301,1	308,6	320,3	288,50 (4,55) **	35,11 (8,06) **
GPD, kg. dia ⁻¹	0,595	0,673	0,810	0,968	0,583 (0,04) **	0,408 (0,07) **
⁴ Produção, @ ha ⁻¹	18,06	22,50	29,76	34,45	17,72 (0,70) **	18,80 (1,25) **
⁵ Produção, @ ha ⁻¹	16,34	22,78	25,86	33,82	16,36 (0,63) **	18,48 (1,12) **
⁶ Produção, kg PV ha ⁻¹	541,6	675,0	892,6	1033,3	531,72 (21,1) **	564,24 (37,6) **
⁷ Produção, kg PV ha ⁻¹	490,2	683,5	775,8	1014,6	491,16 (18,9) **	555,20 (33,8) **

¹ Oferta de forragem, % do PV em MS de forragem

² Taxa de lotação, UA ha⁻¹

³ Taxa de lotação, cab ha⁻¹

⁴ Produção total não ajustada de @ no pasto, @ ha⁻¹

⁵ Produção total ajustada de @ no pasto, @ ha⁻¹

*Efeito linear (P<0,05)

NS=Não significativo

⁶ Produção total não ajust. em kg de PV ha⁻¹

⁷ Produção total ajustada em kg de PV ha⁻¹

⁸ Intercepto

⁹ coeficiente angular

Número entre parênteses = Erro

** Efeito linear (P<0,01) pelo teste t-Student

A suplementação com concentrado reduziu a oferta real de forragem ($P<0,05$) e aumentou de forma linear ($P<0,01$) a taxa de lotação das pastagens, o ganho de peso diário, o peso vivo final dos animais e a produção de carne por área.

Apesar da OF diária na entrada dos animais nos piquetes ter sido calculada para 6% do PV em MS de forragem, não foi possível neste ensaio proporcionar a mesma OF para todos os tratamentos, conforme mostrado na Figura 21.

Figura 21 – Oferta de forragem diária (% do PV em MS) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

A OF real observada no presente trabalho foi de 6,92, 6,81, 6,52 e 6,11% do PV em MS para os tratamentos T0, T0,3, T0,6 e T0,9 respectivamente, com redução linear ($P<0,05$) da OF com doses crescentes do suplemento.

A diferença encontrada entre os tratamentos para essa variável, pode ser explicada pela dificuldade em se determinar a lotação animal presente na área ocupada pelos tratamentos onde foi usada a suplementação. Quanto maior a dose de suplemento utilizada, mais frequentes foram os ajustes nas taxas de lotação.

Apesar do T0 ter sido beneficiado nesse aspecto (maior OF), o resíduo pós pastejo foi menor para o T0 que para os demais tratamentos ($P<0,01$). Esse fato é uma

indicação forte de maior consumo de forragem pelos animais do T0 em relação aos demais e do efeito de substituição da pastagem pelo suplemento.

A suplementação com a mistura múltipla alterou os padrões de consumo de forragem pelos animais. O aumento linear na massa de forragem pré-pastejo e pós-pastejo, e na proporção de folhas e material morto presentes no resíduo pós-pastejo ($P < 0,05$) à medida que se aumentou a dose de suplemento, indicam menor consumo da pastagem e maior possibilidade de seleção para o pastejo. O efeito de substituição da forragem pelo suplemento, foi observado em vários trabalhos de pesquisa (BOIN et al., 1997; DIXON; STOCKDALE, 1999; MINSON, 1990; PATERSON et al., 1994).

Boin et al. (1997) relataram que as taxas de substituição variam entre 1,00 e 0,65 para forragens de alto (>50% digestibilidade) e baixo (< 50% de digestibilidade) valor nutritivo, respectivamente. Galloway et al. (1993) observaram taxas de substituição variando entre 0,41 a 0,68 para bovinos recebendo feno de Bermuda Greenfield (*Cynodon dactylon*) *ad libitum*, com 9,7% de PB, 71,5% de FDN, e 51% de digestibilidade aparente da matéria orgânica; suplementados com milho inteiro, milho moído, sorgo inteiro ou trigo inteiro na dose de 1% do peso vivo. Combs (1997) relatou que em vacas leiteiras, em pastagens temperadas, apresentaram coeficiente de substituição de 0,4 a 0,6 quando se adicionou grãos à ração dos animais.

Outro fator a ser considerado é que o coeficiente de substituição pode ser alterado em função da quantidade de suplemento energético fornecido aos animais. Muitas vezes, pequenas quantidades de suplementos, compostos por fontes de carboidratos rapidamente solúveis e fontes de nitrogênio, podem em alguns casos elevar a ingestão de forragens. Entretanto, doses maiores de suplemento provocaram depressão no consumo do volumoso, quando comparado a animais que não foram suplementados (HODGSON, 1990; CATON; DHUYVETTER, 1997).

A indicação de efeito de substituição e de menor consumo de forragem dos animais suplementados é reforçada pelo aumento linear ($P < 0,01$) nas taxas de lotação (4,5; 5,33; 5,58 e 6,12 UA ha⁻¹) com doses crescentes de suplemento do T0 para o T0,9.

Cardoso et al. (1997) enfatizaram o efeito sinérgico da suplementação em melhorar tanto o ganho de peso dos animais quanto à lotação das pastagens. No

presente experimento houve efeito sinérgico proporcionando aumento nas taxas de lotação e desempenho animal durante o período das águas em pastagem.

O ganho de peso diário dos animais (0,595; 0,673; 0,810; e 0,968 kg cab⁻¹) aumentou linearmente ($P < 0,01$) com doses crescentes do suplemento.

Prohmann et al. (2001) de forma semelhante a este trabalho, também suplementou novilhos de corte, com 360 kg de PV, recriados em pastagens de coast-cross (*Cynodon dactylon*) com doses crescentes de suplemento. Esses autores ofertaram 0; 0,2; 0,4 e 0,6% do peso vivo dos animais, em casca de soja, e observaram ganhos de peso diários de 0,859; 0,853; 0,949 e 0,988 kg, que não diferiram estatisticamente.

O aumento nas taxas de lotação e a adequação das exigências dos bovinos em sistemas de pastagem, proporcionado através da suplementação, condicionam melhores taxas de GPD, levando ao aumento na produtividade total do sistema, expresso por @ ou kg de PV produzidos por hectare ao longo do período.

A Figura 22 ilustra o aumento linear nas taxas de lotação expressas em cab ha⁻¹ e UA ha⁻¹ na medida em que se aumentou as doses de suplemento para bovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

A Figura 23 ilustra o resultado da suplementação sobre o GPD dos animais.

Figura 22 – Efeito da suplementação sobre a taxa de lotação (cab ha⁻¹ e UA ha⁻¹) em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

Figura 23 – GPD (kg) para bovinos de corte suplementados em pastagem de capim *B. brizantha* cv. Marandu durante o período das águas

O aumento linear nas taxas de lotação (UA ha^{-1}) e no ganho de peso vivo diário determinaram um aumento linear ($P < 0,01$) na produtividade animal da menor para a maior dose de suplemento, expressa pela quantidade de arrobas produzidas por hectare. Tanto a produção não ajustada (18,06; 22,50; 29,76 e 34,45 @ ha^{-1}) quanto à ajustada (16,34; 22,78; 25,86 e 33,82 @ ha^{-1}) foram aumentadas com a suplementação.

Conforme discutido no material e métodos deste trabalho, a produtividade não ajustada, expressa em produção de @ ha^{-1} ou kg de PV ha^{-1} obtida durante a fase de suplementação em pasto, não deve ser considerada como a mais correta. Este cálculo também considera a produção obtida pelos animais ajustadores, que por serem mais leves e sofrerem maiores estresses de manejo e alimentação são mais susceptíveis a apresentarem ganho compensatório quando presentes na área experimental e, portanto, maior GPD quando comparado com os traçadores. A produtividade ajustada conforme descrito no material e métodos constitui um valor mais apropriado para comparar o potencial real dos tratamentos. A produtividade ajustada expressa em kg de PV ha^{-1} apresentou valores de 490,2, 683,5, 775,8 e 1014,6 kg de PV ha^{-1} , para os tratamentos T0, T0,3, T0,6 e T0,9, respectivamente.

A Figura 24 ilustra a produtividade expressa em @ ha^{-1} nos quatro tratamentos.

Conforme mostrado na Tabela 18 a produtividade ajustada (@ ha^{-1} e kg PV ha^{-1}) foi numericamente menor que a não ajustada. Os valores de produtividade ajustada foram utilizados para as análises dos custos totais do sistema na última parte deste experimento.

Houve efeito quadrático das doses de suplemento sobre o consumo de sal mineral durante a fase de recria em pastagem ($P < 0,01$), conforme mostrado na Figura 25.

Figura 24 – Produtividade ajustada e não ajustada expressa em @ de PV ha⁻¹ nos quatro tratamentos (@=30 kg de PV)

Figura 25 – Consumo de sal mineral durante a fase de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período das águas

O consumo de sal mineral foi maior para os animais do T0 que para os do T0,3 e do T0,6. O consumo de sal mineral voltou a subir no T0,9, provavelmente influenciado pelo maior peso dos animais nesse tratamento.

A interação tratamento*período para a variável GPD foi significativa ($P < 0,01$). O Quadro 2 mostra o desdobramento dessa interação.

Quadro 2 – Análise de perfil da variável GPD para desdobramento da interação tratamento*período

	GPD			
Tratamentos	P1	P2	P3	P4
T0	0,67abA	0,91aA	0,21cA	0,56bB
T0,3	0,71abA	0,93aA	0,43bA	0,69abB
T0,6	0,79bA	1,21aA	0,45cA	0,77bB
T0,9	0,91bA	1,24aA	0,51cA	1,22abA
	EPM¹	Média²	F	P³
	0,016	0,769	2,59	<0,0074

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Observa-se no Quadro 2 que com exceção do período 1, nos demais períodos a diferença de GPD foi sempre maior que 300g comparando o T0 com T0,9. O T0,9 no último período diferiu de todos os demais tratamentos ($P < 0,05$).

O Quadro 2 mostra que a suplementação pode ser utilizada de maneira estratégica durante o período de utilização das pastagens, visando proporcionar desempenho animal satisfatório em situações de menor crescimento das plantas forrageiras (veranicos).

Os dados referentes à Oferta de forragem, taxa de lotação, PVi, PVf, GPD e produção total de arrobas representativos da média do ensaio de todos os tratamentos em cada um dos quatro períodos de avaliação, estão apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Oferta de forragem, taxa de lotação, consumo de sal mineral, GPD, PVmédio e produtividade animal em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, (média dos 4 tratamentos em cada um dos períodos)

Componentes	Períodos				EPM ^a	Média ^b	Pr>F ^c
	P1	P2	P3	P4			
¹ OF, % do PV	7,36	7,90	5,36	5,78	0,078	6,59	<0,0001
² Tx. Lot., UA ha ⁻¹	4,95bc	4,68c	5,66ba	6,24a	0,106	5,38	0,0004
³ Tx. Lot., cab. ha ⁻¹	9,57a	8,10 ^a	8,98a	9,42a	0,189	9,02	0,0617
Cons. sal, g.cab. dia ⁻¹	50,6d	61,9c	73,0b	81,9a	0,741	66,84	<0,0001
⁴ Produção, @ ha ⁻¹	6,92b	9,16a	3,54c	6,58b	0,225	6,547	<0,0001
⁵ Produção, @ ha ⁻¹	6,61a	8,12a	3,40b	6,57a	0,221	6,175	<0,0001
⁶ Produção, kg PV ha ⁻¹	207,5b	274,7a	106,2c	197,3b	6,749	196,42	<0,0001
⁷ Produção, kg PV ha ⁻¹	198,3a	243,7a	102,0b	197,1a	6,643	185,25	<0,0001
¹ Oferta de forragem, % do PV em MS de forragem					⁶ Produção não ajust. em kg de PV ha ⁻¹ per. ⁻¹		
² Taxa de lotação, UA ha ⁻¹ per. ⁻¹					⁷ Produção ajustada em kg de PV ha ⁻¹ per. ⁻¹		
³ Taxa de lotação, cab.ha ⁻¹ per. ⁻¹					^a Erro padrão da média		
⁴ Produção não ajust. de @ no pasto, @ ha ⁻¹ per. ⁻¹					^b Média		
⁵ Produção ajustada de @ no pasto, @ ha ⁻¹ per. ⁻¹					^c P_Valor		

A interação tratamento*período da variável Peso Vivo médio foi significativa (P<0,01). O Quadro 3 mostra o desdobramento dessa interação.

Quadro 3 – Análise de perfil da variável PVmédio para desdobramento da interação tratamento*período

Tratamentos	PVmédio			
	P1	P2	P3	P4
T0	232,37abA	256,28bB	274,37cC	282,75cD
T0,3	236,78aA	260,70abB	282,46bC	295,23bD
T0,6	229,93bA	260,07abB	286,63abC	300,66bD
T0,9	231,37abA	263,03aB	290,27aC	309,13aD
	EPM¹	Média²	F	P³
	0,6801	269,14	4,51	<0,0052

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

A composição bromatológica (Tabela 15) da pastagem ao longo do período experimental não sofreu grande variação, mas a composição morfológica (Tabela 17) da pastagem foi alterada no período 3 do experimento. Nesse período o ganho de peso para todos os tratamentos foi bastante reduzido (Quadro 2). Dessa forma buscaram-se correlacionar as características morfológicas da pastagem com o GPD proporcionado.

A correlação entre GPD e teor de PB da pastagem não foi significativa ($P>0,05$), no entanto, algumas variáveis da avaliação morfológica da forragem, como proporção de folhas e material morto no pré e no pós-pastejo, apresentaram correlação significativa ($P<0,05$) com o GPD, conforme ilustrado nas Figuras 26, 27, 28 e 29.

Figura 26 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no pré-pastejo para *B. brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 27 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no resíduo pós-pastejo para *B. brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 28 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no pré-pastejo para *B. brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 29 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no resíduo pós-pastejo para *B. brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Com base no que foi apresentado, notamos uma alta correlação negativa entre GPD e % de material morto presente na pastagem, bem como uma alta correlação positiva entre GPD e % de folhas, tanto no pré-pastejo quanto para o resíduo pós-pastejo. Estes dados corroboram as afirmações de Hodgson (1990), que diz que a estrutura e a composição botânica da pastagem podem exercer um efeito direto sobre a ingestão de forragem por animais em pastejo, independente da influência da composição química e do conteúdo de nutrientes da própria forragem.

Segundo Erlinger et al. (1990), a relação planta animal é um complexo sistema de interações quando os animais estão em contato direto com a forragem no campo. Sempre que se abordam estas relações, entre a estrutura da pastagem e o comportamento de pastejo dos animais, questiona-se a carência de informações em pastagens tropicais. Os trabalhos conduzidos por Stobbs (1973a) e Stobbs (1973b) indicam que, em pastagens tropicais, a densidade volumétrica e a relação folha colmo⁻¹

teriam importância mais relevante na determinação do comportamento ingestivo dos animais, quando comparadas às pastagens temperadas.

Nas Figuras 26 e 27 pode ser observado que o aumento nas doses de suplementação proporcionou respostas crescentes na taxa de ganho de peso vivo diário à medida que aumentava a proporção de folhas no *dosse/* forrageiro. Na Figura 27 fica clara a maior proporção de folhas no resíduo pós-pastejo com o aumento nas doses de suplementação.

De maneira semelhante ao que foi observado para a proporção de folhas no pré e pós-pastejo quando correlacionada com GPD, pode ser observado nas Figuras 28 e 29 para a variável material morto no pré e pós-pastejo. Na medida em que foram aumentadas as doses de suplementação, os animais foram menos sensíveis à variação da estrutura do *dosse/* forrageiro. Com dose crescente de concentrado houve menor redução na taxa de ganho de peso vivo diário na medida em que a proporção de material morto na pastagem, tanto no pré quanto no resíduo pós-pastejo aumentou.

Para mostrar as correlações existentes entre as doses de suplementação testadas, o GPD e os componentes da estrutura do *dosse/* forrageiro, foi feita a análise Biplot (GABRIEL, 1971) e a análise de correlação de Pearson.

A Figura 30 resume as correlações existentes entre essas variáveis.

Figura 30 – Gráfico Biplot multivariado da relação entre a composição morfológica da pastagem, GPD e os tratamentos testados

A Tabela 21 ilustra o percentual das correlações explicada pelos dois componentes aleatórios principais (PCR1_1 e PCR2_1).

Tabela 21 - Correlação cumulativa (%) do gráfico Biplot

Componente Principal	(%)
PCR1_1	57,70
PCR2_1	82,65

O gráfico Biplot com dois componentes principais proporcionou uma correlação dos dados de 82,65% conforme ilustrado na Tabela 21.

No gráfico Biplot pode-se observar a alta associação positiva entre a componente folha no pós-pastejo (Folha pós) e o GPD, que por sua vez estão negativamente associadas com a componente haste no pré e pós-pastejo (Haste pré e

pós) e material morto no pré e pós-pastejo (MMorto pré e pós). A componente folha no pré-pastejo (Folha pré) também possui uma associação positiva e significativa com a variável Folha pós e GPD, porém com menor valor de r (coeficiente de correlação de Pearson).

Os tratamentos onde foram testadas as maiores doses de suplemento (T0,6 e T0,9) estão mais fortemente correlacionados com a componente Folha pós e apresentaram os maiores valores de GPD, e também estão negativamente associados a componente Haste pré e Haste pós.

O tratamento T0 se mostrou mais fortemente correlacionado com a componente Haste pré e Haste pós, indicando maior proporção de hastes em pré e pós pastejo no T0. O T0 se mostra claramente distante do componente GPD, apresentando o menor valor para essa variável.

Na Figura 30 observa-se a associação positiva do T0,9 com a variável Material morto pós, porém com menor intensidade (menor valor de r), apesar da análise de variância não acusar efeito dos tratamentos sobre essa variável, conforme mostrado na Tabela 18. O Gráfico Biplot detalha essa informação, mostrando que o T0,9 apresentou uma associação com a variável material morto no pós-pastejo. A mesma tendência foi observada para o T0,6. No entanto, esse tratamento esteve mais relacionado à componente MMorto pré, apresentando também uma associação com essa variável.

As informações contidas na Figura 30 mostram claramente a maior participação de hastes em pré e pós pastejo no T0, e indicam que apesar da suplementação proporcionar maiores taxas de GPD com o aumento nas doses, a OF diária de 6% do PV em MS pode ter sido excessiva para os tratamentos T0,6 e T0,9. Uma menor OF empregada em situações parecidas poderia reduzir a participação de material morto tanto em pré quanto em pós-pastejo, e proporcionar um incremento ainda maior nas taxas de lotação, melhorando o aproveitamento da forragem ao se utilizar essas doses.

Tal observação é reforçada pelo aumento na quantidade total de resíduo e folhas no pós-pastejo, com concomitante redução na proporção de hastes no pós-pastejo ($P < 0,01$), e redução de hastes no pré-pastejo ($P < 0,05$) com o aumento das doses de suplementação, conforme observado na Tabela 18.

As Tabelas 22, 23, 24 e 25 ilustram as correlações significativas, bem como o valor de r (coeficiente de correlação de Pearson) para cada tratamento.

Tabela 22 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
* GPD	1,000	0,5343	0,5547	-0,5775	0,7154	0,7167	-0,7226
P>r		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
* Hpré	0,5343	1,000	0,6942	-0,7826	0,7774	0,8294	-0,8087
P>r	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
* Fpré	0,5547	0,6942	1,000	-0,9913	0,7849	0,8858	-0,8390
P>r	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
* MMpré	-0,5775	-0,7826	-0,9913	1,000	-0,8206	-0,9173	0,8731
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001
* Hpós	0,7154	0,7773	0,7849	-0,8206	1,000	0,9633	-0,9922
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001
* Fpós	0,7167	0,8294	0,8858	-0,9173	0,9633	1,000	-0,9892
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001
* MMpós	-0,7226	-0,8087	-0,8390	0,8731	-0,9922	-0,9892	1,000
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 23 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,3

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
* GPD	1,000	0,0367	0,6277	-0,5918	0,4420	0,6488	-0,6439
P>r		0,7729	<0,0001	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001
* Hpré	0,0367	1,000	0,0862	-0,3902	-0,3527	0,2826	-0,1539
P>r	0,7729		0,4711	0,0007	0,0024	0,0161	0,1966
* Fpré	0,6277	0,0862	1,000	-0,9509	0,8174	0,9641	-0,9800
P>r	<0,0001	0,4711		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
* MMpré	-0,5918	-0,3902	-0,9509	1,000	-0,6456	-0,9788	0,9535
P>r	<0,0001	0,0007	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001
* Hpós	0,4420	-0,3527	0,8174	-0,6456	1,000	0,6913	-0,7834
P>r	0,0003	0,0024	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001
* Fpós	0,6488	0,2826	0,9641	-0,9788	0,6913	1,000	-0,9878
P>r	<0,0001	0,0161	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001
* MMpós	-0,6439	-0,1539	-0,9800	0,9535	-0,7834	-0,9878	1,000
P>r	<0,0001	0,1966	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 24 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,6

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
* GPD	1,000	0,2660	0,2922	-0,4424	0,1916	0,5174	-0,4643
P>r		0,0239	0,0128	<0,0001	0,1068	<0,0001	<0,0001
* Hpré	0,2660	1,000	-0,4251	0,0192	0,3284	0,2426	-0,2804
P>r	0,0239		0,0002	0,8727	0,0049	0,0400	0,0170
* Fpré	0,2922	-0,4251	1,000	-0,9131	0,3087	0,7297	-0,6650
P>r	0,0128	0,0002		<0,0001	0,0083	<0,0001	<0,0001
* MMpré	-0,4424	0,0192	-0,9131	1,000	-0,4891	-0,9153	0,8609
P>r	<0,0001	0,8727	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001
* Hpós	0,1916	0,3284	0,3087	-0,4891	1,000	0,6909	-0,8158
P>r	0,1068	0,0049	0,0083	<0,0001		<0,0001	<0,0001
* Fpós	0,5174	0,2426	0,7297	-0,9153	0,6909	1,000	-0,9817
P>r	<0,0001	0,0400	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001
* MMpós	-0,4643	-0,2804	-0,6650	0,8609	-0,8158	-0,9817	1,000
P>r	<0,0001	0,0170	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 25 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento T0,9

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
* GPD	1,000	0,3743	0,3235	-0,3472	-0,0257	0,3713	-0,3462
P>r		0,0045	0,0150	0,0087	0,8505	0,0048	0,0089
* Hpré	0,3743	1,000	0,8576	-0,9200	-0,0799	0,8375	-0,7769
P>r	0,0045		<0,0001	<0,0001	0,5043	<0,0001	<0,0001
* Fpré	0,3235	0,8576	1,000	-0,9905	0,1663	0,9779	-0,9811
P>r	0,0150	<0,0001		<0,0001	0,1626	<0,0001	<0,0001
* MMpré	-0,3472	-0,9200	-0,9905	1,000	-0,1054	-0,9684	0,9546
P>r	0,0087	<0,0001	<0,0001		0,3780	<0,0001	<0,0001
* Hpós	-0,0257	-0,0799	0,1663	-0,1054	1,000	0,0584	-0,2477
P>r	0,8505	0,5043	0,1626	0,3780		0,6259	0,0359
* Fpós	0,3713	0,8375	0,9779	-0,9684	0,0584	1,000	-0,9706
P>r	0,0048	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,6259		<0,0001
* MMpós	-0,3462	-0,7769	-0,9811	0,9546	-0,2477	-0,9706	1,000
P>r	0,0089	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

As Tabelas 22, 23, 24 e 25 mostram que, com o aumento das doses de suplementação, os coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as principais

variáveis componentes da estrutura do *dosel* forrageiro (folha e material morto no pós-pastejo) e o GPD, diminuem de valor. Indicando uma menor dependência da estrutura da pastagem para que os animais expressem seu potencial de ganho.

De fato, conforme mostrado nas Figuras 26, 27, 28 e 29, pode-se observar uma maior sensibilidade dos animais não suplementados em diminuir seu GPD a medida em é reduzido o percentual de folhas presentes no pré e pós-pastejo e aumentado o percentual de material morto no pré e pós-pastejo.

2.4.3 Consumo e custos com a suplementação

Os custos com a suplementação foram tanto maiores quanto maior a quantidade oferecida do suplemento, conforme os critérios adotados no experimento. A Tabela 26 mostra a quantidade de suplemento utilizada durante o período (kg ha^{-1}) e os custos com os respectivos níveis de suplementação ($\text{R\$ ha}^{-1}$). O custo do concentrado ficou em $\text{R\$ } 0,27 \text{ kg}^{-1}$, ou $\text{US\$ } 0,084 \text{ kg}^{-1}$ ($1 \text{ US\$} = \text{R\$ } 3,20$).

Os respectivos custos com a suplementação nos quatro tratamentos estão ilustrados na tabela 26.

Tabela 26 – Consumo e custos com a suplementação diária e total

Componentes	Tratamentos				a^5		b^6
	T0,0	T0,3	T0,6	T0,9			
¹ Consumo, kg MN	0,0	7,24	15,14	24,95	-0,08 (0,91)	NS	27,58 (1,62) **
² Consumo, kg MN	0,0	789	1644	2698	-58,8 (20,8)	NS	2984,4 (37,1) **
³ Custo, R\$	0,0	1,95	4,54	6,68	1,32 (0,27)	NS	33,08 (0,49) **
⁴ Custo, R\$	0,0	213,0	443,9	728,5	14,88 (6,24)	NS	894,2 (11,12) **

¹ Consumo, $\text{kg MN ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$

² Consumo suplemento, kg MN ha^{-1} no total (109 dias)

³ Custo, $\text{R\$ ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$

⁴ Custo suplemento, $\text{R\$ ha}^{-1}$ no total (109 dias)

* Significativo em nível de $P < 0,05$

⁵ Intercepto

⁶ coeficiente angular

Número entre parênteses = Erro

NS = Não significativo

** Significativo em nível de $P < 0,01$ pelo teste t-Student

Os animais dos tratamentos T0, T0,3, T0,6 e T0,9 consumiram 0, 789, 1644 e 2698 kg de suplemento ha^{-1} , respectivamente, durante todo o período experimental. O que proporcionou custos apenas com a suplementação de 0, 213, 443,9 e 728,5 $\text{R\$ ha}^{-1}$, para os tratamentos T0, T0,3, T0,6 e T0,9, respectivamente, com efeito linear ($P < 0,01$) da menor para maior dose de suplementação.

A avaliação econômica, no entanto, não poderia ser concluída apenas com os resultados apresentados durante a primeira etapa do ensaio, por isso a necessidade de se terminar os animais, e verificar se o desempenho dos mesmos, até a terminação em confinamento, sofreria alguma interferência dos tratamentos que foram aplicados durante a primeira etapa do ensaio.

2.4.4 Etapa 2 – Confinamento

O período experimental a pasto foi finalizado após 109 dias. Terminada essa primeira etapa, os animais foram confinados com a mesma ração. Esperava-se com isso detectar as possíveis interferências dos tratamentos aplicados na primeira etapa do experimento sobre o desempenho, as características da carcaça e parâmetros qualitativos da carne.

Na Tabela 27 são apresentados os dados de desempenho em confinamento e os resultados referentes a qualidade da carcaça, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (pasto).

(Continuação)

Tabela 27 – Desempenho e qualidade da carne de animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (pasto)

Etapa 2	Tratamentos				EPM ¹	Média ²	Pr>F ³
	T0,0	T0,3	T0,6	T0,9			
Pvi, kg	287,8	301,1	308,6	320,3	2,545	304,45	0,001
PVf, kg	496,2a	490,0a	484,7a	488,4a	2,821	489,82	0,624
CMS, kg. dia ⁻¹	8,73a	8,47a	8,39a	8,45a	0,694	8,51	0,246
GPD, kg. dia ⁻¹	1,23a	1,25a	1,21a	1,18a	0,021	1,23	0,836
* Ef.A,	0,14a	0,15a	0,15a	0,14a	0,915	0,15	0,991
Rendimento,	55,6b	56,4ba	58,1a	58,0a	0,225	0,571	0,002
PCQ, kg	276,1a	275,9a	281,9a	283,9a	0,301	279,58	0,533
T conf., dias	169,3a	151,3ba	147,7ba	143,1b	0,463	152,9	0,013
L*	38,01a	33,97a	35,66a	36,25a	0,415	36,03	0,097
a *	13,33a	12,25a	13,21a	13,54a	0,463	13,10	0,322
b *	12,37a	10,15a	11,56a	11,45a	0,558	11,43	0,127
AOL (cm ²)	70,00a	68,62a	69,35a	68,50a	0,387	69,15	0,934
AOL (cm ²)	67,18a	63,71a	63,43a	62,18a	0,368	64,15	0,134
EGS (mm)	3,93b	5,31ba	4,41ba	6,07a	0,716	4,88	0,006
EGS (mm)	4,87a	5,22a	4,47a	5,15a	0,640	4,93	0,420

(Conclusão)

Tabela 27 – Desempenho e qualidade da carne de animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (pasto)

P.A (gramas)	350,5a	351,8a	334,9a	333,8a	0,517	342,33	0,783
P.D (g)	289,3a	307,2a	288,2a	282,8a	0,517	291,36	0,657
PAC (%)	16,9a	12,5a	13,8a	15,5a	0,576	14,63	0,212
Marmoreio	42,31a	71,43a	51,47a	46,67	38,62	53,00	0,4509
WB Média	3,5a	3,4a	3,7a	4,1a	0,768	3,70	0,557

* Ef.A = Eficiência Alimentar (kg de ganho Kg de MS⁻¹); ¹Erro padrão da média; ²Média; ³P_Valor

L,a,b - padrão Hunter Lab

AOL - área do olho de lombo em centímetros quadrados

EGS - espessura de gordura subcutânea em milímetros

P.A - peso da amostra antes do cozimento; P.D - peso da amostra após o cozimento

PAC - perdas ao cozimento em porcentagem (indicativo da WHC – capac. de retenção de água)

1,2,3,4,5, e 6 - repetições da shear force em quilogramas

WB - Warner Bratzler Shear Force - média das seis amostras em Kg

A suplementação durante a fase de pasto não afetou ($P>0,05$) o GPD dos animais (1,25; 1,25; 1,21 e 1,18 kg dia⁻¹), o consumo de matéria seca (8,73; 8,47; 8,39 e 8,45 kg cab⁻¹ dia⁻¹) nem a eficiência alimentar (0,14; 0,15; 0,15 e 0,14 kg de ganho Kg de MS⁻¹) durante a terminação em confinamento para o T0, T0,3, T0,6 e T0,9, respectivamente. A diferença de PV em favor dos animais suplementados durante a fase de pasto foi mantida no confinamento e permitiu que os animais do T0,9 precisassem de menos dias (143,1 dias) que os do T0 (169,3 dias) para estarem terminados em confinamento ($P<0,05$).

Apesar do peso final similar entre os tratamentos ($P>0,05$) os rendimentos de carcaça dos animais do T0,6 e T0,9 (58,1 e 58,0%) foram maiores ($P<0,01$) que do T0 (55,6%).

Ficou claro que animais não suplementados durante a recria em pasto, apesar de ganharem menos peso que os suplementados nesta fase, não foram capazes de apresentar ganho compensatório na fase de terminação em confinamento em comparação aos animais suplementados. O ganho compensatório expressado durante o período de confinamento, parece ser menos evidente, quando animais não suplementados no período das águas não sofrem grandes estresses alimentares. De fato, Sainz et al. (1995) e Sainz (1998a,b) relataram que algumas das causas que podem influenciar no ganho compensatório são a severidade e o tempo da restrição alimentar à que o animal foi submetido antes do período de realimentação. Quanto

maior a severidade ou maior o tempo de restrição alimentar antes do período de realimentação, maior a chance de ocorrer efeito de ganho compensatório.

Elizalde et al. (1998), Fernandes et al. (2003 a, b), Ramalho (2006) também não observaram efeito de ganho compensatório na terminação em confinamento, dos animais não suplementados em relação aos suplementados na fase de recria em pasto.

O rendimento de carcaça foi maior ($P < 0,01$) nos animais suplementados com as doses de 0,6 e 0,9% do PV, durante o período das águas, comparado ao tratamento testemunha (T0), apresentando valores de (58,0; 58,1 e 55,6 %) para o T0,9, T0,6 e T0, respectivamente.

Os valores de rendimento de carcaça apresentados neste experimento são muito parecidos com os dados obtidos por Tullio (2004), que encontrou valores de (57,0% e 55,2%) para animais terminados em confinamento e a pasto, respectivamente. Silveira et al. (2004) mostraram resultados semelhantes aos deste trabalho, com dois grupos genéticos, Nelore e Angus x Nelore (57,1% e 55,5%, respectivamente).

Com relação aos padrões qualitativos da carne, foram feitas várias avaliações visando determinar o padrão de qualidade do produto final para os diferentes tratamentos aplicados na primeira etapa (suplementação em pasto).

Neste trabalho, tanto a luminosidade (L^*), quanto à intensidade da cor vermelha (a^*) e da cor amarela (b^*) não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

A cor da carne apresentou média luminosidade (L^*) de 36,03. Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Abularach et al. (1998) e Tullio (2004) e inferiores ao valor de 36,99 relatado por Ribeiro et al. (2002). A intensidade de vermelho (a^*) de 13,10 foi menor que os valores de 14,97 e 15,56 encontrados por Tullio (2004) e Ribeiro et al. (2002), respectivamente, para animais inteiros.

A intensidade da cor amarela (b^*) encontrada neste experimento (11,43) foi muito superior aos valores encontrados por Tullio (2004) e Abularach et al. (1998), que encontraram valores de 3,29 e 6,12, respectivamente, também para animais inteiros terminados em confinamento, no entanto foram muito próximos do valor encontrado por Ribeiro et al. (2002), de 11,87.

De acordo com Van Laack et al. (1994) o sistema CIELAB consiste na avaliação da cor da carne através dos parâmetros (croma), **L** que corresponde a luminosidade da carne variando de 0 (preto) a 100 (branco), o valor de **a** mede do azul (-) ao vermelho (+) e **b** que mede do verde (-) ao amarelo (+). Van Laack et al. (1994) menciona que no aspecto visual, a carne pode variar de PSE (pálida, flácida e exsudativa), que corresponde a uma perda por gotejamento maior ou igual a 5% e valor de L superior ou igual a 58,0, até a chamada carne DFD (escura, firme e aparência seca), que apresenta perdas por gotejamento menor que 5% e valor de L menor ou igual a 52,0.

De acordo com a classificação de Van Laack et al. (1994) a característica média da carne nos quatro tratamentos era escura, firme e de aparência seca (DFD), no entanto essa característica não reflete a característica geral de todas as amostras, pois os animais eram inteiros, e aqueles que sofreram maiores estresses apresentaram carne com essas características e isso refletiu na média das amostras.

Esperava-se uma maior área de olho de lombo nas amostras de contra-filé para os animais suplementados durante a recria em pasto, uma vez que estes apresentaram maior rendimento de carcaça que os animais não suplementados. Entretanto, somente a avaliação do rendimento de carcaça não é suficiente para dizer se a AOL será maior ou menor, pois o acabamento de carcaça medido pela leitura da gordura subcutânea é inversamente proporcional a AOL. Assim, animais abatidos com mesmo peso e mesmo rendimento tendem a apresentar AOL menor quanto maior o acabamento.

Houve melhor acabamento de gordura ($P < 0,01$) para os animais do T0,9 (6,07) em comparação com os do T0 (3,93mm). O maior acabamento de gordura observado em animais abatidos com mesmo peso, deveria ter resultado em AOL menor no T0,9 em comparação ao T0. No entanto, os rendimentos de carcaça dos animais suplementados do T0,6 e T0,9 (58,1 e 58,0%) foram 4,41% maiores ($P < 0,01$) que do T0 (55,6%). Esse efeito proporcionou uma medida de AOL semelhante entre os tratamentos ($P > 0,05$).

A espessura de gordura de cobertura da carcaça, medida entre a 12^a e a 13^a costelas, que segundo Leme et al. (2000) é muitas vezes prejudicada num sistema de abate comercial, por causa da retirada de parte da gordura com o couro, neste experimento cuja idade de abate variou de 18 a 22 meses apresentou o menor valor

(3,93mm para o T0) dentro das exigências do mercado.

Na avaliação de perdas ao cozimento em percentagem, não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$), a média ficou em 14,63%, valor inferior aos 31,08 e 32,47%, observados por Tullio (2004) para animais inteiros e terminados em confinamento respectivamente.

Apesar do ganho de peso durante a fase de terminação ter sido similar entre os tratamentos, o ganho de peso maior dos animais suplementados durante a fase de recria teve efeito positivo na qualidade da carcaça produzida.

A força de cisalhamento média obtida neste experimento foi de 3,70 kg, e não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$). Este valor indica que a carne era macia ($< 4,5$ kg). O marmoreio também não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$) apresentando valor médio de (53,0), esse grau de marmoreio é considerado muito baixo (Slight) para o padrão do USDA americano (6 graus) que vai de 0 a 600 (LUCHIARI FILHO, 2006 – Informação pessoal²).

Os resultados das amostras de carne no presente experimento foram inferiores aos valores relatados por Crouse et al. (1989) de 6,68 e 8,41 kg (aparelho Warner-Bratzler) nas amostras de carne de animais 75% Brahman e 75% Sahiwal, respectivamente.

No Brasil Restle et al. (2000) trabalhando com cruzamentos de Hereford e Nelore também obtiveram resultados de força de cisalhamento superiores ao deste trabalho. As amostras de animais 100% Hereford apresentaram 6,81 kg, contra 8,32, 8,28 e 9,39 kg (aparelho Warner-Bratzler) das amostras dos animais 25, 50 e 75% Nelore, respectivamente.

A maior parte dos trabalhos que estudaram a maciez da carne em bovinos de corte (CROUSE et al., 1989; CUNDIFF, 1992; JOHNSON et al., 1990; KOOHMARAIE, 1992; RESTLE et al., 2000; SAVELL e SHACKELFORD, 1992; SHACKELFORD et al., 1993; WHEELER et al., 1990 e WHIPPLE et al., 1990) mostram que as amostras de carne são menos macias (maior força de cisalhamento) na medida em que se aumenta a participação de sangue *Bos indicus* (zebuínos) nesses animais. E que para se obter carne com resistência ao cisalhamento menor que 4,5 kg, esses autores sugerem que

² LUCHIARI FILHO, A. Prof. (PhD) – Depto de Engenharia de Alimentos – FZEA, USP

os animais devem ter no máximo 25% de sangue *Bos indicus*.

Os resultados obtidos no presente experimento não estão de acordo com esses autores e corroboram as afirmações de Beer (2002) que não encontrou qualquer diferença perceptível na maciez da carne, qualquer que fosse a participação de sangue *bos indicus* na carcaça avaliada.

2.4.5 Avaliações econômicas

A avaliação econômica considerou a aplicação dos quatro tratamentos em uma fazenda padrão do estado de São Paulo (200 ha), considerou a infra-estrutura mínima para o desenvolvimento do projeto conforme mostrado na Tabela 28.

As planilhas de custos para produção de volumosos simularam o trabalho a ser realizado em uma dessas fazendas, no entanto, tendo em vista a alta fertilidade encontrada no solo onde foi realizado o experimento, a simulação considerou os custos necessários para formação e manutenção da pastagem e produção de silagem de milho em um solo de fertilidade média.

Primeiramente foi dimensionado o sistema, considerando os resultados obtidos no experimento, a área a ser utilizada bem como o respectivo pasto reserva (pulmão).

O valor da terra considerado foi de R\$ 8.300,00 por hectare, ou US\$ 2.882,94.

O valor considerado sobre todo o capital investido (9,4% ao ano), bem como os demais custos (Mão-de-obra, energia, combustível, reparos de infra-estrutura e máquinas, sanidade e alimentação) estão detalhados nas planilhas de custos relacionadas a cada uma das simulações no Apêndice 2.

A Tabela 29 ilustra a depreciação de alguns itens do projeto.

A depreciação de máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho consideraram a seguinte vida útil para cada item, conforme ilustrado na Tabela 30.

Para simulação em condições de campo, foi considerado o pasto pulmão (12% da pastagem trabalhada), com isso, a taxa de lotação foi menor que a observada no experimento, no entanto a produtividade de carne nesta área e os custos com os animais quando presentes na área reserva foram considerados.

Os custos da silagem de milho, pastagem formação e da pastagem manutenção, bem como os respectivos custos por kilo de MS, estão em anexo no Apêndice 2.

Tabela 28 – Infra-estrutura considerada para desenvolvimento do projeto

Infra-estrutura utilizada (2004)

Objetivo do Custo: Levantamento dos dados para avaliação total do Investimento

Dados Agrícolas	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Propriedade	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha
Área da Pastagem	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha
Área de pasto intensivo	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha
Área de pasto pulmão	14,04 ha	14,04 ha	14,04 ha	14,04 ha
Área de pasto extensiva	41,96 ha	41,96 ha	41,96 ha	41,96 ha
Área de Silagem	6,45 ha	7,48 ha	7,70 ha	8,38 ha
Dados Zootécnicos	T0	T0,3	T0,6	T0,9
UA ha ⁻¹ (experimento)	4,50 UA ha ⁻¹	5,37 UA ha ⁻¹	5,54 UA ha ⁻¹	6,12 UA ha ⁻¹
UA ha ⁻¹ (consid.pulmão)	3,90 UA ha ⁻¹	4,65 UA ha ⁻¹	4,79 UA ha ⁻¹	5,30 UA ha ⁻¹
Peso da UA	450 kg	450 kg	450 kg	450 kg
Cabeças	261 kg	269 kg	269 kg	273 kg
Total de Cabeças	791,65 cab	917,93 cab	945,12 cab	1.028,65 cab
Cabeças ha ⁻¹	6,71	7,78	8,01	8,71
1. Máquinas e Equip.	R\$/item	R\$/item	R\$/item	R\$/item
1.1 Trator 61 C.V	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0
1.2 Trator 75 C.V Traç.	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0
1.3 Carretas	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0
1.4 Ensiladeira	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0
1.5 Grade pesada	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0
1.6 Grade Leve	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0
1.7 Pulverizador (600 l)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8 Arado	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
2. Benfeit. & Constr.	R\$/item	R\$/item	R\$/item	R\$/item
2.1 Curral	R\$ 15.833,0	R\$ 18.358,7	R\$ 18.902,5	R\$ 20.573,0
2.2 Silo Concreto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.3 Confinamento	R\$ 19.791,2	R\$ 22.948,3	R\$ 23.628,1	R\$ 25.716,3
2.4 Cercas (total)	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0
2.5 Casa de máquinas	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0
2.6 Outros (misturador)	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0
2.7 Bebedouros	R\$ 3.298,5	R\$ 3.824,7	R\$ 3.938,0	R\$ 4.286,1
2.8 Vagão Forrageiro	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0
2.9 Cochos	R\$ -	R\$ 12.851,1	R\$ 13.231,7	R\$ 14.401,1
3.0 Cocho de Sal	R\$ 593,7	R\$ 688,4	R\$ 708,8	R\$ 771,5
3. Pastagem	T0	T0,3	T0,6	T0,9
3.1 Pastagens degrad.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2 Pastagens formadas	R\$ 2.629,54	R\$ 2.629,54	R\$ 2.629,54	R\$ 2.629,54
3.3 Valor da Terra	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0
4. Rebanho	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total
4.1 Animais de trabalho	R\$ 600,00	R\$ 900,00	R\$ 900,00	R\$ 1.200,00

Tabela 29 – Depreciações de pastagens, máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho para simulação do projeto

	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Investimento TOTAL	R\$ 1.872.896,0	R\$ 1.892.350,7	R\$ 1.894.088,7	R\$ 1.899.727,5
Depreciações R\$/ano	R\$ 16.362,8	R\$ 17.598,0	R\$ 17.688,7	R\$ 18.042,3
- pastagens	R\$ 2.629,5	R\$ 2.629,5	R\$ 2.629,5	R\$ 2.629,5
- máquinas e implem.	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1
- benfeitorias e instal.	R\$ 5.352,2	R\$ 6.512,3	R\$ 6.603,0	R\$ 6.881,7
- animais de trabalho	R\$ 150,0	R\$ 225,0	R\$ 225,0	R\$ 300,0
Valor Residual	R\$ 1.856.533,2	R\$ 1.874.752,8	R\$ 1.876.400,0	R\$ 1.881.685,2

Tabela 30 – Vida útil dos componentes para planilha de custos

Item	Vida útil
Tratores	18 anos
Carretas	10 anos
Ensiladora	10 anos
Grade leve	10 anos
Grade pesada	18 anos
Arado	10 anos
Misturador de ração (1000 kg)	10 anos
Bebedouros de concreto	15 anos
Cocho	15 anos
Formação de Pastagem	15 anos
Cochos de sal	10 anos
Vagão forrageiro	10 anos
Curral	25 anos
Casa de máquinas	20 anos
Confinamento	20 anos
Cercas	10 anos
Animais de trabalho	04 anos

Os custos de formação e manutenção da pastagem estão em anexo no Apêndice 2. O resumo dos custos praticados na simulação é mostrado na Tabela 31 (1 US\$ = R\$ 2,879 em janeiro de 2004).

Tabela 31 – Custos dos componentes de alimentação do sistema

Componentes	Tratamentos			
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Pasto formação (R\$ ha ⁻¹)	334,15	334,15	334,15	334,15
Pasto manutenção (R\$ ha ⁻¹)	456,80	456,80	456,80	456,80
Pasto (R\$ kg MS ⁻¹)	0,033	0,033	0,033	0,033
Silagem no cocho (R\$ ha ⁻¹)	2.642,11	2.642,11	2.642,11	2.642,11
Silagem (R\$ kg MS ⁻¹)	0,176	0,176	0,176	0,176
Suplemento águas (R\$ kg MN ⁻¹)	0,26	0,26	0,26	0,26
Ração total confinam. (R\$ kg MS ⁻¹)	0,263	0,263	0,263	0,263

2.4.5.1 Utilização da planilha de custos

As planilhas de custos relacionadas às simulações do T0, T0,3, T0,6 e T0,9 estão em anexo no Apêndice 2.

Nestas planilhas o custo operacional efetivo se refere ao desembolso, avaliado mês a mês, no final de 12 meses obtém-se o custo operacional efetivo e o correspondente lucro operacional efetivo do ano para a respectiva propriedade.

Considerando as depreciações de máquinas, implementos, benfeitorias, construções e animais de trabalho, no final de 12 meses obtém-se o custo operacional total e o correspondente lucro operacional total do ano para a respectiva propriedade.

Finalmente, o custo total considera o custo operacional total, descontando a remuneração sobre todo o capital investido na propriedade (máquinas, implementos, benfeitorias, construções, animais de trabalho e também o valor total da terra), considerando uma taxa de 9,4% ao ano. No final de 12 meses obtém-se o custo total e o correspondente lucro total do ano para a respectiva propriedade.

Nesta simulação a aquisição do bezerro (7@) ficou em R\$ 370,00 cab.⁻¹, em janeiro de 2004, ocasião em que o valor de um dólar estava em R\$ 2,879. Portanto, o valor do bezerro foi de US\$ 128,51.

As Tabelas 32 e 33 mostram os resultados finais obtidos para cada simulação.

Tabela 32 – Quantidade total de cabeças do sistema, taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas para o T0, T0,3, T0,6 e T0,9 (Fazenda de 200ha)

Componentes	Tratamentos			
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Nº de cabeças	792	918	945	1029
TIR (mensal)	0,726%	0,94%	0,99%	0,99
TIR (anual)	8,71%	11,28%	11,89%	11,84%
¹ LOE (anual)	R\$ 227.928,2	R\$ 300.828,6	R\$ 319.459,7	R\$ 324.260,3
² LOT (anual)	R\$ 219.105,7	R\$ 292.006,1	R\$ 310.637,2	R\$ 315.437,7
³ LT (anual)	R\$ 28.382,4	R\$ 101.282,8	R\$ 119.913,9	R\$ 124.714,5
⁴ LOE (anual)	R\$ 1.139,64	R\$ 1.504,14	R\$ 1.597,30	R\$ 1.621,30
⁵ LOT (anual)	R\$ 1.095,53	R\$ 1.460,03	R\$ 1.553,19	R\$ 1.577,19
⁶ LT (anual)	R\$ 141,91	R\$ 506,41	R\$ 599,57	R\$ 623,57
⁷ LOE (anual)	R\$ 287,92	R\$ 327,72	R\$ 338,01	R\$ 315,23
⁸ LOT (anual)	R\$ 276,77	R\$ 318,11	R\$ 328,01	R\$ 306,65
⁹ LT (anual)	R\$ 35,85	R\$ 110,34	R\$ 126,88	R\$ 121,24

¹LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ na área total = 200 ha)

²LOT, Lucro operacional total (R\$ na área total = 200 ha)

³LT, Lucro total (R\$ na área total = 200 ha)

⁴LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ ha⁻¹)

⁵LOT, Lucro operacional total (R\$ ha⁻¹)

⁶LT, Lucro total (R\$ ha⁻¹)

⁷LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ cab.⁻¹)

⁸LOT, Lucro operacional total (R\$ cab.⁻¹)

⁹LT, Lucro total (R\$ cab.⁻¹)

A maior rentabilidade total por área foi obtida pela simulação do T0,9 (R\$ 623,57 ha⁻¹), no entanto a maior TIR foi obtida pela simulação do T0,6 (11,89% ao ano), o que proporcionou o maior lucro total por cabeça animal (R\$ 126,88).

Para se avaliar com mais detalhe os resultados obtidos, pode-se converter os valores em dólar (valor da época = 1US\$ = R\$ 2,879).

No entanto um estudo mais detalhado caso a caso, deve ser feito entre os três tratamentos onde se utilizou a suplementação, tendo em vista a proximidade entre os valores de TIR obtidos.

Tabela 33 – @ produzidas por animal, Custo operacional total e custo total do boi (R\$ cab.⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ cabeça⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ @⁻¹) de bovinos, de acordo com as simulações feitas para os quatro tratamentos (suplementação em pasto durante o período das águas)

Componentes	Tratamentos			
	T0	T0,3	T0,6	T0,9
@ produzidas boi ¹	18,4	18,39	18,79	18,93
Custo total boi (R\$ cab. ⁻¹)	1.114,15	1.039,04	1.047,5	1.061,89
Custo Op. total do boi (R\$ cab. ⁻¹)	873,22	831,26	845,70	876,48
¹ Lucro total boi (R\$ cab. ⁻¹)	35,85	110,34	126,88	121,24
² Custo total da @ (R\$ @ ⁻¹)	60,55	56,74	55,74	56,09
³ Custo Op. total por @ (R\$ @ ⁻¹)	47,45	45,20	45,00	46,30
⁴ Lucro total por @ (R\$ @ ⁻¹)	1,95	6,00	6,75	6,40
⁵ Lucro Op. total por @ (R\$ @ ⁻¹)	15,04	17,30	17,49	16,20

1 US\$ = R\$ 2,879

@ = 15 kg de carcaça

¹ Lucro total por cabeça, considerando receita obtida em área pulmão

Valor de venda da @ = R\$ 62,50 ou US\$ 19,53 @⁻¹

¹Lucro total por boi (R\$ cab.⁻¹)

²Custo total da @ (R\$ @⁻¹)

³Custo operacional total da @ (R\$ @⁻¹)

⁴Lucro total por @ (R\$ @⁻¹)

⁵Lucro operacional total da @ (R\$ @⁻¹)

O T0,6 produziu a @ do boi com o menor custo (R\$ 55,74 e R\$ 45,00) para o custo total e custo operacional total da @, respectivamente.

O T0 apresentou a menor rentabilidade entre todos os tratamentos, apresentando os maiores custos da @ produzida (R\$ 60,55 e R\$ 47,45) para custo total e custo operacional total da @, respectivamente.

No T0,9, o custo da @ produzida voltou a subir, proporcionando um lucro por cabeça animal e uma TIR (Tabela 32) menor quando comparado ao T0,6. No entanto, tanto o T0,6 quanto o T0,9, conforme observado nas Tabelas 18, 24 e 25 e Figuras 26, 27, 28, 29 e 30, possibilitam a utilização mais intensiva das pastagens, o que poderia proporcionar maiores taxas de lotação, levando a maiores índices de produtividade, reduzindo os custos de produção e aumentando os lucros e a TIR.

Foi realizado uma simulação visando comparar os resultados simulados para os quatro tratamentos e uma outra opção de uso da terra, o arrendamento para o plantio de cana-de-açúcar. A simulação considerou duas regiões do estado de São Paulo

(Oeste Paulista e Piracicaba), tendo em vista a diferença de preços praticadas nos contratos de arrendamento.

Os resultados estão descritos na Tabela 34.

Tabela 34 – Taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas em duas regiões do estado de São Paulo para arrendamento para plantio de cana-de-açúcar (Fazenda de 200ha)

Componentes	Região 1 - Piracicaba	Região 2 – Oeste Paulista
TIR (mensal)	0,53%	0,38%
TIR (anual)	6,33%	4,57%
¹ LOE (anual)	R\$ 156.070,00	R\$ 117.022,00
² LOT (anual)	R\$ 156.070,00	R\$ 117.022,00
³ LT (anual)	R\$ (12.973,33)	R\$ (52.021,33)
⁴ LOE (anual)	R\$ 780,35	R\$ 585,11
⁵ LOT (anual)	R\$ 780,35	R\$ 585,11
⁶ LT (anual)	R\$ (64,87)	R\$ (260,11)

¹LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ na área total = 200 ha)

²LOT, Lucro operacional total (R\$ na área total = 200 ha)

³LT, Lucro total (R\$ na área total = 200 ha)

⁴LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ ha⁻¹)

⁵LOT, Lucro operacional total (R\$ ha⁻¹)

⁶LT, Lucro total (R\$ ha⁻¹)

Comparando os resultados apresentados nas Tabelas 32, 33 e 34, verifica-se que o arrendamento considerando todos os custos (Custo total) apresentou os piores resultados para ambas as regiões e ficou bem abaixo das outras opções de uso da terra, qualquer que seja o sistema utilizado (doses de suplementação).

O Quadro 4 ilustra a variável de maior impacto no sistema de produção, que é a taxa de lotação.

Quadro 4 – Análise de regressão para TIR em função da taxa de lotação

RESUMO DOS RESULTADOS				
Estatística de regressão				
R múltiplo	0.960			
R-Quadrado	0.921			
R-quadrado ajustado	0.881			
Erro padrão	0.000			
Observações	4.0			
ANOVA				
	gl	SQ	MQ	
Regressão	1	4.06E-06	4.06E-06	
Resíduo	2	3.49E-07	1.75E-07	
Total	3	4.41E-06		
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	
Interseção	-0.0114	0.0020	-5.8577	
Variável X 1	0.0017	0.0004	4.8213	
	F de significação			
F	23.245	0.040		
valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
0.02793	-0.01984	-0.00304	-0.01984	-0.00304
0.04043	0.00019	0.00329	0.00019	0.00329
	0.17%	10%		
	UA/ha			
Lotação média nacional	0.7	1,74%	101.68%	
Lotação T0,6	4.79			
% de resposta	584.3%			
u.a=-0,0144+0,0017*ln(tir)				
u.a=-0.0144+e0.0017*TIR				

O Quadro 4 aponta alta correlação entre a taxa de lotação do sistema e a TIR, mostrando que para cada 10% de aumento na taxa de lotação correspondem a um incremento de 1,74% na TIR.

A busca de altas taxas de lotação é altamente responsiva neste tipo de sistema de produção (pecuária de corte), e qualquer técnica que proporcione o aumento dessa variável de forma economicamente viável, proporcionará maiores taxas internas de retorno.

2.4.6 Conclusões gerais

A suplementação de bovinos em recria em pastagens de boa qualidade durante o outono, com doses crescentes de concentrado (0,3; 0,6 e 0,9% do PV) aumentou o ganho de peso dos animais, a lotação dos pastos e a produção de carne por área.

A correlação entre GPD e a estrutura do *dossel* forrageiro é alta.

A suplementação reduz o efeito negativo da redução nos padrões morfológicos da pastagem, representado pelo aumento de material morto e hastes, e pela redução na quantidade de folhas, tanto em pré quanto em pós-pastejo, no desempenho animal.

A maior MF presente no pré e pós pastejo, com melhor composição morfológica observada no resíduo pós-pastejo (maior proporção de folhas) nos tratamentos suplementados, supõe que a OF diária pode ser inferior a 6% do PV em MS, o que proporcionaria maiores taxas de lotação da pastagem, podendo resultar em maiores índices de produtividade animal (kg de PV ha⁻¹). A OF ótima de forragem para doses crescentes de concentrado precisam ser determinadas, com o objetivo de otimizar de forma equilibrada o GPD e a produtividade do sistema (kg de PV ha⁻¹).

Animais não suplementados durante a fase de recria em pasto, ao entrarem em regime de confinamento não foram capazes de expressar ganho compensatório.

Apesar do ganho de peso vivo durante a fase de terminação ter sido similar entre os tratamentos, o ganho de peso maior dos animais suplementados durante a fase de recria em pasto, teve efeito positivo no desempenho dos animais em confinamento, proporcionando maior rendimento, acabamento de gordura subcutânea na carcaça produzida e redução no tempo de confinamento.

Animais com 75% de sangue zebuino se mostraram eficientes em produzir carcaças com bom acabamento em idade jovem, e carne macia.

A suplementação de bovinos em recria em pastagens de boa qualidade durante o outono, permite aumentar o lucro por área de sistemas intensivos que praticam recria em pasto com alta lotação e terminação em confinamento. No presente experimento a suplementação se mostrou eficiente em proporcionar maiores taxas internas de retorno, maiores lucros e com menor tempo de retorno.

Ambos os sistemas testados, da dose zero a maior dose de suplementação, proporcionaram maiores taxas internas de retorno (TIR) e maiores lucros totais, comparados ao resultado obtido com o arrendamento para plantio de cana-de-açúcar.

Referências

- ABRAHÃO, J.J.S. Produção de leite a pasto. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM PASTAGEM, Cascavel. **Anais...** Cascavel: OCEPAR, 1989. p. 233-263.
- ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELICIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. *L. dorsi*) de touros da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 205-210, 1998.
- ALCALDE, C.R.; GARCIA, J.; ANDRADE, P.; ROSSI, J. Suplementação protéica em pastagens de *Brachiaria brizantha* no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SETELICH, E.A. Oferta de forragem de capim-elefante anão "Mott" e rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 5, p. 1288-1287, 2000.
- ALVES, L.R.A.; ANGELO, J.M.; BROECK, L.V.; SOUZA, M.M.A. de; SILVA, J.R.B. da. Análise Comparativa da rentabilidade da produção agrícola de mandioca em relação às principais culturas da região de Assis (SP): Cana-de-açúcar, milho, trigo e soja - Safra 2004/05. In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 2005, CAMPO GRANDE. **Anais...** Campo Grande: Editora, 2005. 1 CD ROM.
- ALVIN, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite em vacas da raça Holandesa em pastagem de *Coast-cross*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, 1997.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.N.; GOMIDE, J.A.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; CARDOSO, R.C. Disponibilidade de matéria seca e composição química do capim-elefante *Napier* sob adubação e irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Vol 1. 15th ed. AOAC, Arlington, V.A. 1975.
- ARAGON, V.E.F. **Suplementação energética em novilhas mestiças mantidas a pasto**. Belo Horizonte:UFMG, 2002.
- BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. Hay production. In: BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages**. Atlanta: Potash & Phosphate Institute, 1991, p. 197-141.

BALSALOBRE, M.A.A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. 1996. 139p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

BALSALOBRE, M.A.A.; SANTOS, P.M.; CORSI, M.; MEDEIROS, S.R. de; BANIN, R.L. Desempenho de novilhos em crescimento recebendo suplementação a pasto durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.

BARROS, A.L.M.; HAUSKNECHT, J.C.O.V.; BALSALOBRE, M.A.A. Intensificação em pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 67-84.

BAYLER, M.C.A.; SILVEIRA, A.C.; CHARDULO, L.A.; ARRIGONI, M.D.B.; OLIVEIRA, H.N.; MARTINS, C.L.; MORALES, D.C.; CERVIERI, R.C. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos superprecoces de diferentes grupos genéticos e tamanhos à maturidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas: CTC/ITAL, 2001. p. 84-85.

BELARMINO, M.C.J.; PINTO, J.C.; ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; MORAIS, A.R.; BOMFIM, E.R.P.; SOARES, K.R. Teores de FDN e FDA na forragem de *Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia 1 em função da aplicação de doses de fósforo e nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

BEER, M. **Beef Tenderness Explained – Factors Affecting the Eating Quality of Beef – pre-slaughter Stress, pH, Tenderstretch, Electrical Stimulation, Ageing and Breed**, Sessão 6d, NSW Agriculture/Beef CRC, Tamworth, 2002.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. New: Sydney University. 240 p. 1976.

BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II. Crescimento e acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 205-227.

BOIN, C.; TEDESCHI, L.O.; LANNA, D.P.D. Atendimento das exigências nutricionais de bovinos no pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 297-316.

BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations, **Journal of the Royal Statistical Society**, nº 26, p. 211-252, 1964.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisa Agronômica. Comissão de solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, 634 p, 1960.

BUARGUE, C. **Avaliação econômica de projetos**: uma apresentação didática. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 266p, 1991.

CARDOSO, E.G.; SILVA, J.M. da; EUCLIDES, V.P.B. Proteína bruta e fibra em detergente neutro em *B. decumbens* sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p. 261-263, 1997.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMACENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: JÚNIOR, A.M.P. (Ed.). **Mecânica e processo de ingestão de forragem em pastejo**, Porto Alegre: SBZ, p. 253-268, 1999.

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 75, p. 533-542, 1997.

CAVAGUTI, E.; ZANETTI, M.A.; MORGULIS, S.C. Suplementação protéica para novilhas de corte mantidas a pasto no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

CERVIERI, R.C.; ARRIGONI, M.B.; OLIVEIRA, H.N.; SILVEIRA, A.C.; CHARDULO, L.A.L.; COSTA, C.; MARTINS, C.L. Desempenho e características de carcaça de bezerros confinados recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1590-1599, 2001.

CLIPES, R.C.; SILVA, J.F.C.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H.M.; SCOLFOROS, V. Composição químico-bromatológica da forragem durante o período de ocupação em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq.) sob manejo rotacionado¹. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

CLIPES, R.C.; SILVA, J.F.C.; VASQUEZ, H.M.; DETMANN, E.; SCOLFOROS, L.; LOMBARDI, C.T.; ERBESDOBLER, E.D.A.; LISTA, F.N. Composição químico-bromatológica da forragem em pastagem de capim-elefante (*Penisetum purpureum*, Schum) obtida por diferentes métodos de amostragem qualitativa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

COCHRAN, R.C.; KÖSTER, H.H.; OLSON, K.C. Supplemental protein for grazing cattle examined. **Feedstuffs**, n. 16, 1998.

COMBS, D.K. Pasture supplementation and forage intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa, **Proceedings...** Viçosa: UFV, p. 209-233, 1997.

CONTADOR, C.R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.

CORRÊA, L. de A. Produção intensiva de carne a pasto. In: Convenção nacional da raça Canchim, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA – CPPSE, 1997, p. 99 – 105.

CORRÊA, L. de A. Pastejo rotacionado para produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2000, Lavras. Temas em evidência. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000, p. 149-177.

CORRÊA, L. de A.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, R.T.; BARBOSA, P.F.; CRUZ, G.M.; PACKER, I.U.; CORDEIRO, C.A. Performance of Nellore cattle under two grazing management systems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 840-841.

CORRÊA, L. de A.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R. Dry matter response of coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) pears) to sources and plant nutrition. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...**, Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 193-194.

CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter production, tillering and quality of the tropical grass *Panicum maximum* Jacq.** 1984. 125 f. Thesis (PhD) – Ohio State University, Ohio, 1984.

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 57-75.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986, p. 499-511.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990, p. 69-88.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A.M. **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 121-153.

CORSI, M.; MARTHA, JÚNIOR, G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-192.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M.; SILVA, S.C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 249-245.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRODANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.F.G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002. Suplemento.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L.; PERES, R.M. Efeito da suplementação protéica sobre o desenvolvimento ponderal de fêmeas pastejando *Brachiaria decumbens* durante o ano (seca e águas). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L.; PERES, R.M. Efeito da suplementação protéica/energética sobre o desenvolvimento ponderal de fêmeas pastejando *Brachiaria decumbens* durante o ano (seca e águas). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L.; PERES, R.M. Desenvolvimento ponderal de bezerras desmamadas em pastejo de *Brachiaria decumbens* com suplementação protéica e energética. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 8, p. 817-823, ago. 2005.

COWAN, R.T.; LOWE, K.F. Tropical and subtropical grass management effects on cool-season grass forage quality. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. **Grass for dairy cattle**. Oxon: CAB International, 1998. 403 p.

CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M.; KOOHMARAIE, M.; SEIDEMAN, C. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *Journal of Animal Science*, v. 67. p. 2661-2668. 1989.

CRUZ, G.M. da. Avaliação qualitativa e quantitativa da carcaça de bovino. In: ESTEVES, S.N. et al. (Eds.). **Intensificação da bovinocultura de corte**: estratégias de alimentação e terminação. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. p. 58-75. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 27).

CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; ALLEONI, G.F.; LANNA, D.P.D.; ALENCAR, M.M. de; BERNDT, A. Características das carcaças de machos não-castrados de diferentes grupos genéticos e composição física da seção lombar 9-11ª costelas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; ALENCAR, M.M. de; ESTEVES, S.N. Efeito de peso de abate sobre a qualidade de carcaça e o rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos jovens cruzados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas:CTC/ITAL, 2001. p. 92-93.

CRUZ, G.M. da; TULLIO, R.R.; ALLEONI, G.F.; CORDEIRO, C.A.; BERNDT, A.; ALENCAR, M.M. de; LANNA, D.P.D. Desempenho e características das carcaças de machos não-castrados de diferentes grupos genéticos em confinamento em relação ao *status* nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1325-1327.

CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; RODRIGUES, A.A.; ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, G.P. Desempenho de bezerros nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem adubada de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

CUNDIFF, L.V. Genetic selection to improve the quality and composition of beef carcasses. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p.107-13.

Da SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores predisponentes e condicionantes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

DAVISON, T.M.; JARRET, W.D.; CLARK, R. Effect of level of meat-and-bone meal and pasture type on milk yield and composition of cows grazing tropical pastures. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 30, p. 451-455, 1990.

DERESZ, F.; MOZZER, O.L.; CÓSER, A.C. Manejo de pastagem de capim elefante sob pastejo rotacionado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.192, p. 55-61, 1998.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; EUCLYDES, R.F.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Cromo e indicadores na determinação do consumo de novilhos mestiços suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, 2001a.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1340-1349, 2001b.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 50, n. 3, p.757-773, 1999.

ELIZALDE, J.C.; CREMIN JR., J.D.; FAULKNER, D.B.; MERCHEN, N.R. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemental with energy and protein. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 76, p. 1691-1701, 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos. (SP). **Novilho precoce**. São Carlos: Associação brasileira do novilho precoce, 1991. 1 folder.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412 p.

ERLINGER, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J. Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 68, p.3578-3587, 1990.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: 2º SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, DZO, 2001a. p. 55-82.

EUCLIDES, V.P.B. Suplementação de bovinos de corte. In: 2º ENCONTRO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE SUPLEMENTOS MINERAIS, 2., 2001, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: ASBRAM, 2001b, 1 CD-ROM.

FAIRBROTHER, T.E.; BRINK, G.E. Effect of energy and protein supplement on performance of steers grazing bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 69, suppl. 1, p. 225, 1991.

FELÍCIO, P.E.de. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS. **Anais...** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ZEBU. Uberaba MG, 1994, p. 63-71.

FERLIN, M. B.; EUCLIDES V.P.B.; LEMPP, B.; GONÇALVES, M.C.; TEIXEIRA, M.A. Características químicas das lâminas foliares de *Panicum maximum* cv Tanzânia 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Desempenho de novilhos Limousin mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* terminados em diferentes sistemas 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CD-ROM.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de “*Brachiaria brizantha*” cv. Manrandu 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. 1 CD-ROM.

FONTANELI, R.S. **Produção de leite de vacas da raça Holandês em pastagens tropicais perenes no planalto médio do Rio Grande do Sul.** 2005. 174p. Tese (Doutorado – Plantas forrageiras) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FORBES, T.J.; RAVEN, H.M.; ROBINSON, K.L. Observations on the grass grazeal by young cattle with or without barley supplementation. **Journal of the British Grassing Society**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 167-173, 1996.

FREITAS, D.; REIS, R.A.; RESENDE, K.R.; BERCHIELLIS, T.T.; FREGADOLLIS, F.L.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; NAKAGI, S.S. Efeitos da suplementação sobre o ganho de peso de novilhos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMANN, A.B.; MACEDO, R.F.; FERREIRA, P.H.; CASTANHEIRA, M. Composição bromatológica do campim mombaça *Panicum maximum* Jacq. submetido a diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

FRIES, L.A. Cruzamentos em gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 109-128.

GABRIEL, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. **Biometrika**, London, v. 58, 1971. p. 453.

GABRIEL, K.R. Biplot display of multivariate matrices for inspection of data and diagnosis. In: Barnett (Ed.) *Interpreting multivariate data*. London, John Wiley, 1981.

GALLOWAY, D.L.; GOETSCH, L.A.; FORSTER, Jr., L.A.; BRAKE, A.C.; JONHSON, Z.B. Digestion, feed intake, and live weight gain by cattle consuming bermudagrass and supplemented with different grains. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 71, p.1288 - 1288, 1993.

GARCIA-YÉPEZ, P.; KUNKLE, W.E.; BATES, D.B.; MOORE, J.E., THATCHER, W.W., SOLLEMBERG, L.E. Effects of supplemental energy source and amount of forage

intake and performance by steers and intake and diet digestibility by sheep. **Journal of Animal Science**, Albany, v.75, n. 7, p. 1918-1925, 1997.

GOES, R.H. de T.e B.; MANCIO, A.B.; LANA, R. de P.; QUEIROZ, A.C. de; GOUVEIA, L.J.; VALADARES FILHO, S.C.; CECOM, P.R. Desempenho de novilhos Nelore em terminação a pasto recebendo suplementação durante a época das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

GOETSCH, A.L.; MURPHY, G.E.; GRANT, E.W.; FORSTER Jr., L.A. GALLOWAY, D.L.; WEST, C.P.; JOHNSON, Z.B. Effects of animal and supplement characteristics on average daily gain of grazing beef cattle. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 69, p. 433-442, 1991.

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; ZERVOUNDASKIS, J.T. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. A produção animal na visão dos brasileiros. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 808-824.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRÁS, S.P.; QUADROS, H.B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n. 4, p. 1194-1200, 2001.

GRANDINI, D.V. Produção de bovinos a pasto com suplementos protéicos e/ou energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba.: SBZ, 2001. p. 235-245.

GUERRERO, J.M.; CONRAD, B.E.; HOLT, E.C.; WU, H. Prediction of animal performance on bermudagrass pasture from available forage. **Agronomy Journal**, v. 76, p. 577-580, 1984.

HAFLEY, J.L.; ANDERSON, B.E.; KLOPFENSTEIN, T.J. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 71, n. 2, p. 522 – 529, 1993.

HERLING, V.R.; PÁDUA, M.B.; PAIVA, F.A.; LUCHESI, M.M.; BATEMARQUE, V.G.; LUZ, P.H.C.; LEMA, C.G. Valor nutritivo da matéria seca disponível do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

HESS, B.W.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B.; HOLCOMBE, D.W.; HESS, J.D.; HANKS, D.R.; HUBER, S.A. Supplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte – free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 1116–1125, 1996.

HILL, G.M.; GATES, R.N., BURTON, G.W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3219 – 3225, 1993.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Longman: Handbooks in Agriculture, 1990. 203 p.

HOFFMAN, K.; MULLER, L.D.; Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 76, n. 15, p. 3034-3042, 1993.

HOGAN, J.P. Digestion and utilization of proteins. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p. 245-257.

HOLDEN, L.A.; MULLER, L.D.; VARGA, G.A.; HILLARD, P.J. Ruminal digestion and duodenal nutrient flows in dairy cows consuming grass as pasture, hay, or silage. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 77, p. 3034-3042, 1994.

HONGERHOLT, D.D.; MULLER, L.D. Supplementation of rumen undegradable protein to the diets of early lactation Holstein cows grazing grass pasture. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 81, n. 12, p. 2204-2214, 1998.

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 74, n. 10, p. 3630-3644, 1991.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical pasture utilisation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, 205 p.

ICHIHARA, S.M. **Desmatamento e recuperação das pastagens degradadas na região Amazônica**: Uma abordagem através das análises de projetos. Piracicaba, Economia, Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2003.

JOHNSON, D.D.; HUFFMAN, R.D., WILLIAMS, S.E., HARGROVE, D.D. Effects of percentage Brahman and angus breeding, age-season of feeding and slaughter end point on meat palatability and muscle characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 68. p. 1980-1986, 1990.

JOHNSON, C.R.; REILING, B.A.; MISLEVY, P.; HALL, M.B. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 79, p. 2439-2448, 2001.

JONES, A.L.; GOETSCH, A.L.; STOKES, S.R.; COLBERG, M. Intake and digestion in cattle fed warm or cool-season grass hay with or without supplement grain. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 66, p. 194-203, 1988.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; GOMES JUNIOR, P.; FERREIRA, J.N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 2. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 2, p. 381-387, 1999.

KARGES, K.K.; KLOPFENSTEIN, T.J.; WILKERSON, V.A. Effects of ruminal degradable protein and escape protein supplements on steers grazing summer native range. **Journal of Agriculture Science**, v. 70, n. 6, p. 1957-1964, 1992.

KOLVER, E.S.; MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 81, p.1403-1411, 1998.

KOOHMARAIE M. Role of the neutral proteinases in postmortem muscle protein degradation and meat tenderness. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p. 63-71.

KRYSL, L.J.; BRANINE, M.E.; CHEEMA, A.U.; FUNK, M. A.; GALYEAN, M. L. Influence of soybean meal and sorghum grain supplementation on intake, digesta kinetics, ruminal fermentation, site and extent of digestion and microbial protein synthesis in beef steers grazing blue grama rangeland. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 67, p. 3040-3051, 1989.

KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 71, p. 2546-2555, 1993.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETHE, L.; JONES, R.M. (Eds.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. p. 103-121.

LEME, P.R.; BOIN, C.; MARGARIDO, R.C.C.; TEDESCHI, L.O.; HAUSKNECHT, J.C.O.V.; ALLEONI, G.F.; LUCHIARI FILHO, A. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 2347-2353, 2000. Suplemento 2.

LIMA, G.F.C.; SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J. E. Nitrogen concentration in cell wall of warm-season perennial grasses. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 376-377.

LIMA, W.D.; REZENDE, C.A.P.; BAIÃO, A.A.F.; BAIÃO, E.A.M.; ANDRADE, I.; SILVA, A.R.P.; PAIVA, P.C.A.; NASCIMENTO, H.; MUNIZ, J.A. Desempenho de novilhos nelore suplementados a pasto durante época das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

LOPES, H.O.S.; PEREIRA, E.A.; NUNES, I.J. **Suplementação de baixo custo para bovinos:** mineral e alimentar. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. 107 p.

LOURENÇO, A.J.; LEME, P.R. Desempenho animal em pastagens de *Brachiaria brizantha* associado a banco de proteína ou suplementação alimentar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.

LUCHIARI FILHO, A. A importância da classificação das carcaças bovinas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1995. p. 125-128.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1ª ed. São Paulo: 134p. 2000.

MANELLA, M.Q.; LOURENÇO, A.J.; LEME, P.R. Bovinos Nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação protéica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

MANZANO, R.P. **Consumo, parâmetros digestivos e comportamento de bovino de corte em pastejo de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia) suplementados com fontes de energia ou de proteína.** 2002. 160p. Tese (Doutorado Agronomia com área de concentração em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L.; GUERRA, A.F.; DIOGO, J.M.S.; PEREIRA, A.M. Influência de nitrogênio e tensões hídricas sobre o valor nutritivo de Marandu (*Brachiaria brizantha*) cultivado no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MARCONDES, P.C.F.; ALVES, J.B.; ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; Desempenho de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* suplementados com proteína e energia no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

MARIN, C.M.; ALVES, J.B.; BERNARDI, J.R.A. Efeito da suplementação energético-protética sobre o desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MARTSON, T.T.; LUSBY, K.S. Effects of energy or protein supplements and stage of production on intake and digestibility of hay by beef cows. **Journal Animal Science**, Albany, v. 73, n. 3, p. 651-656, 1995.

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

MATTOS, J.C.A. Programa de produção de carne qualificada de bovinos do Estado de São Paulo (Novilho Precoce). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1995. p. 13-22.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p.131-168, 1997.

MELLO, S.Q.S.; ALVES, J.B.; BERGAMASCHINE, A.F.; MATSUMOTO, E.; FREITAS, R.V.L.; ISEPON, O.J.; BELLUZZO, C.E.C. Produção de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, Albany, v.64, p.1548-1558, 1987.

MERTENS, D.R. Nonstructural and structural carbohydrates. In: VAN HORN, H.H.; WILCOX, C.J. (Ed.). **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association, 1992. cap.25, p.219-235.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C.; MOSER, L.E.; MERTENS, D.R.; COLLINS, M. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Wisconsin: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MERTENS, D.R.; ELY, L.O. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization. A dynamic model evaluation. **Journal Animal Science**, Albany, v.54, p.895-905, 1982.

MILLER, R.K. Obtendo carne de qualidade consistente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, Campinas. **Carne: qualidade e segurança para os consumidores de novo milênio**. **Anais...** Campinas: CTC: ITAL, 2001. p. 123-142.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483 p.

MISLEVY, P.; MARTIN, F.G.; PATE, F.M.; RETHAMN, N.F.G. Influence of grazing frequency on biomass production using several selected tropical grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 294-295.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.

MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES, R.F., METCALFE, D.S. **Forages**. 4 ed. Ames : Iowa State University, 1985. Chap. 45.

MULLER, L.D.; FALES, S.L. Supplementation of cool-season grass pastures for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Ed.). **Grass for dairy cattle**. Wallingford: CAB International, 1998. cap. 13, p. 335-350.

MUNIZ, C.A.S.D.; QUEIROZ, S.A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 713-720, 1999.

NARDON, R.F.; RAZOOK, A.G.; SAMPAIO, A.A.M.; TEDESCHI, L.O.; FIGUEIREDO, L.A.; BOIN, C.; LIMA, M.L.P. Efeito da raça e seleção para peso pós-desmama no desempenho de bovinos em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 58, n. 1, p. 21-34, 2001.

NARDON, R.F.; SAMPAIO, A.A.M.; RAZOOK, A.G.; TEDESCHI, L.O.; BOIN, C.; FIGUEIREDO, L.A.; LIMA, M.L.P.; CASTRO JUNIOR, F.G. Efeito da raça e seleção para peso pós-desmama no desempenho de bovinos em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 58, n. 1, p. 9-19, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 6th ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 6th ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 158p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirement of Beef Cattle**. 7th ed. Washington: National Academic Press, 1996. 242p.

NOLLER, C.H. Nutritional requirements of grazing animal. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa. **Proceedings...** Viçosa: UFV, 1997. p. 145-172.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários:** administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM. **Manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela**. 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 203-242.

OBARA, Y.; DELLOW, D.W.; NOLAN, J.V. The influence of energy-rich supplements on nitrogen kinetics in ruminants. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.). **Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants**. New York: Academic Press, 1991. p. 515-539.

OLIVEIRA, L.O.F.; AMARAL, T.B.; SALIBA, E.O.S.; TEIXEIRA, G.L. Desempenho de novilhos nelore suplementados com misturas múltiplas dos 8 aos 26 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

OSPINA, H.; PRATES, E.R.; BARCELLOS, J.O.J. A suplementação mineral e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para a digestão da fibra. In: ENCONTRO ANUAL SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES DA UFRGS - Suplementação Mineral de Bovinos, 1., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 37-60.

OWENS, F.N.; GARZA, J.; DUBESKI, P. Advances in amino acids and N nutrition in grazing ruminant. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 2. 1991, Colorado. **Proceedings...** Colorado: Stemboat Springs, Oklahoma State University, 1991. p. 109-137.

PÁDUA, J.T.; ORSINE, G.F.; HONORATO, J.R. Avaliação dos níveis de suplementação mineral protéica no desempenho de novilhos recriados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PADUA, J.T.; SAINZ, R.D.; PRADO, C.S.; BARBOSA, V.; RESENDE, L.S. Efeitos de grupos genéticos, castração e anabolizante no desempenho e nas carcaças de bovinos de corte. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001a. p. 1518-1519.

PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F.; MOURO, G.F.; ALMEIDA JÚNIOR, J.A.; CECATO, U.; ROSSAS, A.P.; DIS, F.J. Suplementação energética para novilhos mestiços em pastagens de coastcross (*Cynodon dactylon* L; pers) na estação das águas 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

PARSON, S.D.; ALLISON, C.D. Grazing management as et affects nutrition animal production and economics of beef production. In: MASS, J. (Ed.). **Veterinary Clinics of North American**. Philadelphia: W.B.S. Company, 1991. p. 77-97.

PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.B.; KERLY, M.S.; WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality on supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). **Forage, quality, evolution and utilization**. Madison, Wisconsin: ASA, C.S.S.A., 1994. p. 59-114.

PATÍÑO, R.M.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.; MONKS, P.L. Efeito de níveis crescentes de suplemento energético sobre o desenvolvimento corporal de bezerros de corte em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PAULINO, V.T.; COSTA, N. de L.; PAULINO, T.S. Produção de forragem e composição química de *Paspalum secans* em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

PAULINO, M.F.; KABEYA, K.S.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA O.G. Suplementação de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000a. 1 CD-ROM.

PAULINO, M.F.; KABEYA, K.S.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA O.G. Suplementação de novilhos mestiços no período das águas em pastagem de *Andropogon gayanus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000b. 1 CD-ROM.

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, DZO, 2002. p. 153-196.

PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H.B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capim. **Boletim da Indústria Animal**, v.38, p.117-143, 1981.

PENATI, M.A.; CORSI, M.; DIAS, C.T.S.; MAYA, F.L.A. Efeito do número de amostras e da relação dimensão-formato da moldura sobre o coeficiente de variação na determinação da massa de forragem em pastagens de capim Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ; SBZ, 2001. p. 46.

PERUCHENA, C.A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ/Gmosis, [1999] 17par. CD-Rom. Palestras.

PIMENTEL, J.C. de C. A riqueza das pastagens, **Moeda Forte**, São Paulo, v. 3, p. 42-47, 1998.

PIRES, J.A.A. Programa estadual de apoio à produção de novilho precoce de Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, 1995. p. 25-28.

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

POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; l'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64. (Occasional Publication, 10).

PORDOMINGO, A.J.; WALLACE, J.D.; GREEMAN, A.S.; GALYEAN, M.L. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of animal science**, Albany, v. 69, p. 1678-1687, 1991.

PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.V.K.; ACEDO, T.S.; FIGUEIREDO, D.M.; SALES, M.F.L.; SOUZA, M.G.; LELIS, G.R. Diferentes fontes de proteína em suplementos múltiplos para novilhos nelore em recria no período das águas 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

PRADO, I.N. do; MOREIRA, F.B.; CECATO, U.; SOUZA, N.E. de; WADA, F.Y.; NASCIMENTO, W.G. do. Desempenho de bovinos em crescimento e terminação mantidos em pastagem durante o período das águas e suplementados com sal proteinado. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n. 4, p. 1059-1064, 2002.

PRESTON, T.R; WILLIS, M.B. Intensive beef production. 2^a. ed. Pergamon Press, Oxford, p.33, 1974.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R.; SILVA, A.G. Effect of sources and rates of nitrogen on nutrients extraction in coastcross pastures. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 192-193.

PRINGLE, T.D.; WILLIAMS, S.E.; LAMB, B.S.; JOHNSON, D.D.; WEST, R.L. Carcass characteristics, the calpain system, and aged tenderness of Angus and Brahman crossbred steers. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 75, n. 11, p. 2955-2961, 1997.

PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; GUIMARÃES, K.C.; SARTI, L.; HOESCHL, A.R.; CANO, C.P. Efeitos da suplementação energética no verão sobre o desempenho de novilhos precoces. In: 38ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PROHMANN, P.E.F.; PARIS, W.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; ALMEIDA, J. Desempenho de Novilhos Mestiços Submetidos a Suplementação Energética em Pastagens na Estação das Águas.. In: 39ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

QUEIROZ NETO, F.; MARTHA JR., G.B.; PENATI, M.A.; CORSI, M.; MENEZES, M.J.T. Impact of increasing nitrogen fertilizer rates upon an irrigated Tanzania grass pasture. 1. Dry matter yield. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 209-210.

QUIGLEY, P.; CHAPMAN, D.; LAMB, J.; KEARNEY, G. Changes in pasture growth rate due to fertilizer and grazing management. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 341-342.

RAMALHO, T.R.A. **Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais.** 2006. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; FREITAS, D.; MELO, G.M.P.; BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.

RÊGO, F.C.A.; CECATO, U.; CANTO, M.C. Densidade e qualidade dos extratos de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. **Acta Scientiarum**, Local de publicação, v. 23, n. 4, p. 801-807, 2001.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. Característica de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Santa Maria, RS, v.28, n.6., p. 1245-1251, 2000.

RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.M.; LIMA, C.G.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; LANNA, D.P.D. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.

RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; BORGES, L.E.; MARCATTI NETO, A. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre o consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal, em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 930-934, 2000.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas, 1998. **Anais**. Campinas, CBNA, 1998a. p.22-38.

SAINZ, R.D.; TORRE DE LA, F.; OLTJEN, J.W. Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refeed beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2971, 1995.

SAINZ, R.D. Compensatory growth in beef cattle. Proceedings of a Symposium on Intensive Beef Production Systems, pp. 22-38. Brazilian College of Animal Nutrition, Campinas, Brasil, 1998b.

SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M.; VIEIRA, P.F.; TOSI, H. Efeito da suplementação protéica sobre o crescimento, terminação e viabilidade econômica de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 823-831, 1998.

SANSON, D.W.; CLANTON, D.C.; RUSH, I.G. Intake and digestion of low-quality meadow hay by steers and performance of cows on native range when fed protein supplements containing various levels of corn. **Journal Animal Science**, Albany, v. 68, n. 2, p. 595-603, 1990.

SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; VOLTOLINI, T.V.; NUSSIO, C.M.B. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 5., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2003. p. 289-346.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M.P.; MARTINEZ, J.C.; PENATI, M.A.A. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVICULTURA LEITEIRA, 5., 2005, Piracicaba – SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 219-294.

SARMENTO, D.O. de L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SARTINI, H.J.; LOURENÇO, A.J.; ABRAMIDES, P.L.G. Ensaio de pastejo em capim Jaraguá consorciado com quatro leguminosas tropicais. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 37, p. 67-89, 1980.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistics, version. 8. Cary. Statistical Analyses System Institute, 1999, 965 p.

SAVELL, J; SHACKELFORD, S.D. Significance of tenderness to the meat industry. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p. 43-50.

SHACKELFORD S.D; EDWARDS, J.W; SMARR, E.K; SAVELL, J.W. Heritabilities and phenotypic and genetic correlations for bovine postrigor calpastatin activity, intramuscular fat content, Warner-Bratzler shear force, retail product yield, and growth rate. **Journal Animal Science**. 72: 857-63, 1993.

SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau, 1982. p. 409-425.

SILVEIRA, A.C.; MARTINS, C.L.; ARRIGONI, M.B.; CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, L.G.G.; BARCELLOS, R. Pecuária de corte intensiva nos trópicos. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE. **Produção do novilho superprecoce**. Piracicaba: FEALQ, 2004. v. 5, 227-241.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R. de A. Evaluation of ten tropical grasses in the northwest region of the state of São Paulo – Brazil. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 418 – 419.

SOUZA, M.M.A. de. Caracterização da Atividade Pecuária nos Municípios do Mato Grosso do Sul: Brasilândia, Chapadão do Sul, Paranaíba e Ribas do Rio Pardo. Monografia apresentada Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, Dezembro de 2005.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p. 809-819, 1973a.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Serattia anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973b.

STRYDON, P.E.; NAUDE, R.T.; SMITH, M.F.; SCHOLTZ, M.M.; VAN WYK, J.B. Characterization of indigenous African cattle breeds in relation to meat quality traits. **Meat Science**, Barking, v. 55, n. 1, p. 79-88, 2000.

TAMASSIA, L.F. M.; HADDAD, C.M.; SUGUISAWA, L. Composição bromatológica e digestibilidade in vitro do capim de Rhodes (*Chloris gayana* Kunth) em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; TORRES JUNIOR, R.A.A. Desempenho de novilhos mestiços, com suplementação em pastagens de *B. brizantha*, durante a época de chuva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

TOMICH, T.R.; LOPES, H.O.S.; PIRES, D.A.A. Suplementação com mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastagens de braquiária no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2001, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

TULLIO, R.R. **Estratégias de manejo para produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne.** 2004. 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

VAN LAACK, R.L.J.M; SOLOMON, M.B. Biochemistry of lean muscle tissue as related to water-holding capacity. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 47: 1994, Colorado State University, **Proceedings...**Colorado: Colorado State University, p. 91-97, 1994.

VAN SOEST, P.J. Integrated feeding systems. NUTRITIONAL ECOLOGY OF THE RUMINANT, 2., 1994, Ithaca. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p 140-155.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VANZANT, E.S.; COCHRAN, R.C.; JAQUES, K.A.; BEHARKA, A.A.; DEL CURTO, T.; AVERY, T.B. Influence of level of supplementation on type of grain in supplements on intake and utilization of harvested, early-growing-season, bluestem-range forage by beef steers. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 68, p. 1457-1468, 1990.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Santa Maria, RS, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.

VILELA, M.S. Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar: desempenho e qualidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 768-777, 2003.

VILELA, D.; ALVIN, N.J.; CAMPOS, O.F.; RESENDE, J.C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de Coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, p. 1228-1244, 1996.

VILLELA, S.D.J.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, RILENE, F.D.; FIGUEIREDOS, D.M.; DEMEU, F.A. Efeito da suplementação com diferentes fontes de proteína para bovinos de corte em pastejo no período das águas. 1 – Desempenho 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.39, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

VOLTOLINI, T.V. **Adequação protéica em rações com pastagens ou com can-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas da pastagem de capim Elefante sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras.** 2006. 167p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

WAGNER, D.G.; GILL, D.R.; LUSBY, K.S. **Feeding cattle on grass.** Oklahoma Cooperative Extension Service. OSU-3014. Disponível em: <<http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef>> Acesso em: mar. 1998.

WHEELER, J.S.; LALMAN, D.L.; HORN, G.W.; REDMOND, L.A.; LENTS, C.A. Effects of supplementation on intake, digestion, and performance of beef cattle consuming fertilized, stockpiled bermudagrass forage. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 80, p. 780-789, 2002.

WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROOS, H.R. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.68. p. 4206-4220, 1990.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in Bos Taurus and Bos indicus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68. p. 2716-2728, 1990.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhas mestiças suplementadas durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

ZERVOUDASKI, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LANNA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S.; FIGUEIREDO, D.N. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Recife. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1-CD-ROM.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LANNA, R.P. de; VALADARES FILHO, S.C.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S. de; MOREIRA, A.L. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, 2001.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANNA, R.P. de; CECOM, P.R. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais

em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 1050-1058, 2002. (Suplemento).

ZERVOUDASKI, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; CABRAL, L.S.; FIGUEIREDO, D.N. Associação de diferentes fontes protéicas em suplementos múltiplos de autocontrole de consumo, para recria de novilhos em pastagens durante o período de transição águas-seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1-CD-ROM.

3 FONTES DE SUPLEMENTAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM DE CAPIM *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu SUBMETIDA A REGIME DE DESFOLHAÇÃO INTERMITENTE

Resumo

A finalidade deste estudo foi avaliar a utilização de fontes de suplementação sobre o desempenho de bovinos de corte em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidas a regime de desfolhação intermitente durante o período das águas. Adicionalmente, estudou-se o impacto dessa tecnologia sobre a terminação desses animais em confinamento e a rentabilidade dos tratamentos simulados em uma fazenda padrão do estado de São Paulo de 200 ha, além de compará-los com outra maneira alternativa de uso da terra, que foi o arrendamento para plantio de cana-de-açúcar. Foram utilizados 80 machos inteiros, *tri*-cruzados, com aproximadamente 244 kg de PV inicial. Foram comparados 4 suplementos diferentes, fornecidos na dose de 0,6% do PV: TSE (suplemento energético, rico em subprodutos, com 11,32% de PB); TSFA (suplemento protéico rico em subprodutos e farelo de algodão, com 20,35% de PB); TSU (suplemento protéico rico em subprodutos e uréia protegida, com 20,51% de PB); TAFA (suplemento protéico, rico em amido e farelo de algodão, com 20,96% de PB). Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) na produção, composição botânica, taxa de acúmulo e oferta de forragem entre os tratamentos. Quanto aos resultados de desempenho animal, não foram observadas diferenças ($P>0,05$) no ganho de peso diário (0,903; 0,909; 0,868 e 0,826 kg cab.⁻¹) na taxa de lotação (9,40; 9,58; 9,09 e 9,21 UA ha⁻¹) e produtividade (1772,30; 1846,50; 1631,80 e 1629,80 kg PV ha⁻¹) para os tratamentos TSE, TSFA, TSU e TAFA, respectivamente, na fase de pasto. Na segunda etapa deste experimento, os animais foram confinados, e receberam ração única. Não houve diferença ($P>0,05$) dos tratamentos aplicados na fase de pasto sobre o consumo de matéria seca e eficiência alimentar, mas o TSU apresentou ganho de PV diário superior ($P<0,05$) ao TAFA (1,67 e 1,42 kg dia⁻¹), respectivamente, durante o confinamento. Após o abate, houve diferença entre os tratamentos ($P<0,05$) para a variável peso da carcaça quente (294,55 e 270,60 kg) entre o TSU, quando comparado ao TAFA, mas não foram observadas diferenças ($P>0,05$) quanto aos resultados de acabamento de gordura subcutânea, área de olho de lombo. Quanto aos resultados referentes à qualidade da carne, como pH 0 e 24h pós abate, perdas ao cozimento, grau de marmorização e maciez, nenhum desses atributos diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$). Na avaliação de maciez, as amostras apresentaram valores muito baixos (média de 2,88 kg), sendo classificadas como muito macias. A avaliação econômica, indicou resultados semelhantes para taxa interna de retorno (TIR) entre os tratamentos TSE, TSFA e TSU, cujas taxas observadas foram, 11,63, 12,20 e 12,44% ao ano, respectivamente, ambas superiores à taxa de 9,23% ao ano apresentada pela simulação feita pelo TAFA. No entanto, a simulação onde foi utilizado o arrendamento para plantio de cana-de-açúcar, como forma alternativa de uso da terra, apresentou o pior resultado, com a menor TIR registrada, 4,57 e 6,33% ao ano, para as simulações feitas nas regiões do Oeste Paulista e Piracicaba, respectivamente.

Palavras-chave: Suplementação em pastagem, Uréia protegida, Desempenho animal, Confinamento, Rentabilidade da pecuária

SUPPLEMENT SOURCES FOR GROWING BEEF CATTLE GRAZING *BRACHIARIA brizantha* (Cv. Marandu) PASTURES UNDER INTERMITTENT DEFOLIAGE SYSTEM

Abstract

The purpose of this trial was to evaluate supplement sources for growing beef cattle grazing *Brachiaria brizantha* pastures submitted to a rotational grazing system during the rainy season. The impact of this strategy on the animals feedlot finishing was also evaluated. Simulations models were also made to evaluate treatments profitability in an average 200 ha São Paulo state farm, and compared the economic viability of this strategy to renting land for sugar cane industry. Eighty tri-cross bulls average 244 Kg of initial live body weight (LBW) were used. Four different supplements were compared at 0.6% of live body weight level: TSE (energetic supplement, using by-products, 11.32% crude protein (CP)); TSFA (protein supplement, using by-products and cottonseed meal, 20.35% CP); TSU (protein supplement, using by-products and encapsulated urea, 20.56% CP); TAFA (protein supplement, using starch and cottonseed meal, 20.96% CP). No differences were observed ($P>0.05$) on total forage production, botanical composition, accumulation rate or forage offer among treatments. There were no differences ($P>0.05$) on cattle ADG (0.903; 0.909; 0.868 and 0.826 kg day⁻¹), pasture stocking rate (9.40; 9.58; 9.09 and 9.21 AU ha⁻¹) and productivity (1772.30; 1846.50; 1631.80 and 1629.80 kg LBW ha⁻¹) for TSE, TSFA, TSU and TAFA, respectively, among treatments during the grazing. On second phase of the experiment, animals were feedlot fed and received the same ration. There were no treatment effects ($P>0.05$) over dry matter intake, and feed efficiency during feedlot. TSU showed greater ($P<0.05$) average daily gain (1.67 and 1.42 kg day⁻¹) than TAFA during feedlot. TSU also showed greater ($P<0.05$) hot carcass weight (294.55 and 270.60 kg) compared to TAFA, but no differences ($P>0.05$) were observed for subcutaneous fat thickness and rib eye area. Meat quality parameters like pH 0 and 24 h after slaughter, cooking losses, marbling score and shear force didn't show any differences among treatments. Samples showed low values for shear force (2.88 average), being classified as very tenderness. Economic evaluation indicated similar ITR results for TSE, TSFA and TSU (11.63, 12.20 e 12.44% year⁻¹), all higher than TAFA (9.23% year⁻¹). The results were not so good when compared to renting the land for sugar cane industry, with lower ITR values (4.57 and 6.33% year⁻¹) for the simulation models made for the Western São Paulo state and Piracicaba regions, respectively.

Keywords: supplementation on pasture, encapsulated urea, animal performance, feedlot, beef industry profitability

3.1 Introdução

Apesar do local de destaque que a pecuária bovina nacional se encontra atualmente no cenário internacional, colocando o país como o maior exportador mundial de carne bovina, os índices zootécnicos obtidos no país ainda deixam muito a desejar. Produção estacional de forragem, taxas de lotação em torno de 0,5 UA (unidade animal ha^{-1}), produção de apenas 65 kg de GPV $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ e abate de animais com idade superior a 24 meses, são deficiências ainda comuns na pecuária nacional (PIMENTEL, 1998).

Entretanto, o manejo intensivo das pastagens durante o período das águas, com correção da fertilidade do solo e rotação das pastagens tem permitido aumentar de forma significativa a lotação animal nesse período do ano (CORSI, 1986; CORREA, 2000; SARTINI et al., 1980). Lotações entre 4 a 8 UA ha^{-1} são obtidas atualmente em diversas fazendas comerciais no Brasil durante o período das águas, em módulos intensivos de produção. Este grande potencial de produção de forragem durante a estação chuvosa, permite explorar sistemas intensificados com altas taxas de lotação animal, da ordem de 6 a 15 UA ha^{-1} durante 180 a 200 dias por ano (CORSI, 1986).

O manejo intensivo das forrageiras tropicais tem possibilitado a colheita de forragem de bom valor nutritivo pelos animais. Valores de NDT entre 60 a 65% e teores de proteína bruta entre 12 a 20% da MS foram relatados por Santos et al. (2005). Entretanto, mesmo quando estas forragens são colhidas pelos animais os ganhos de peso de bovinos de corte em recria ou terminação têm ficado abaixo do potencial destes animais (RAMALHO, 2006). Em diversos trabalhos compilados por Ramalho (2006) o ganho de peso diário médio de bovinos em pastagens tropicais durante o período das águas foi de 0,73kg cab^{-1} .

A suplementação com doses moderadas a altas de misturas múltiplas para bovinos mantidos em pastagens tropicais manejadas durante o período das águas, pode vir a se constituir em uma ferramenta interessante para viabilizar sistemas de produção que conciliem altas taxas de lotação e de ganhos de peso vivo dos animais.

Nessa perspectiva, a pesquisa de novas técnicas de alimentação e de manejo do bovino destinado à produção de carne é de vital importância para o agronegócio da

carne. Nessa guerra mercantil, as ferramentas tecnológicas são as principais armas com as quais o produtor pode contar, pois a base do sistema produtivo pode ser substancialmente melhorada com animais geneticamente superiores, técnicas de alimentação e de manejo, intensificação das pastagens através de manejo e adubação e novos equipamentos eletrônicos utilizáveis no campo, que, integrados, possibilitam garantir a produção de animais de baixo custo, no menor espaço de tempo possível, sem prescindir da plena aceitação do consumidor.

A atual demanda de mercado por produto mais magro e mais saudável faz com que a utilização de bovinos jovens e inteiros seja uma alternativa para a produção de carne e, para isso, é necessário o uso de raças ou cruzamentos, que possibilitem nível mínimo de gordura de cobertura adequado ao resfriamento e ao processamento da carne (LUCHIARI FILHO, 1998).

No entanto, o setor frigorífico tem preferência por carcaças provenientes de animais castrados, uma vez que apresentam maior cobertura de gordura e maior eficiência no processo de resfriamento (PADUA et al., 2001).

Os objetivos deste estudo foram avaliar fontes de suplementos múltiplos para bovinos de corte recriados em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejadas durante as águas, bem como o impacto dessa tecnologia sobre a terminação desses animais em confinamento, e a rentabilidade dos tratamentos utilizados.

Foram avaliados: o GPD (kg de PV dia^{-1}), taxa de lotação ($\text{Ua ha}^{-1} \text{ período}^{-1}$), massa de forragem em pré e pós pastejo (kg MS ha^{-1}), TAF ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), OF (% do PV em MS), produção de forragem (kg MS ha^{-1}), composição botânica do dossel forrageiro (relação haste:folha:material morto), valor nutritivo da forragem em amostras de pastejo simulado e material residual, consumo dos suplementos (kg dia^{-1}), produtividade animal durante o período em pastagem (kg de PV ha^{-1}), dados do confinamento e padrões qualitativos da carcaça ao final do experimento, a rentabilidade final dos tratamentos, além da comparação dos resultados com outra alternativa de uso da terra, o arrendamento para o plantio de cana-de-açúcar.

3.2 Desenvolvimento

3.3 Material e métodos

3.3.1 Local, clima e instalações experimentais

O experimento foi realizado na área experimental do Grupo de Pesquisa em Nutrição Avançada (GPNA) do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” USP/ESALQ, em Piracicaba – SP.

O experimento situa-se nas coordenadas geográficas Latitude: 22° 42' 30" sul - Longitude de 47° 38' 00" oeste - Altitude de 546 metros - Piracicaba - SP – Brasil (Estação Meteorológica USP/ESALQ, 2006).

O clima da região de Piracicaba é classificado como mesotérmico úmido, subtropical de inverno seco, classificado como Cwa, com temperaturas médias inferiores à 18°C nos meses mais frios e superiores a 22°C durante a estação mais quente do ano (Brasil, 1960).

Em julho de 2004 foram realizadas amostragens para fins de avaliação de fertilidade do solo em todos os piquetes para o início deste experimento, posteriormente as amostras foram compostas gerando uma amostra para cada tratamento em cada um dos dois blocos. Portanto para cada quatro piquetes gerou-se uma amostra que foi analisada. Depois de finalizado este experimento em julho de 2005, novas amostragens foram realizadas no mês de agosto de 2005 para checagem da fertilidade do solo, adotando-se o mesmo procedimento das amostragens anteriores.

Foram utilizados 32 piquetes com 0,265 ha em média, totalizando 8,5 ha de pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A área dispunha de dois blocos, cada um com os quatro tratamentos, cada tratamento dispunha de quatro piquetes com bebedouros, saleiros e cochos para suplementação concentrada. A pastagem foi manejada em lotação rotacionada, com 7 dias de ocupação e 21 dias de descanso. Anexo a essa área foi estabelecido um pasto reserva (pulmão) de 2,3 ha divididos em quatro piquetes, dos quais três foram utilizados pelo experimento (1,72 ha), para que se pudessem alocar os animais ajustadores utilizados no ajuste de carga animal que se

procedeu durante o ensaio. O outro piquete dessa área pulmão foi utilizado para atender um outro experimento do departamento.

A área experimental foi formada em março de 2003. Para isso, a recomendação de adubação levou em consideração as análises obtidas nos anos anteriores, a análise do ano corrente (2003) e a necessidade de adubação para a manutenção do sistema. Durante o ano de 2003 a área foi utilizada pelos animais do rebanho do departamento de Zootecnia da USP/ESALQ, principalmente novilhas e vacas de corte. No ano de 2004, foi realizado o primeiro experimento nesta área, o qual foi finalizado no dia 17 de julho de 2004. Foram realizadas adubações de correção no mês de outubro de 2004 com 200 kg ha⁻¹ de Cloreto de potássio em pó.

Até a chegada dos animais experimentais em 16 de dezembro de 2004 a área foi utilizada por animais do Departamento de Zootecnia da USP/ESALQ. De 26 de dezembro de 2004 a 20 de janeiro de 2005 foi feita à igualação dos piquetes experimentais, que foram adubados com 39 kg de N ha⁻¹ após cada pastejo.

O período experimental teve início dia 25 de janeiro de 2005. Foram realizadas adubações de manutenção com 39,0 kg de N ha⁻¹ na forma de Nitrato de Amônio logo após a saída dos animais dos piquetes, totalizando 136,0 kg de N ha⁻¹, entre os meses de fevereiro a abril de 2005. Computando a adubação nitrogenada feita durante o período de adaptação para uso durante o período experimental, a adubação total foi de 175 kg de N ha⁻¹.

Os dados referentes às análises químicas de macro nutrientes do solo antes e depois de realizado o experimento estão apresentados nas Tabelas 35 e 36, respectivamente. Os dados climáticos obtidos na estação meteorológica automática da USP/ESALQ para região de Piracicaba/SP são apresentados nas Figuras 31, 32, 33, 34 e 35.

Tabela 35 – Resultados de análise química de solo da área experimental antes do início do experimento – amostras tiradas em julho de 2004

RESULTADOS ANALÍTICOS													
Módulo	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma	CTC	Sat.	Sat.	S
Trat.	CaCl ₂		resina						bases		bases	Al	SO ₄
S.B.													
		g/dm ³	mg/dm ³	mmol _e /dm ³							V%	m%	mg/dm ³
M2-TSE	5,2	45	43	3,5	74	33	34	1	111	145	76	1	39
M4-TSFA	5,1	43	43	3,8	70	28	38	1	102	140	73	1	37
M3-TAFA	5,3	40	20	4,5	74	32	34	0	111	145	76	0	53
M1-TSU	5,2	49	44	6,6	76	30	38	1	113	151	75	1	32
M8 -TSE	5,3	43	35	4,7	63	28	34	0	96	130	74	0	39
M6-TSFA	5,1	45	37	6,2	64	29	42	1	99	141	70	1	38
M7-TAFA	5,2	51	64	7,6	75	35	42	0	118	160	74	0	32
M5-TSU	5,1	41	36	4,9	67	26	42	0	98	140	70	0	29

Tabela 36 – Resultados de análise química de solo da área experimental depois de realizado o experimento – amostras tiradas em agosto de 2005

RESULTADOS ANALÍTICOS													
Módulo	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	Soma	CTC	Sat.	Sat.	S
Trat.	CaCl ₂		resina						bases		bases	Al	SO ₄
S.B.													
		g/dm ³	mg/dm ³	mmol _e /dm ³							V%	m%	mg/dm ³
M2-TSE	5,3	28	24	5,1	76	32	31	0	113	144	78	0	14
M4-TSFA	5,4	39	11	3,0	67	31	28	0	101	129	78	0	14
M3-TAFA	5,3	33	20	4,2	57	27	31	0	88	119	74	0	23
M1-TSU	5,2	30	39	5,1	76	32	31	0	113	144	78	0	14
M8 -TSE	5,3	38	11	5,4	58	22	28	0	85	113	75	0	19
M6-TSFA	5,2	43	18	5,6	61	33	38	0	100	138	72	0	22
M7-TAFA	5,2	33	14	4,5	57	26	31	0	88	119	74	0	13
M5-TSU	5,3	36	10	6,8	54	25	28	0	86	114	75	0	14

Figura 31 – Temperaturas Máxima e Mínima durante o período experimental e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 32 – Precipitação média durante o experimento e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 33 – Evaporação média durante o experimento e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 34 – Insolação média durante o experimento e a média histórica (90 anos)

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Figura 35 – Dias de chuva por mês durante o experimento

Fonte – Estação de Física e Meteorologia – ESALQ – USP (Estação Automática)

Comparando os dados climáticos deste experimento com os do ano anterior, percebe-se que o ano de 2005 foi caracterizado por apresentar temperaturas mais elevadas, maior insolação e evaporação, além de uma precipitação mal distribuída com menos dias de chuva.

3.3.2 Período experimental

Foi adotado um período pré-experimental de 20 dias para a adaptação dos animais às condições de pesquisa.

O período experimental em sua primeira etapa (suplementação a pasto) estendeu-se de janeiro até julho de 2005 com duração de 183 dias, subdivididos em cinco períodos, sendo que o primeiro teve 29 dias, o 2º, 3º e 4º períodos tiveram 28 dias e o quinto e último período dessa etapa teve 36 dias de duração. O experimento propriamente dito teve duração de 149 dias, isso ocorreu porque durante a primeira etapa do experimento (suplementação a pasto) ocorreram dois veranicos, ocasião que

a lotação animal na área experimental foi drasticamente reduzida, na primeira ocorrência, a área ficou com apenas 40 cabeças (animais ajustadores) durante 13 dias (23 de fevereiro a 8 de março de 2005), neste período o restante dos animais (20 ajustadores e 80 traçadores) ficaram em uma área anexa (pulmão) de 1,72 ha também formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, ocasião em que todos foram suplementados com a dose de 0,6% do PV em MN com um suplemento a base de farelo de trigo e farelo de glúten de milho. O segundo veranico durou 21 dias (30 de maio a 20 de junho de 2005), durante essa fase todos os animais foram retirados da área que ficou em repouso por esse período. Todos os animais ficaram na área reserva durante os 21 dias, durante os seis primeiros dias eles tiveram acesso ao pasto e ao suplemento a base de farelo de trigo e farelo de glúten de milho em nível de 0,6% do PV em MN, nos outros quinze dias, os 140 animais (60 ajustadores e 80 traçadores) foram suplementados recebendo uma ração total a base de silagem de cana-de-açúcar, polpa cítrica, farelo de algodão e uréia ($5,5 \text{ kg de MS cab.}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), com uma relação volumoso:concentrado de 46:54 na MS.

As coletas de pastagem eram feitas em todos os piquetes, imediatamente antes da entrada dos animais e logo após a saída dos mesmos. As respectivas datas para cada período, foram: período 1 = 25 de janeiro a 22 de fevereiro; recesso 1 = 13 dias (23 de fevereiro a 7 de março); período 2 = 8 de março a 4 de abril; período 3 = 5 de abril a 2 de maio; período 4 = 3 de maio a 30 de maio; recesso 2 = 21 dias (31 de maio a 20 de junho); período 5 = 21 de junho a 26 de julho de 2005.

Passado essa fase os animais retornaram a área experimental, permanecendo por mais 36 dias em experimento (5^o período). Em cada um dos dois recessos pelos quais passou o experimento, todos os animais foram submetidos a um jejum de água e comida por 16h, e pesados logo em seguida, tanto no início como no final. O mesmo procedimento foi adotado em cada ajuste de carga ao longo do experimento com os animais ajustadores.

O ganho de PV observado no primeiro recesso (13 dias), que foi obtido pelos 40 animais ajustadores que ficaram na área experimental, não foi considerado nas análises estatísticas, da mesma forma, o ganho de PV observado tanto nos animais traçadores quanto nos ajustadores durante esse recesso também não foram

considerados. No entanto, a produção animal na área experimental e na área reserva (pulmão) durante o primeiro recesso, e a produção obtida durante o segundo recesso para os animais ajustadores e traçadores foram consideradas nas avaliações do sistema, bem como os respectivos custos. Nesse caso, apenas para efeito de cálculo a arroba produzida por esses animais nestes dois recessos corresponde a 30 kg de PV.

Depois de finalizada a etapa em pastagem, os animais foram confinados, mantendo o mesmo delineamento experimental aplicado na etapa anterior, ou seja, em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 3 repetições (3 períodos). Durante a etapa de confinamento, os animais receberam uma ração total única, pois a finalidade do trabalho era avaliar se haveria interferência dos tratamentos aplicados durante a primeira etapa sobre a segunda. Sendo assim, no dia 27 de julho de 2005 começou o confinamento, sendo realizado pesagens a cada 30 dias para avaliação do ganho de peso diário, e no dia 26 de outubro de 2005 foi feita a última pesagem desses animais e finalizado o experimento que teve 149 dias de avaliação no pasto e mais 91 dias em confinamento, totalizando 240 dias no total (período de avaliação), o abate foi realizado no dia 28 de outubro às 7h30 no frigorífico Marfrig situado em Promissão – SP, e após 24h procederam-se as avaliações referentes à carcaça.

3.3.3 Animais experimentais

Foram utilizados 80 bovinos de corte *tri-cross*, filhos de vacas F1 ($\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Santa Gertrudes), e touro pardo suíço de corte (Brawvieh) inteiros, com idade média de 8 meses e aproximadamente 244 kg de peso vivo (PV), os quais foram mantidos a pasto durante o período das águas e terminados em confinamento.

O pastejo rotacionado foi realizado por meio da técnica de *Put and take* (MOTT; LUCAS, 1952), apresentando taxa de lotação variável. Foram utilizados 60 animais para os ajustes em taxa de lotação durante o período experimental. Este ajuste foi feito por ocasião das avaliações realizadas durante o período de pastejo, visando manter os padrões de manejo estabelecidos para o experimento. Os animais traçadores são aqueles sempre presentes e que foram avaliados, os animais destinados ao ajuste na

taxa de lotação são os ajustadores, cuja função era manter a mesma oferta de forragem para os quatro tratamentos, quando da entrada dos animais em cada novo piquete.

Na etapa de recria em pasto as pesagens dos animais foram realizadas a cada 28 dias, após 16 horas de jejum de água e alimento. Os animais foram tratados para endo e ectoparasitas em todas as pesagens.

3.3.4 Tratamentos experimentais

Os tratamentos experimentais corresponderam a utilização do melhor nível de suplementação obtido em experimento anterior (0,6% do PV em MN), variando apenas a fonte de suplemento: TSE (suplemento energético, rico em subprodutos: polpa cítrica, farelo de trigo e farelo de glúten de milho-21), com 11,32% de PB); TSFA (suplemento protéico rico em subprodutos e farelo de algodão, com 20,35% de PB); TSU (suplemento protéico rico em subprodutos e uréia protegida, com 20,51% de PB); TAFA (suplemento protéico, rico em amido de sorgo e farelo de algodão, com 20,96% de PB).

Os animais, divididos em oito grupos uniformes em termos de PV e idade, que continham 10 bois cada, foram sorteados para os diferentes tratamentos.

Os suplementos utilizados foram formulados através do NRC (1996).

Os ingredientes utilizados foram: pastagem de capim *B. brizantha*, polpa de citros peletizada, farelo de algodão 38% de PB, farelo de trigo, sorgo moído, uréia, farelo de glúten de milho (refinasil) e mistura mineral.

A Tabela 37 apresenta as composições dos suplementos dos tratamentos TSE, TSFA, TSU e TAFA.

Tabela 37 – Composição dos suplementos testados no experimento

Ingredientes	TRATAMENTOS			
	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Farelo de glúten, % na MN	19.66	18.00	25.92	
Polpa cítrica seca, % na MN	61.00	44.07	48.35	
Farelo de trigo, % na MN	14.41		18.00	
Farelo de algodão, % na MN		33.00		38.00
Grão de sorgo moído, na MN				57.07
Uréia, % na MN			2.80	
Núcleo mineral, na MN*	4.93	4.93	4.93	4.93
Composição das rações				
Matéria natural, %	100.00	100.00	100.00	100.00
Matéria seca, %	90.80	90.90	90.84	90.63
PB, % na MS	11.32	20.35	20.51	20.96
Fibra bruta, % na MS	10.99	12.08	10.69	8.91
E. E, % na MS	2.47	2.64	2.58	3.75
ENN, % na MS	72.72	59.90	70.85	59.30
N.D.T, % na MS	72.86	71.20	71.44	73.59
FDA	18.10	19.68	17.83	10.98
FDN	24.14	26.27	24.22	19.03

*110 g kg⁻¹ de Ca; 60 g kg⁻¹ de P; 10 de Mg; 40 g.kg⁻¹ de S; 160 g kg⁻¹ de Na; 1500 mg kg⁻¹ de Cu; 4500 mg kg⁻¹ de Zn; 150 mg kg⁻¹ de I; 70 mg kg⁻¹ de Co; 20 mg kg⁻¹ de Se; 600 mg kg⁻¹ de F (máx.), Rumensin (2,00%), Monensina sódica (0,20%).

Os animais foram suplementados todos em nível de 0,6% do PV em MN, todos os suplementos testados tinham núcleo mineral em sua composição, mesmo assim, os animais tinham acesso a um outro suplemento mineral “*ad libitum*” que foi fornecido separadamente em cochos apropriados.

A pesagem dos animais foi realizada no início do período experimental, ocasião em que os animais foram vermifugados, sendo também realizado o controle de ectoparasitas, e depois a cada 28 dias (com exceção do último período que durou 36 dias), após jejum de água e alimento de 16 horas.

O suplemento foi fornecido aos animais diariamente às 17h00.

Cada tratamento foi composto por dois módulos independentes, que continham quatro piquetes cada, os quais possuíam cochos e bebedouros próprios. A distribuição desses tratamentos nas unidades experimentais foi feita segundo delineamento experimental em blocos completos casualizados, com duas repetições e medidas repetidas no tempo. Os animais foram divididos em 8 grupos uniformes em termos de

peso vivo, com 10 bois cada. Cada grupo de bois foi sorteado para os diferentes tratamentos.

3.3.5 Manejo das pastagens e ajuste na taxa de lotação animal

As práticas adotadas durante a condução deste experimento visaram proporcionar pastagem de boa qualidade para todos os tratamentos, com adubações corretivas, manejo de daninhas (roçadas), além de adubações de manutenção com nitrogênio.

Os pastos foram manejados com períodos fixos de descanso (PD) de 21 dias e períodos fixos de ocupação (PO) de 7 dias, perfazendo ciclos de pastejo de 28 dias.

Na entrada dos animais nos piquetes a oferta de matéria seca de forragem diária (OF) foi calculada para 6% do PV para todos os tratamentos com base na massa de forragem obtida com o corte rente ao solo. Para efeito de cálculo, visando considerar o aumento na taxa de lotação animal acumulativo, representada pelo GPD, foi considerado o GPD obtido no período anterior, e durante o primeiro período para efeito de cálculo, foi considerado um ganho médio diário de 0,5 kg dia⁻¹, para minimizar os erros tanto nos cálculos para o ajuste da carga animal, quanto para o fornecimento do suplemento concentrado.

Sabendo-se o peso médio dos animais através de pesagens que foram realizadas a cada 28 dias, o incremento na taxa de lotação animal (previsto), da massa de forragem disponível no momento da entrada dos animais nos piquetes e do percentual de MS da pastagem (considerando para esse cálculo a matéria seca obtida na coleta anterior), era feito o cálculo para determinar a quantidade de animais que seriam alocados naquele determinado momento, através da seguinte fórmula: eq. (1),

$$LA(UA / piquete) = \frac{MF \times S}{PO \times UA \times OF} \quad (1)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (UA Piquete⁻¹) = quantidade de UAs

MF = Massa de forragem kg (kg MS ha⁻¹) = valor mensurado em kg de MS

S = Área do piquete (ha) = 0,265
 PO = Período de ocupação (dias) = 7
 UA = Unidade Animal = (kg) = 450
 OF = Oferta de forragem = 6% = 0,06 (Premissa do manejo)

A lotação em UA ha⁻¹ era obtida com a seguinte equação.

$$LA(UA/ha) = \frac{LAPiquetexn}{S} \quad (2)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (UA/ha) = quantidade de UAs
 $LAPiquete$ = Lotação animal no piquete = (eq. 1)
 n = Número de piquetes de cada módulo de pastejo = 4
 S = Área de cada um dos oito módulos de pastejo = 1,06 ha

A lotação animal em cabeças a ser colocada no respectivo piquete era obtida substituindo a eq. (1) em (3):

$$LA(Cab./ piquete) = \frac{Eq.(1) \times UA}{PVm + (POa \times GPD)} \quad (3)$$

Onde:

UA = Unidade Animal = (kg) = 450
 PVm = Peso vivo médio dos animais traçadores do lote (peso da última pesagem) = kg
 POa = Período de ocupação acumulado em dias desde a última pesagem (dias) = a ser determinado
 GPD = Ganho de peso diário obtido no período anterior = kg

A lotação em cabeças ha⁻¹ era obtida com a seguinte equação.

$$LA(Cab./ ha) = \frac{LAPiquetexn}{S} \quad (4)$$

Onde:

LA = Lotação Animal (Cab./ha) = quantidade de cabeças
 $LAPiquete$ = Lotação animal no piquete = (eq. 3)
 n = Número de piquetes do módulo de pastejo = 4
 S = Área de cada um dos oito módulos de pastejo = 1,06 ha

Para realização destes cálculos, primeiramente eram alocados os animais traçadores, depois, a lotação no piquete pré-determinada era complementada com animais ajustadores.

Para as avaliações estatísticas e cálculos de produtividade animal, foram utilizados os valores das equações 2 e 4.

O ajuste era feito com os animais ajustadores, sempre no dia posterior a entrada dos animais traçadores.

Este experimento diferentemente do primeiro, onde era feita nova avaliação da massa de forragem no quinto dia de ocupação, não precisou de nova avaliação durante o período de ocupação, tendo em vista o menor tempo de ocupação comparado ao primeiro (7 e 10 dias) respectivamente, além do fato de todos os tratamentos serem suplementados com a mesma dose, o que minimiza teoricamente as diferenças quanto ao consumo da forragem.

Antes de serem alocados nos respectivos tratamentos que necessitassem de aumento na taxa de lotação, era realizada a pesagem dos animais ajustadores com jejum de água e comida de 16h, o mesmo procedimento foi adotado quando era necessária a retirada dos mesmos para redução da taxa de lotação animal.

Neste experimento, comparativamente ao primeiro que foi realizado em 2004, o período experimental em sua fase de suplementação em pasto foi mais prolongado (149 e 109 dias, respectivamente). No entanto o regime de chuvas durante o período experimental neste segundo ensaio foi mais irregular, obrigando-o a suspensão momentânea (recesso) em duas oportunidades, o primeiro recesso ocorreu no período de 23 de fevereiro a 7 de março e o segundo de 31 de maio a 20 de junho.

Apesar da precipitação média de chuvas ao mês durante o período de condução desse experimento ter sido até superior ao anterior (90 e 82 mm mês⁻¹, respectivamente), as chuvas foram mal distribuídas, mais pesadas e em menor número que o experimento anterior (4,14 e 7,8 dias de chuva mês⁻¹, respectivamente) durante o experimento. Outras características apresentadas em 2005 foram às temperaturas mais elevadas que 2004, maior evaporação e insolação. Os dois veranicos ocorridos no período das águas em 2005 e bem visualizados nas Figuras 32 e 35 indicam que essas características foram cruciais para o manejo. No entanto a alta capacidade de resposta

da pastagem e os recessos à que o experimento foi submetido, proporcionaram em três dos cinco períodos avaliados (P1, P2 e P5), pastagens verdes de boa qualidade e sem a ocorrência de florescimento até o fim do experimento.

3.3.6 Determinação das características quantitativas do dossel forrageiro

As coletas de amostras para avaliações quantitativas dos dosséis forrageiros foram feitas em todos os piquetes. As amostras de forragem pré-pastejo foram tomadas no dia anterior à entrada e as amostras pós-pastejo foram tomadas logo após a saída dos animais dos piquetes. Os cortes foram padronizados rentes ao solo, conforme descrito por Mcmeniman (1997).

Como características quantitativas foram determinadas à massa de forragem (MF) na base seca em pré e pós-pastejo e a taxa de acúmulo diária de forragem (TAF) também na base seca. A TAF foi calculada somente durante o período de descanso de cada piquete. As amostras foram coletadas em quatro pontos distintos do piquete, selecionados por meio de uma linha seccionada com marcações a cada dez metros. A moldura utilizada apresentava dimensões de 1mx1m, de acordo com as recomendações de Penati et al. (2001).

As amostras foram compostas por período e por tratamento nos 2 blocos experimentais.

O cálculo da taxa de acúmulo de forragem foi feito em todos os piquetes e composto por período em cada um dos tratamentos, através da seguinte fórmula:

$$TAF = \frac{MF_{pré} - MFR_{pós}}{PD} \quad (3)$$

Onde:

TAF = Taxa de acúmulo de forragem

MF_{pré} = Massa de forragem do pré pastejo presente = (kg de MS)

MFR_{pós} = Massa de forragem do último resíduo pós-pastejo do respectivo piquete = (kg de MS)

PD = Período de descanso (dias) = 21

Nestes cálculos, a quantidade de forragem produzida durante o período de ocupação dos piquetes pelos animais não foi mensurada, assumindo-se taxa de acúmulo de forragem igual a zero.

3.3.7 Determinação das características qualitativas do dossel forrageiro

As características qualitativas do dossel forrageiro determinadas foram: a composição morfológica e a composição bromatológica da planta forrageira pré e pós pastejo em todos os piquetes.

Uma sub-amostra de aproximadamente 1000g, originada da amostra coletada para determinação da MF pré-pastejo, foi utilizada para a determinação da composição morfológica da planta forrageira pré-pastejo. A planta foi separada em folhas (lâminas foliares), colmos (colmo + bainha) e material senescido. Todo material (folhas e colmos) que apresentasse visualmente 50% ou mais de sua superfície seca foi considerado material senescido.

O mesmo procedimento adotado para determinação da composição morfológica do pré-pastejo, também foi utilizado para o resíduo pós-pastejo.

As amostras foram compostas por período e por tratamento nos dois blocos experimentais.

As amostras para avaliação bromatológica foram coletadas nos mesmos períodos em que foram coletadas as amostras para as avaliações quantitativas e de composição morfológica. No entanto para a avaliação morfológica foram considerados 5 períodos ao longo do experimento, e as amostras para avaliação bromatológica foram compostas em 3 períodos.

Para as análises de composição bromatológica da forragem do pré-pastejo, foram coletadas amostras de pastejo simulado em 20 pontos, imediatamente antes da entrada dos animais no piquete a ser avaliado, procurando-se simular o pastejo efetuado pelos animais.

As amostras para composição bromatológica da forragem do resíduo, foram coletadas retirando-se uma sub-amostra de aproximadamente 300g da amostra coletada do resíduo na avaliação quantitativa.

As amostras foram congeladas a -18°C para posteriores análises bromatológicas.

3.3.8 Amostragem dos ingredientes dos concentrados

Amostras dos ingredientes dos concentrados foram tomadas antes do início tanto da etapa de recria em pasto como da etapa de terminação em confinamento, e submetidas às análises bromatológicas. Com base nessas análises foram formulados o suplemento de pasto e a ração total do confinamento.

Posteriormente, durante o período experimental, amostras dos ingredientes foram tomadas no primeiro dia de cada período, tanto na primeira (recria em pasto), quanto na segunda etapa (confinamento) do experimento.

Todas as amostras foram congeladas a -18°C para posteriores análises laboratoriais.

3.3.9 Determinação da composição bromatológica

As análises de pastagem e dos ingredientes do concentrado utilizados na primeira etapa (suplementação a pasto), e dos outros ingredientes utilizados durante a segunda etapa (confinamento), foram efetuadas junto ao Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da USP/ESALQ.

As amostras dos ingredientes da ração de confinamento, depois de descongeladas, foram compostas por ingrediente, moídas em moinhos tipo *Willey* em peneiras com malhas de 1 mm.

As amostras de forragem (pastejo simulado, resíduo pós-pastejo, e volumosos utilizados no confinamento) foram descongeladas, secas a 55°C por 72 horas em estufa de circulação forçada e moídas em moinho tipo *Willey* em peneiras com malhas de 5 mm e posteriormente de 1 mm.

As coletas de pastagem eram feitas em todos os piquetes, imediatamente antes da entrada dos animais e logo após a saída dos mesmos. As respectivas datas para cada período, foram: período 1 = 25 de janeiro a 22 de fevereiro; recesso 1 = 13 dias

(23 de fevereiro a 7 de março); período 2 = 8 de março a 4 de abril; período 3 = 5 de abril a 2 de maio; período 4 = 3 de maio a 30 de maio; recesso 2 = 21 dias (31 de maio a 20 de junho); período 5 = 21 de junho a 26 de julho de 2005.

Após a moagem, as amostras de pastejo simulado e de pós-pastejo foram compostas por período e por tratamento nos dois blocos experimentais. Entretanto, os períodos 1 e 2 foram compostos em um único período, cuja duração foi de 25 de janeiro a 4 de abril, e os períodos 3 e 4 compostos em outro período, que foi de 5 de abril a 30 de maio, isso porque cada um desses períodos apresentou pastagem de padrão morfológico muito parecido e os animais apresentaram desempenhos similares dentro de cada tratamento. O período 5 foi de 21 de junho a 26 de julho de 2005.

Após a moagem, as amostras dos ingredientes da ração utilizada na etapa de suplementação em pastagem e no confinamento foram compostas em uma única amostra por alimento.

As amostras de pastejo simulado e dos ingredientes utilizados no suplemento usado na etapa 1 e no confinamento foram analisadas para EE, MS, MM e MO, segundo (AOAC, 1975). As análises de FDN e FDA foram efetuadas no equipamento *Ankom* (*Ankom 200 Fiber Analyser da Ankom Technology Corporation*), com adição de sulfito de sódio (Na_2SO_3) (VAN SOEST, 1994). As análises de PB foram efetuadas pelo analisador de N (*Leco FP-2000 nitrogen analyzer, Leco Instruments, Inc. St. Joseph, MI*). As análises de lignina foram feitas de acordo com os métodos propostos por Van Soest et al. (1991).

3.3.10 Determinação do consumo de sal mineral

O fornecimento de sal mineral foi realizado de forma similar nos quatro tratamentos, em cocho exclusivo para mineral.

A avaliação do consumo de sal mineral foi realizada uma vez por semana durante toda a primeira etapa (suplementação em pastagem) do experimento, no mesmo momento em que foram feitos eventuais ajustes na taxa de lotação animal na área. Neste experimento, como todos os tratamentos foram suplementados com a mesma dose, o suplemento também continha um núcleo mineral em sua composição.

A composição do sal mineral foi a mesma das formulações testadas, mas sem monensina sódica.

*110 g kg⁻¹ de Ca; 60 g kg⁻¹ de P; 10 de Mg; 40 g kg⁻¹ de S; 160 g kg⁻¹ de Na; 1500 mg kg⁻¹ de Cu; 4500 mg kg⁻¹ de Zn; 150 mg kg⁻¹ de I; 70 mg kg⁻¹ de Co; 20 mg kg⁻¹ de Se; 600 mg kg⁻¹ de F (máx.)

3.3.11 Determinação da produtividade animal

A lotação dos pastos em UA ha⁻¹ foi calculada utilizando os dados de peso vivo tanto dos animais traçadores quanto dos ajustadores, no entanto, foram realizados alguns ajustes visando a determinação correta da produtividade animal para cada tratamento.

Foram calculados quatro valores de produtividade (@ ha⁻¹ ou kg de PV ha⁻¹) ajustada e não ajustada. A produtividade (não ajustada) observada foi calculada considerando o ganho de peso tanto dos animais ajustadores como dos traçadores. A produtividade ajustada foi calculada considerando apenas os dados de ganho de peso dos animais traçadores.

A produtividade ajustada foi calculada porque os animais ajustadores poderiam apresentar crescimento compensatório cada vez que saíssem da área reserva ou pulmão e eram alocados nos piquetes experimentais. Isto poderia ocorrer devido a menor oferta de forragem na área pulmão em comparação com os piquetes experimentais. A produtividade não ajustada pode proporcionar um valor superestimado.

Sendo assim, o cálculo referente à produção de kg de PV ha⁻¹ dos animais foi realizado da seguinte forma: eq.(1),

$$Produtividade1 = n \circ cab.traçadores \times GPDt \times n \circ dias(período) \quad (1)$$

Onde:

GPDt = Ganho de peso diário médio dos traçadores

Depois foi realizado o seguinte cálculo, para se obter o número de cabeças equivalentes de animais traçadores para aquele respectivo período, conforme eq.(2),

$$N^{\circ} Traç.eq. = \frac{PVmAj \times N^{\circ} Ajust}{PVmTraç.} \quad (2)$$

Onde:

$N^{\circ} Traç.eq.$ = Número de cabeças equivalentes traçadores (a ser obtido)

$PVmAj$ = Peso vivo médio dos animais ajustadores

$N^{\circ} Ajust$ = Número médio de animais ajustadores no período

$PVmTraç.$ = Peso vivo médio dos animais traçadores

Para o valor equivalente de animais traçadores obtido, foi aplicado a equação (3).

$$Produtividade2 = n^{\circ} cab.Traç.eq. \times GPDt \times n^{\circ} dias(período) \quad (3)$$

Onde:

Produtividade 2= Quantidade de kg de PV produzidos no período (Eq. Traçadores)

$GPDt$ = Ganho de peso diário dos traçadores

A produção total de kg de PV produzidos (valor ajustado) no período, obtêm-se somando as equações (1) e (3).

$$\therefore Produtividade_{ajustada}(kgdePV / ha) = eq.1 + eq.3$$

Os valores para produtividade de carne (kg PV ha⁻¹) no presente experimento, foram muito semelhantes aos valores não ajustados, isso ocorreu porque apesar dos animais ajustadores serem mais leves, proporcionando maior número de cabeças para uma mesma UA, os ganhos de peso vivo observados para essa categoria animal foram menores que os ganhos observados para os animais traçadores. O menor ganho de peso vivo diário observado nos animais ajustadores, talvez tenha sido influenciado pela boa oferta e aparente boa qualidade da forragem presente na área reserva (pulmão), pois a mesma não apresentou florescimento durante todo o período em que a área reserva foi utilizada. Apesar disso, foi necessária essa transformação para ajustar o

ganho obtido por esses animais quando presentes na área experimental, de modo a representar uma situação mais realista.

3.3.12 Fase de confinamento

O período experimental em pasto foi finalizado após 149 dias. Terminada essa primeira etapa, os animais foram confinados.

O objetivo desta fase foi estudar possíveis interferências dos tratamentos aplicados na etapa de pasto sobre o desempenho dos animais na fase de confinamento.

Os 80 animais foram distribuídos em 8 baias. As baias do confinamento possuíam área de aproximadamente 140 m² cada, com bebedouros e com cochos de alvenaria cobertos, medindo 7 m de comprimento.

Os animais foram tratados para endo e ectoparasitas no início da etapa de confinamento e receberam dose de vitamina ADE injetável.

A composição química da amostragem dos ingredientes utilizados na ração de confinamento é apresentada na Tabela 38.

Tabela 38 – Ingredientes e composição química da ração total do confinamento

Composição dos Ingredientes - 2005	Silo	PC	CA	FA	NM	U	Total (%)
Matéria natural, %	30,00	50,30	15,00	2,00	1,50	1,20	100,00
MS, %	36,99	92,25	93,31	90,51	99,00	99,00	76,00
PB, %	8,20	6,20	21,80	38,44		283,00	13,00
Fibra Bruta, %	26,31	11,69	25,77	15,21			17,90
Extrato Etéreo, %	2,62	2,33	21,17	3,07			5,20
Matéria Mineral, %	3,16	9,79	3,78	5,59			6,60
Extrato NN, %	59,02	69,31	25,74	39,50			57,20
N.D.T (estimado), %	67,80	78,00	96,45	74,90			75,50
FDA, %	27,30	20,30	40,20	16,40			24,80
FDN, %	47,90	18,30	51,60	26,50			31,80

***Mistura mineral – Q-Confinamento:** MS (99,20%), Ca (6,00%), P (4,00%), K (0,0153%), S (3,70%), Na (8,00%), Cl (12,04%), Mg (5,00%), Co (15,00 ppm), Cu (800,00 ppm), I (20,00 ppm), Fe (3216,9168 ppm), Mn (2850,00 ppm), Se (21,00 ppm), Zn (3500,00 ppm), Vit A (200000,00 UI kg⁻¹), Vit D3 (25000,00 UI kg⁻¹), Vit E (1800,00 UI kg⁻¹), Peso total (1,00%), Rumensin (1,50%), Monensina sódica (0,150%).

¹Silagem de milho; ²Polpa cítrica peletizada e seca; ³Caroço de algodão; ⁴Farelo de algodão; ⁵Núcleo mineral e vitamínico (com ionóforo); ⁶Uréia

Os alimentos concentrados foram misturados previamente em um misturador horizontal (marca Lucato, capacidade de 260 kg). A ração total foi preparada utilizando-se um vagão misturador com balança eletrônica Marca Siltomac, com capacidade para 2000 kg (Siltomac – Máquinas Agrícolas).

O consumo de matéria seca por baía dia^{-1} foi calculado como a diferença da quantidade de MS do alimento ofertado e a quantidade de alimento recusado a cada semana. A quantidade de MS fornecida foi determinada diariamente com a utilização do vagão para ração completa com balança eletrônica, e a quantidade de sobra foi determinada uma vez por semana utilizando uma balança digital com precisão de 100 g. No entanto, neste experimento, o manejo da alimentação buscou proporcionar para todos os tratamentos sobras próximas a 0%. Para isso os cochos de alimentação eram monitorados três vezes ao dia (às 8:00, 12:00 e 17:h00). As quantidades oferecidas de alimento foram ajustadas diariamente com base na avaliação visual, buscando proporcionar uma quantidade mínima de sobras (entre 0 a 3%) na última avaliação do dia (17:h00). Uma vez por semana eventuais sobras eram pesadas e descartadas.

Aos sábados era fornecido uma ração total 60% maior, no domingo não era fornecido qualquer alimentação aos animais, e na segunda-feira era fornecido uma ração total 40% maior, na segunda semana de alimentação, a ração total passou a ser 60% maior no sábado e 50% maior na segunda-feira, indicando que tal prática proporcionou até um pequeno incremento no consumo na média da semana.

Os animais foram pesados a cada 30 dias (com exceção do último período que teve 31 dias), em jejum de água e comida de 16 horas antes das pesagens.

O período de confinamento foi finalizado em 26/10/2005. Dessa forma, a duração total do experimento foi de 290 dias.

Os animais foram abatidos em 27/11/05 por concussão cerebral, seguida de secção da jugular. Após o abate, realizado no frigorífico Marfrig, situado no município de Promissão/SP, foram obtidos os pesos da carcaça quente e realizadas leituras de pH. Posteriormente, a carcaça de cada animal abatido foi dividida em duas metades, as quais foram pesadas e, em seguida, resfriadas em câmara fria a 5°C, durante aproximadamente 24 horas.

Decorrido esse tempo, as meias carcaças esquerda foram retiradas da câmara fria e serradas, de maneira a promover um corte transversal, entre a 12^a e a 13^a costelas, para expor o músculo *longissimus dorsi* para a medida da espessura de gordura, obtida no terceiro quarto da altura desse músculo a partir da coluna vertebral, e para a leitura da área de olho de lombo, ambas as leituras foram obtidas utilizando-se uma transparência graduada em centímetros quadrados (grid LinBife) (LUCHIARI FILHO, 2000).

Depois de realizada as leituras, foram retiradas amostras do contra-filé (*Longissimus dorsi*) com pelo menos 2,5 cm de espessura entre a 12^a e a 13^a costelas, resfriadas, embaladas a vácuo, maturadas em câmara fria a 1°C durante 7 dias e encaminhadas ao Departamento de Engenharia de Alimentos da USP/FZEA, campus de Pirassununga, onde foram realizadas as análises para determinação de vários atributos qualitativos da carne, como o grau de marmorização, perdas ao cozimento em percentagem que é um indicativo da WHC (capacidade de retenção de água), além das avaliações de maciez.

Foi realizada a leitura de pH nas carcaças, medida na altura da 12-13^a costelas no músculo *Longissimus dorsi*, logo após o abate (pH 0h) e depois de 24 h (pH 24h), utilizando-se um peagametro mod. HI8314, marca Hanna Instruments.

A avaliação do grau de marmoreio (marmorização) foi realizada utilizando-se do padrão do USDA americano (6 graus).

As perdas ao cozimento foram obtidas pela diferença do peso inicial da amostra menos o peso final livre da purga e perda por evaporação e expressa em porcentagem.

$$PC = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Onde:

PC = Perda de Água ao cozimento (%)

P_i = Peso inicial da amostra

P_f = Peso final da amostra

A perda ao cozimento pode ser desdobrada em perdas por gotejamento e perdas por evaporação.

A maciez das amostras de carne dos tratamentos foram avaliadas pelo aparelho Warner Bratzler Shear Force. As amostras de contra-filé de 2,5 cm de espessura foram cozidas em forno a 170°C até que o centro da amostra atingisse a temperatura de 71°C.

Foram retirados seis cilindros perpendiculares à amostra com diâmetro de 12,7 mm e a resistência ao cisalhamento avaliada no Warner Bratzler com a lâmina Warner Bratzler deslocando-se com velocidade de 200 mm min.⁻¹. O valor obtido é dado em kg.

3.3.13 Avaliações econômicas

As avaliações econômicas foram realizadas com o objetivo de se analisar comparativamente uma maneira de se recriar e terminar um bezerro, visando à produção de um novilho precoce (ambos utilizando a suplementação durante o período das águas). As avaliações consideraram os resultados obtidos nos quatro tratamentos. A simulação considerou a terminação dos animais em confinamento com uma ração total única para todos os tratamentos.

Os resultados apresentados pelos quatro tratamentos foram simulados em condições de campo. Para isso, simulou-se uma fazenda típica³ da região de Tupã em São Paulo do qual foram avaliados os retornos do investimento em diferentes cenários econômicos (normal, otimista e pessimista).

3.3.13.1 Metodologia

A avaliação econômica utilizada baseou-se em métodos bastante difundidos entre as análises de projetos. Contador (1981), Noronha (1987) e Buarque (1991) ressaltam a importância de se realizar as análises econômicas dos projetos em ambiente determinístico bem como uma avaliação de risco.

³ Propriedade levantada pelo sistema de painel realizado pelo Centro de Estudo Avançados em Economia aplicada – CEPEA/Esalq-USP. Para saber mais detalhes consultar Ichihara, 2003

Na análise determinística, os valores utilizados nos cálculos do fluxo de caixa são fixos, o que facilita análise, mas condiciona o estudo a pressuposições com relação à constância dos preços dos insumos e dos produtos assim como a produtividade ao longo do tempo. Como propostas para amenizar este problema, serão avaliados três cenários econômicos que possibilitam a incorporação de incertezas, tornando as avaliações um pouco mais realistas.

3.3.13.2 Avaliação econômica determinística e VPL

Através das informações obtidas nos experimentos, como taxa de lotação, gastos com ração total final, sanidade animal, recuperação das pastagens, mão de obra, e os gastos com máquinas e equipamentos, foi construído um fluxo de despesas e receitas ao longo do tempo e espaço de 1 ano (jan/04 a jan/05).

O fluxo de caixa obtido em cada um dos quatro tratamentos serviu de base para os cálculos dos principais indicadores de análise de desempenho econômico. A seguir estão representados as expressões matemáticas e os problemas vinculados aos indicadores utilizados nas análises.

A soma algébrica dos valores do fluxo de caixa do projeto atualizados a uma determinada taxa de juros é denominada de Valor Presente Líquido (VPL).

Expressa por:

$$VPL = -INV + \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1 + j)^i} \quad (1)$$

Onde:

INV – soma de todos os investimentos utilizados no sistema produtivo, em R\$

B_i – Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês *i*

C_i – Fluxo de custos em unidade monetária no mês *i*

j – taxa de juros

n – vida útil do projeto

O projeto é considerado viável se o VPL for positivo. Em condições determinísticas, este indicador é mais consistente, pois tem menor número de limitações. No entanto, pode haver dificuldades para determinar o valor da taxa de juros

a ser utilizada, sendo este o principal problema quanto ao uso do VPL (ICHIHARA, 2003).

Para anular estes efeitos foram utilizados cinco diferentes taxas (0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5% a.m). Mesmo desta forma, o VPL considera a escala do projeto, mas nada pode ser aferido quanto à duração. Por isso, a determinação desse critério deve ser cautelosa de forma a avaliar os resultados dos outros indicadores.

3.3.13.3 TIR, Relação Custo Benefício

Se simulado a que taxa o investimento se iguala às somas dos fluxos de caixa, tem-se a chamada Taxa interna de Retorno (TIR). Ou seja, é a taxa que iguala a zero o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto, sendo:

$$VPL = -INV + \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+j)^i} = 0 \quad (2)$$

Onde:

INV – soma de todos os investimentos utilizados no sistema produtivo, em R\$

B_i – Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês i

C_i – Fluxo de Custos em unidade monetária no mês i

n – vida útil do projeto

j – TIR

O projeto é considerado viável se a TIR for igual ou superior ao custo de oportunidade do capital, (considerando para isso a taxa SELIC). *A priori*, o valor da TIR corresponde diretamente ao custo de oportunidade do projeto, mas está sujeito a resultados controversos e soluções múltiplas nos casos em que o fluxo de caixa não segue o padrão do “tipo convencional”. Caso ocorra mais de uma mudança de sinal, a aplicabilidade da TIR deverá ser cautelosa, devido às limitações impostas pela expressão matemática. Outro fator limitante decorre do fato de que a TIR pode ser utilizada em situações pouco realistas, das quais os projetos devam ser mutuamente exclusivos, além do que as grandes diferenças entre os valores de investimento também não são contempladas, Noronha (1987).

Já a relação custo benefício (RCB) é a soma dos benefícios em relação à dos custos, atualizados a uma determinada taxa de juros, apresentado por:

$$RBC = \frac{\left(\sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+j)^i} \right)}{\left(\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+j)^i} \right)} \quad (3)$$

Onde:

B_i - Fluxo de benefícios em unidade monetária no mês i

C_i - Fluxo de Custos em unidade monetária no mês i

n – vida útil do projeto

j – taxa de juros

O projeto é considerado viável se a RCB for superior ao valor 1. Essa é a grande vantagem desse indicador, a interpretação relativamente fácil. No ambiente de decisão, o projeto é descartado imediatamente, caso seja verificado que $RCB < 1$ (Custos superam os benefícios). Ademais, como no VPL, a RCB é bastante sensível à taxa de juros e insensível à duração do projeto, bem como à escala do projeto (BUARQUE, 1991).

Com base nos custos que serão apresentados, espera-se compreender até que ponto as respostas biológicas apresentadas pelos tratamentos testados, afetam os custos de produção e a rentabilidade do sistema, que será extrapolado para uma fazenda característica do estado de São Paulo, e finalmente determinar qual sistema apresentou a melhor taxa interna de retorno (TIR).

3.3.14 Delineamento experimental e análises estatísticas para as variáveis da etapa 1 – recria em pasto

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 5 repetições (5 períodos).

Para avaliação da composição morfológica da pastagem, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC

GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos ou períodos, utilizou-se o teste de Tukey para comparar as proporções médias da composição morfológica.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 39.

Tabela 39 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis provenientes da composição morfológica de 2005

FV	GL
Bloco	1
Tratamentos (haste / pré, folha / pré, material morto / pré, haste / pós, folha / pós, material morto / pós)	3
Bloco x trat	3
Per	4
Trat x Per	12
Resíduo	16
Total	39

A variável material morto do resíduo (material morto / pós) foi transformada na análise estatística, sendo elevada ao quadrado para correção de problemas de pressuposição da análise de variância. No entanto, as médias apresentadas no trabalho referentes a essa variável são os dados reais.

O modelo estatístico adotado para as variáveis haste / pré, folha / pré, material morto / pré, haste / pós, folha / pós, material morto / pós, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (TB)_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

$(TB)_{ij}$ = Efeito de interação do i -ésimo tratamento com o j -ésimo bloco;

P_k = Efeito do k -ésimo período com $k=1, \dots, 5$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

Ainda utilizou-se do PROC REG do SAS, para ajustar um modelo de regressão da variável GPD em função das seguintes variáveis: haste / pré, folha / pré, material morto / pré, haste / pós, folha / pós, material morto / pós. Adotando-se o modelo ajustado para determinar um coeficiente de correlação entre as variáveis.

Para avaliação das variáveis UA/ ha, arroba/ ha e PV/ ha, consumo de sal, cab/ ha, produção forragem, TAF, PVM, Resíduo, OF, MF, Consumo 1, Consumo 2, Custo 1 e Custo 2, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos ou períodos, utilizou-se o teste de Tukey para comparar as proporções médias das variáveis.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis UA/ha, @/ha (ajustada e não ajustada), kg de PV/ha (ajustada e não ajustada), cab/ha, consumo sal, produção forragem, TAF, resíduo, OF, MF, consumo e custo da suplementação

FV	GL
Bloco	1
Tratamentos (UA/ ha, arroba/ ha e PV/ ha, consumo de sal, cab/ ha, prod, TAF, Resíduo, OF, MF, Consumo 1, Consumo 2, Custo 1 e Custo 2)	3
Bloco x trat	3
Per	4
Trat x Per	12
Resíduo	16
Total	39

Algumas variáveis foram transformadas para correção do modelo estatístico. A variável taxa de lotação (cab ha^{-1}) foi transformada para $\log_{10}$, a variável taxa de lotação (UA ha^{-1}) foi transformada para $\frac{1}{\text{UA}}$ (inversa), e as variáveis produtividade ajustada e não ajustada (@ ha^{-1}) foram elevadas a 0,3 ($\text{@}^{0,3}$).

A variável Consumo 2 foi transformada para $\frac{1}{\text{Consumo2}}$ (inversa), o mesmo procedimento foi adotado para a variável Custo 2. Já a variável Custo 1 foi transformada para $\log_{10}$. No entanto, os resultados apresentados no trabalho são os originais.

O modelo estatístico adotado para as variáveis citadas na Tabela 40, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (TB)_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

$(TB)_{ij}$ = Efeito de interação do i -ésimo tratamento com o j -ésimo bloco;

P_k = Efeito do k -ésimo período com $k=1, \dots, 5$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

Um modelo em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 10 repetições foi utilizado para avaliar as variáveis PVI e PVF. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey para fazer a comparação.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados nas Tabela 41.

Tabela 41 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PVI e PVF

CV	GL
Tratamentos (PVI, PVF)	3
Blocos	1
Resíduo	75
Total	79

O modelo estatístico adotado para as variáveis PVI e PVF, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 10$;

Para avaliação da variável GPD, o modelo utilizado foi o modelo de parcelas subdivididas no tempo. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos ou períodos, utilizou-se o teste de Tukey para comparar as proporções médias da composição morfológica. Nesta análise foram retiradas 3 observações, por serem muito diferentes dos demais dados (Outlier).

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 42.

Tabela 42 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável GPD de 2005

FV	GL
Bloco	1
Tratamentos (GPD)	3
Bloco x trat	3
Per	4
Trat x Per	12
Resíduo	373
Total	396

O modelo estatístico adotado para a variável GPD foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (TB)_{ij} + P_k + (TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

$(TB)_{ij}$ = Efeito de interação do i -ésimo tratamento com o j -ésimo bloco;

P_k = Efeito do k -ésimo período com $k=1, \dots, 5$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} ;

3.3.15 Delineamento experimental e análises estatísticas para as variáveis da etapa 2 – confinamento

Um modelo em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 10 repetições foi utilizado para avaliar as variáveis PVI, PVF, carcaça quente Rendimento pH0h e pH24h. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey para fazer a comparação. As variáveis Carcaça quente, rendimento e pH0h têm 2 graus de liberdade a menos e a variável pH24h têm 7 graus de liberdade, em ambos os casos por problemas de perda de parcelas ou por problemas de dados discrepantes.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados nas Tabela 43, 44 e 45.

Tabela 43 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PVI e PVF

CV	GL
Tratamentos (PVI,	3
Blocos	1
Resíduo	75
Total	79

O modelo estatístico adotado para as variáveis PVI e PVF, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 10$;

Tabela 44 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis Carcaça quente, rendimento e pH0h

CV	GL
Tratamentos (Carcaça quente, rendimento e pH0h)	3
Blocos	1
Resíduo	73
Total	77

O modelo estatístico adotado para as variáveis Carcaça quente, rendimento e pH0h, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 10$;

Tabela 45 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância da variável pH24h

CV	GL
Tratamentos (pH24h)	3
Blocos	1
Resíduo	68
Total	72

O modelo estatístico adotado para a variável pH24h foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 10$;

Um modelo em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 5 repetições foi utilizado para avaliar as variáveis PMAT, PCOZ, MACIEZ, AOL, Marmoreio e mm. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey para fazer a comparação. As variáveis PMAT, PCOZ e MACIEZ têm 7 graus de liberdade a menos e as variáveis AOL, Marmoreio e mm têm 4 graus de liberdade, em ambos os casos por problemas de perda de parcelas ou por problemas de dados discrepantes.

As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados nas Tabelas 46 e 47.

Tabela 46 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis PMAT, PCOZ e MACIEZ

CV	GL
Tratamentos (PMAT PCOZ e MACIEZ)	3
Blocos	1
Resíduo	28
Total	32

O modelo estatístico adotado para as variáveis PMAT, PCOZ e MACIEZ, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 5$;

Tabela 47 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis AOL, marmoreio e mm

CV	GL
Tratamentos (AOL, marmoreio e mm)	3
Blocos	1
Resíduo	28
Total	32

A variável EGS (mm) foi transformada em $\log_{10}$ para correção do modelo estatístico.

O modelo estatístico adotado para as variáveis AOL, marmoreio e mm, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i , com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j , com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 5$;

Para as avaliações relacionadas ao consumo de MS, Conversão e Eficiência alimentar o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (2 blocos e 4 tratamentos) com 3 repetições. As variáveis foram analisadas via PROC GLM do pacote estatístico SAS. Adotou-se um nível de significância de 5%. Verificada a significância dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey para fazer a comparação. As causas de variação e os graus de liberdade utilizados na análise de variância estão apresentados na Tabela 48.

Tabela 48 – Causa de variação e graus de liberdade da análise de variância das variáveis consumo, conversão e eficiência alimentar

CV	GL
Tratamentos (Consumo, conversão e	3
Blocos	1
Resíduo	19
Total	23

A variável C.A foi transformada para $\frac{1}{C.A}$ (inversa) para correção do modelo estatístico.

O modelo estatístico adotado para a variável Consumo, Conver, eficiência, foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

Onde,

Y_{ijk} = Variáveis observadas;

μ = Média geral;

T_i = Efeito do tratamento i, com $i=1, \dots, 4$;

B_j = Efeito bloco j, com $j=1, 2$;

e_{ijk} = erros associados às observações Y_{ijk} , com $k=1, \dots, 3$;

A Figura 36 ilustra o esquema do delineamento estatístico adotado na área experimental.

Figura 36 – Esquema do delineamento estatístico da área experimental

Em todas as variáveis estudadas foi realizada a análise exploratória dos dados, e o método utilizado para encontrar a melhor transformação foi o método de potência ótima de Box-Cox (BOX; COX, 1964).

Os problemas que foram verificados e corrigidos foram: heterogeneidade da variância, out lier (pontos discrepantes), escala, efeitos confundidos e tamanho da amostra, além da distribuição normal dos resíduos.

Foi realizado a análise Biplot (Gráfico Biplot Multivariado) da relação entre os componentes da estrutura do *dosse*/ forrageiro, o GPD e os tratamentos, além da análise de correlação de Pearson (GABRIEL, 1971).

3.4 Resultados e Discussão

3.4.1 Características qualitativas e quantitativas do capim *Brachiaria brizantha*

Na Tabela 49, estão apresentadas as composições bromatológicas médias das pastagens, em amostras de pastejo simulado e resíduo pós-pastejo, em três períodos de avaliação.

Tabela 49 – Composição bromatológica média das pastagens de *Brachiaria brizantha* em amostras de pastejo simulado e de resíduo pós-pastejo em três períodos de avaliação

Componentes – Simulado	Períodos avaliados		
	P1-2	P3-4	P5
Matéria seca, % no alimento	23,40	36,55	25,62
Proteína bruta, % da MS	13,47	11,32	15,00
Extrato etéreo, % da MS	1,84	2,07	2,06
Matéria Mineral, % da MS	14,54	11,14	11,31
Fibra em detergente neutro, % da MS	56,45	59,72	53,45
Fibra em detergente ácido, % da MS	30,90	35,39	29,32
Lignina em detergente ácido, % da MS	3,23	3,78	1,93
Componentes – Resíduo pós-pastejo	Períodos avaliados		
	P1-2	P3-4	P5
Matéria seca, % no alimento	29,65	48,66	28,70
Proteína bruta, % da MS	8,83	6,70	8,50
Matéria Mineral, % da MS	11,52	11,28	11,03
Fibra em detergente neutro, % da MS	63,26	69,68	64,08

Na Tabela 50, estão apresentadas as composições bromatológicas médias das pastagens em amostras de pastejo simulado e de resíduo pós-pastejo nos quatro tratamentos avaliados.

Tabela 50 – Composição bromatológica média das pastagens de *Brachiaria brizantha* em amostras de pastejo simulado e de resíduo pós-pastejo nos tratamentos

Componentes – simulado	Tratamentos			
	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Matéria seca, % na pastagem	28,9	26,8	28,9	29,59
Proteína bruta, % da MS	13,45	12,28	13,85	13,50
Extrato etéreo, % da MS	1,39	2,38	1,64	2,55
Matéria Mineral, % da MS	12,03	12,69	11,88	12,72
Fibra em detergente neutro, % da MS	56,81	57,42	55,59	56,36
Fibra em detergente ácido, % da MS	33,30	33,15	29,96	31,07
Lignina em detergente ácido, % da MS	2,96	3,29	2,89	2,76
Componentes – resíduo pós-pastejo	Tratamentos			
	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Matéria seca, % na pastagem	33,80	39,28	37,30	32,32
Proteína bruta, % da MS	7,88	7,69	8,22	8,24
Matéria Mineral, % da MS	11,09	10,88	11,32	11,81
Fibra em detergente neutro, % da MS	66,61	65,62	65,92	64,52

No presente experimento os teores médios de PB da pastagem ficaram em torno de 13,27% e 8,00% no pré e pós-pastejo, respectivamente. Esses valores são próximos aos valores de 12,57% e 8,59% reportados no primeiro experimento no pré e pós pastejo, respectivamente.

Os valores de PB, obtidos neste experimento são considerados bons e dentro da faixa de valores reportados nos trabalhos revisados (Tabela 2, Figura 2 e 4). O teor de PB da planta forrageira é afetado por diversos fatores de manejo, dentre eles o intervalo entre desfolhas e a dose de N aplicada após cada corte (SANTOS et al., 2005).

Neste aspecto, tanto a quantidade de N utilizada, quanto o intervalo entre desfolhas, podem ter influenciado para o maior valor numérico de PB da pastagem em pré-pastejo observado neste ensaio, comparativamente ao primeiro experimento realizado em 2004. As doses de N aplicadas foram de 39 e 175 kg ha⁻¹, com intervalo entre desfolhas de 30 e 21 dias, nos experimentos realizados em 2004 e 2005, respectivamente.

Os teores de PB (% da MS) da gramínea Tifton 85 cortada a cada 28 dias (corte a 5 cm do nível do solo) foram de 9,81%, 10,94%, 13,81%, 15,75% e 18,12% para as doses de 0 kg, 39 kg, 78 kg, 118 kg e 157 kg de N ha⁻¹ corte⁻¹, respectivamente (JOHNSON et al., 2001). No presente estudo foram feitas 4,5 aplicações de 39 kg de N

ha⁻¹ na forma de nitrato de amônia nas áreas logo após o pastejo. O teor de PB médio de 13,27% obtido foi superior ao relatado por Johnson et al. (2001) com a mesma dose de N ha⁻¹. No trabalho de Johnson et al. (2001) a planta foi cortada rente ao solo, enquanto no presente estudo os dados foram obtidos a partir amostras de pastejo simulado. Em trabalhos recentemente realizados no Brasil, com diferentes espécies forrageiras, adubadas com doses de N de 200 a 500 kg ha⁻¹ durante o período das águas, foram observados valores de PB entre 14,5 e 22% da MS em amostras de pastagens na forma de pastejo simulado (FONTANELLI, 2005; RAMALHO, 2006; VOLTOLINI, 2006).

Os valores médios de MS, EE, MM, FDN, FDA e Lignina no pré-pastejo simulado apresentados neste experimento foram de 28,55, 1,99, 12,33, 56,55, 31,87 e 2,98% respectivamente, contra 24,71, 1,78, 10,60, 57,35, 34,45 e 3,15%, reportados no primeiro experimento.

Os valores médios do resíduo pós-pastejo foram de 35,65, 65,67 e 11,28%, para MS, FDN e MM, respectivamente, muito próximos dos valores de 33,82, 64,73 e 11,58% observados no primeiro experimento.

O teor médio de FDN de 56,55% na amostras de pastejo simulado foi inferior a todos os valores compilados na Tabela 2. Estes valores são indicativos de forragem de boa qualidade.

O valor médio de 12,33% de matéria mineral na forragem, obtido no presente estudo foi muito alto. Acredita-se que a maior parte dessa matéria mineral seja composta por sílica (BALSALOBRE, 1996).

Os dados referentes às variáveis produção total, TAF, MF em pré pastejo e resíduo pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo nos cinco períodos de avaliação, estão apresentados na Tabela 51.

Tabela 51 – Produção total, TAF, MF em pré e pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo da pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos cinco períodos avaliados

Componentes	Períodos avaliados					EPM ⁵	Média ⁶	P ⁷
	P1	P2	P3	P4	P5			
¹ Prod. Total,	4,38b	4,00b	3,72b	2,13c	5,34a	2,36	3,92	<0,0001
² TAF,	208,6a	190,6a	177,4a	101,5b	197,9a	3,54	175,16	<0,0001
³ MF Pré,	7,5ba	8,0ba	8,3a	5,4c	7,2b	3,00	7,26	<0,0001
Folhas, %	36,7a	34,8ba	29,2b	15,2c	36,7a	0,874	30,53	<0,0001
Colmos, %	30,1a	36,5a	30,8a	34,3a	31,9a	0,678	32,73	0,0510
M. morto, %	33,2b	28,7b	40,0ba	50,5a	31,3b	1,203	36,74	0,0002
⁴ MF Resíduo,	3,1c	4,0b	4,5a	3,2c	3,1c	1,52	3,59	<0,0001
Folhas, %	29,8a	25,4ba	13,9c	8,1c	20,5b	0,610	19,52	<0,0001
Colmos, %	22,6b	32,5a	32,7a	28,0ba	33,6a	0,592	29,87	<0,0001
Mt. morto, %	47,7cb	42,1c	53,5b	63,9a	45,9c	0,802	50,60	<0,0001

¹Produção Total, T MS.ha⁻¹; ²TAF, KG MS.ha⁻¹.dia⁻¹; ³MF pré-pastejo, T MS. ha⁻¹; ⁴MF resíduo pós-pastejo, T MS. ha⁻¹; ⁵Erro padrão da média; ⁶Média; ⁷P_Valor

As variações na estrutura do dossel forrageiro no pré-pastejo e resíduo pós-pastejo ao longo do experimento são ilustradas nas Figuras 37 e 38.

Figura 37 – % dos componentes do dossel forrageiro em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período das águas (pré-pastejo)

Figura 38 – % dos componentes do dossel forrageiro em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período das águas (Resíduo)

A produção total de forragem, a TAF, a MF e a composição morfológica da MF pré-pastejo variaram de forma significativa ($P < 0,01$) ao longo dos períodos experimentais. Durante os períodos 3 e 4 houve baixa precipitação (Figuras 32 e 35). Entre os dias 5/4 a 30/5/2005, ocorreram apenas quatro chuvas significativas, duas nos dias 4 e 5 de abril (13,7 e 9,0 mm) e duas nos dias 20 e 24 de maio de 2005 (12,6 e 139,1 mm). Essa escassez de chuvas obrigou à remoção temporária dos animais da área experimental (período de recesso) por 21 dias, a partir de 30/05/2005.

A restrição hídrica severa ocorrida durante os períodos 3 e 4 teve efeito marcante ($P < 0,01$) reduzindo o crescimento da planta forrageira no período 4 e piorando a composição morfológica da MF nos períodos 3 e 4, com redução no teor de folhas e aumento na proporção de material morto em comparação com os períodos 1, 2 e 5. A piora da composição morfológica da MF da pastagem nos períodos 3 e 4, refletiu na piora da composição bromatológica das amostras de pastejo simulado, com valores

numericamente mais baixos de PB e mais altos de FDN e lignina que nos demais períodos (Tabela 49).

O teor médio de folhas na pastagem foi de apenas 30,53% na MS pré-pastejo, abaixo do esperado para forragem de alta qualidade. Voltolini (2006) obteve valores de massa de forragem menores que os do presente estudo, mas com valores de 53% de folhas em capim elefante manejado com 95% de interceptação de luz como critério para entrada dos animais no piquete. Aparentemente, os dois veranicos que ocorreram nos períodos 3 e 4 contribuíram em muito para esse baixo percentual de folhas. O resíduo de 3,58 t ha⁻¹ poderia ter sido mais bem explorado e maiores taxas de lotação poderiam ter sido obtidas, se a OF tivesse sido menor que 6% do PV para a dose de suplementação que foi oferecida aos animais (0,6% do PV em MN). Esses dados indicam ainda que talvez o período de descanso de 21 dias adotado no presente estudo, pode ter sido excessivo para a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejada intensivamente durante o verão e outono. Em trabalho conduzido na mesma área, durante os meses de janeiro a março de 2006, a adoção de 95% de interceptação de luz como critério para a entrada dos animais nos piquetes, resultou em período de descanso das pastagens ao redor de 14 dias apenas.

Chama a atenção a TAF elevada no período 5, de 197,9 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹, que não diferiu ($P>0,05$) dos valores observados nos períodos 1 (208,6 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹), 2 (190,6 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹) e 3 (177,4 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹). Apesar da temperatura noturna durante o período 5 ter caído para valores inferiores a 15° C, em condições de boa disponibilidade hídrica após a precipitação de 139,1 mm em 24 de maio, a planta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, apresentou TAF alta.

O Quadro 5 traz a análise de perfil da variável MF do resíduo pós-pastejo, pois a interação tratamento x período para essa variável foi significativa ($P<0,05$).

Quadro 5 – Análise de perfil da variável massa de forragem no resíduo pós-pastejo para desdobramento da interação tratamento*período

Tratamentos	Resíduo				
	P1	P2	P3	P4	P5
TSE	2521,2aC	3972,9aAB	5214,3aA	3207,1aBC	2840,5aBC
TSFA	3653,2aAB	3646,1aAB	4175,7aA	3752,1aAB	2705,5aB
TSU	2873,8aB	4494,2aA	4003,9aAB	2755,2aB	3604,2aAB
TAFa	3328,0aBC	3976,4aAB	4784,6aA	3166,3aBC	3046,6aC
	EPM¹	Média²	F	P³	
	1,52	3,59	5,39	0,0012	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Apesar de ter havido interação tratamento*período para o resíduo pós-pastejo, não houve interação para o ganho de peso.

O resíduo pós-pastejo apresentou grande variação ao longo dos períodos nos quatro tratamentos e a média geral foi de 3,59 T MS ha⁻¹, indicando que a pastagem talvez pudesse ter sido melhor aproveitada. Neste caso, a premissa de manejo adotada para OF diária de 6% do PV em MS para doses de suplementação de 0,6% do PV em MN talvez pudesse ter sido menor, ou então novos ajustes na taxa de lotação deveriam ter sido realizados durante o período de ocupação nos piquetes, tal qual no primeiro experimento. No entanto, a primeira alternativa parece ser mais adequada em uma situação de campo, haja visto as dificuldades em se realizar ajustes extras em situações onde o período de ocupação e de descanso em cada piquete são curtos.

Apesar da diferença de resíduo entre os tratamentos ter sido bastante variável ao longo dos períodos ($P < 0,01$), a diferença de 1.210,4 kg de MS ha⁻¹ observada entre o tratamento TSE (5.214,3 kg MS) e o TSU (4.003,9 kg MS) no terceiro período visualmente é pequena. A interação tratamento*período observada para a variável resíduo, indica que o consumo de MS de pastagem pelos animais pode ter sido alterado em função das variações qualitativas da pastagem ao longo do experimento e também pelo efeito dos diferentes suplementos testados, tendo em vista que a OF diária quando na entrada dos piquetes, foi ajustada para 6% do PV em MS para todos os tratamentos.

Os dados referentes às variáveis Produção total, TAF, MF em pré pastejo e resíduo pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo representativos da média do ensaio em cada um dos quatro tratamentos avaliados, estão apresentados na Tabela 52.

Tabela 52 – Produção total, TAF, MF em pré e pós-pastejo, proporção de folhas, colmos e material senescido em pré e pós-pastejo da pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos quatro tratamentos avaliados

Componentes	Tratamentos				EPM ⁵	Média ⁶	P ⁷
	TSE	TSFA	TSU	TAF			
¹ Prod. Total,	19,90a	19,45a	19,41a	19,58a	2,36	19,59	0,7193
² TAF,	178,24a	174,47a	173,42a	174,53a	3,54	175,16	0,6897
³ MF Pré,	7,33a	7,32a	7,19a	7,21a	3,00	7,03	0,7960
Folhas, % MS	30,55a	31,00a	28,94a	31,64a	0,635	30,53	0,2741
Colmos, % MS	32,61a	32,51a	31,42a	34,39a	0,679	32,73	0,5013
M.Morto, % MS	36,84a	36,50a	39,64a	33,97a	1,202	36,74	0,0490
⁴ MF Resíduo,	3,58a	3,66a	3,55a	3,55a	1,52	3,58	0,9532
Folhas, % MS	17,58a	19,39a	20,13a	19,39a	0,609	19,52	0,3673
Colmos, % MS	29,99a	29,23a	29,21a	31,06a	0,592	29,87	0,9205
M.Morto, % MS	52,43a	51,39a	49,79a	48,81a	0,801	50,60	0,8253

¹Produção Total, T MS ha⁻¹; ²TAF, kg MS ha⁻¹ dia⁻¹; ³MF pré-pastejo, T MS ha⁻¹; ⁴MF resíduo pós-pastejo, T MS ha⁻¹;

⁵Erro padrão da média;

⁶Média;

⁷P_Valor

Os valores da composição bromatológica da pastagem (Tabela 50) foram numericamente muito próximos, e os valores de crescimento e de composição morfológica da planta forrageira não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$). Isso indica que o controle da área experimental foi adequado na tentativa de minimizar possíveis diferenças entre os módulos experimentais que pudessem afetar a resposta animal à suplementação com concentrado.

As pastagens mostraram elevada produção total, da ordem de 19,59 T de MS ha⁻¹, entre o final de janeiro e final de julho de 2005, corroborando as afirmações de Corsi (1986, 1988 e 1990) e Vincent-Chandler (1973 apud CORSI, 1990), sobre o grande potencial de produção das gramíneas tropicais.

3.4.2 Desempenho e produtividade animal durante a etapa de recria em pasto

Os dados referentes à OF, taxa de lotação, PVm, GPD, produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos cinco períodos avaliados, estão apresentados na Tabela 53.

Tabela 53 – OF, taxa de lotação, PVm, GPD, produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos cinco períodos avaliados

Componentes	Períodos avaliados					EPM ^a	Média ^b	P ^c
	P1	P2	P3	P4	P5			
¹ OF,	7,45a	6,09cb	5,75cd	5,54d	6,34b	0,054	6,23	<0,0001
² Taxa lotação,	7,97a	10,5c	11,4c	7,67a	9,03b	0,119	9,32	<0,0001
³ Taxa lotação,	13,7b	15,3a	15,6a	10,0c	10,8c	0,163	13,08	<0,0001
⁴ PVm,	260,8e	306,3d	330,9c	345,0b	375,5a	7,314	323,70	<0,0001
⁵ GPD,	1,22a	1,29a	0,44d	0,59c	0,84b	0,015	0,877	<0,0001
⁷ Produtividade,	15,56b	19,21a	5,89d	5,53d	11,14c	0,304	11,47	<0,0001
⁸ Produtividade,	15,65b	19,43a	5,79d	5,53d	10,88c	0,274	11,45	<0,0001
⁹ Produtividade,	466,7b	576,3a	176,8d	165,9d	334,3c	9,104	344,02	<0,0001
¹⁰ Produtividade,	469,6b	582,9a	173,6d	165,9d	326,6c	8,242	343,72	<0,0001

¹Oferta de forragem diária, % do PV em MS; ²Taxa de lotação, UA ha⁻¹; ³Taxa de lotação, cab. ha⁻¹; ⁴Consumo de sal mineral g cab.⁻¹ dia⁻¹ (fornecido no cocho em separado – não considera o sal mineral do suplemento); ⁵Peso Vivo inicial, kg; ⁶Ganho de peso vivo diário, kg dia⁻¹; ⁷Produtividade ajustada, @ ha⁻¹ período⁻¹ (@ = 30 kg de PV); ⁸Produtividade não ajustada, @ ha⁻¹ período⁻¹ (@ = 30 kg de PV); ⁹Produtividade ajustada, kg de PV ha⁻¹ período⁻¹; ¹⁰Produtividade não ajustada, kg de PV ha⁻¹ período⁻¹

^aErro padrão da média

^bMédia

^cP_Valor

A OF, taxa de lotação, GPD e a produtividade animal variaram entre os períodos experimentais (P<0,01).

Apesar de se ter como objetivo a taxa de lotação ajustada para proporcionar OF fixa de 6% do PV em MS, e o valor médio obtido de 6,23% ter sido bem próximo do objetivo, a OF diferiu entre os períodos (P<0,01). No período 1, como os animais estavam com PV baixo e o crescimento da pastagem foi elevado, houve falta de PV animal para proporcionar a OF pré-determinada. Nos períodos 2, 3, 4 e 5 a OF observada foi muito próxima do objetivo. As pequenas variações que ocorreram acima ou abaixo de 6%, foram conseqüências de ter se feito o ajuste sempre com base no teor de MS da pastagem do piquete anterior. Este valor nem sempre refletia o valor real

de MS do novo piquete a ser pastejado. No entanto a interação tratamento*período para essa variável não diferiu ($P>0,05$), mostrando que as ofertas de forragens foram semelhantes entre os tratamentos em cada período.

A taxa de lotação medida em cab ha^{-1} e UA ha^{-1} , apresentou variação ao longo do experimento, diferindo entre os períodos ($P<0,01$). Com exceção do P1, onde os animais ainda estavam leves e houve OF acima do objetivo, nos demais períodos a taxa de lotação variou conforme a dinâmica de crescimento da pastagem.

A taxa média de lotação de 9,32 UA ha^{-1} (7,67 a 11,4 UA ha^{-1}), que correspondeu a 13,08 cab ha^{-1} (10 a 15,6 cab ha^{-1}), mostra o potencial elevado de produção de forragem do capim *Brachiaria brizantha* cv marandu, manejado em sistema rotacionado com adubação nitrogenada e uso da suplementação.

Os animais apresentaram GPD positivo nos cinco períodos experimentais, porém, houve variação grande nesse parâmetro entre os períodos ($P<0,01$). Os menores valores para GPD foram observados nos períodos 3 e 4 (0,44 e 0,59 kg cab $^{-1}$, respectivamente). Os maiores valores para GPD foram observados nos períodos 1 e 2 (1,22 e 1,29 kg cab $^{-1}$, respectivamente). O GPD de 0,84 kg cab $^{-1}$ foi intermediário no período 5. Os GPD maiores nos períodos 1, 2 e 5 coincidiram com os valores mais altos de MF pré-pastejo, e composições bromatológica e morfológica melhores que nos períodos 3 e 4.

Com base nos valores de GPD de 1,22 e 1,29 kg cab $^{-1}$ nos períodos onde houve boa disponibilidade de forragem tropical de boa qualidade, fica claro que é possível obter desempenho animal elevado em pastagens tropicais com doses moderadas de concentrado durante o período das águas.

A interação tratamento*período não foi significativa ($P>0,05$) mostrando que o GPD foi semelhante para todos os tratamentos em cada um dos períodos.

O consumo de sal mineral diferiu durante os períodos ($P<0,05$), aumentou até o quarto período e voltou a cair no quinto. O consumo crescente até o período 4 foi determinado pelo aumento de PV dos animais e redução quantitativa e qualitativa da pastagem nos períodos 3 e 4. A queda de consumo no período 5, deve ter ocorrido em função da melhor qualidade da pastagem, representada pelo maior teor de PB

(Tabela 49) e alta proporção de folhas (Tabela 51) nesse período em comparação com os períodos 3 e 4.

Houve interação tratamento*período para consumo de sal mineral ($P < 0,05$). O desdobramento dessa interação está mostrado no Quadro 6.

Quadro 6 – Análise de perfil da variável consumo de sal mineral para desdobramento da interação tratamento*período

	Consumo de sal mineral				
Tratamento	P1	P2	P3	P4	P5
TSE	57,6dA	83,7cA	106,85abA	121aA	97,1bcA
TSFA	44,3cA	58,75cB	75,65bB	92,4aB	84,4abAB
TSU	43,1cA	60,3bB	79,1aB	88,95aB	74,55abB
TAFA	49cA	56,7bcB	71,8abB	85,95aB	76,3aB
	EPM¹	Média²	F	P³	
	0,594	75,375	3,75	0,0077	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tuckey em nível de 5%

Os dados referentes à OF, Taxa de lotação, PVi, PVf, PVm, GPD, Produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos quatro tratamentos avaliados, estão apresentados na Tabela 54.

Tabela 54 – OF, Taxa de lotação, PV_i, PV_f, PV_m, GPD, Produtividade ajustada e não ajustada em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, nos quatro tratamentos avaliados

Componentes	Tratamentos				EPM ^a	Média ^b	P ^c
	TSE	TSFA	TSU	TAFA			
¹ OF,	6,24a	6,14a	6,32a	6,24a	0,054	6,23	0,6961
² Taxa lotação,	9,40a	9,58a	9,09a	9,21a	0,119	9,32	0,4358
³ Taxa lotação,	13,13a	13,57a	12,60a	12,99a	0,163	13,08	0,5047
⁴ Consumo sal,	93,25a	71,1b	69,2b	68,0b	0,594	75,375	0,4572
⁵ PV _i ,	242,9a	243,7a	245,8a	242,5a	1,803	243,69	0,9208
⁶ PV _f ,	391,1a	394,0a	395,8a	381,0a	3,166	390,43	0,3609
⁷ GPD,	0,903a	0,909a	0,868a	0,826a	0,015	0,877	0,1277
⁸ Produtividade,	59,08a	61,55a	54,40a	54,33a	0,304	57,34	0,1820
⁹ Produtividade,	59,27a	60,70a	54,41a	54,75a	0,274	57,28	0,1419
¹⁰ Produtividade,	1772,3a	1846,5a	1631,8a	1629,8a	9,104	1720,1	0,1812
¹¹ Produtividade,	1778,4a	1821,0a	1632,3a	1642,9a	8,242	1718,6	0,1416

¹Oferta de forragem diária, % do PV em MS; ²Taxa de lotação, UA ha⁻¹; ³Taxa de lotação, cab. ha⁻¹; ⁴Consumo de sal mineral g cab.⁻¹ dia⁻¹ (fornecido no cocho em separado – não considera o sal mineral do suplemento); ⁵Peso Vivo inicial, kg; ⁶Peso Vivo final, kg; ⁷Ganho médio diário, kg dia⁻¹; ⁸Produtividade ajustada, @ ha⁻¹ (@ = 30 kg de PV); ⁹Produtividade não ajustada, @ ha⁻¹ (@ = 30 kg de PV); ¹⁰Produtividade ajustada, kg de PV ha⁻¹; ¹¹Produtividade não ajustada, kg de PV ha⁻¹

^aErro padrão da média

^bMédia

^cP_Valor

A OF (6,23% do PV), a taxa de lotação (9,32 UA ha⁻¹), o PV_i (243,69 kg cab⁻¹), o PV_f (390,43 kg cab⁻¹), o GPD (0,877 kg cab⁻¹) e a produtividade ajustada (57,34@ ou 1.720,1 kg de PV ha⁻¹) não diferiram entre os tratamentos (P>0,05).

O GPD médio de 0,877 kg cab⁻¹ está dentro da faixa de resultados obtidos por diversos autores (0,595 a 1,200 kg por animal dia⁻¹), que trabalharam com pastagens e doses moderadas de concentrado (ELIZALDE et al., 1998; FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b; FREITAS et al., 2003; HESS et al., 1996; PARIS et al., 2003; PATINO et al., 2001; PROHMANN et al., 2003a; PROHMANN et al., 2003b; RAMALHO, 2006; THIAGO et al., 2003).

Tanto o teor de PB, quanto a fonte de proteína e de energia dos concentrados não afetaram o GPD dos animais (P>0,05) durante a etapa de suplementação em pasto.

Em Peruchena (1998), citado por Peruchena (1999) novilhos mantidos em pastagens de *B. brizantha*, suplementados com concentrado protéico (0,6% do PV = 1,5 kg de farelo de algodão) apresentaram ganho de peso maior e conversão alimentar

melhor que novilhos suplementados com concentrado energético/protéico (1% do PV = 1,5 de farelo de algodão + 1,0 kg de farelo de milho). Os GPD obtidos foram 1,140, 1,070 e 0,510 kg cab⁻¹ para a suplementação protéica (FA), energética/protéica (FA+FM) e para o controle (apenas sal mineral), respectivamente. No entanto a pastagem neste experimento apresentou teor de PB menor que 11%.

Wagner et al. (1998) concluíram que os estudos com suplementação energética para animais em pastejo apesar de escassos sugerem um menor potencial de resposta quando comparado àquele gerado pela suplementação protéica e uso de ionóforos. Esses autores demonstraram isso em um experimento com novilhos jovens em Oklahoma, E.U.A, com pastagens com teores de PB também menores que 11%. A suplementação com 2,0 kg de milho animal⁻¹ dia⁻¹ aumentou o GPD em 0,06 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Para a mesma quantidade de farelo de algodão o incremento no ganho foi de 0,20 kg animal⁻¹ dia⁻¹.

Segundo Canton e Dhuyvetter (1997) e Paterson et al. (1994), que trabalharam com pastagens com aproximadamente 7,0% de PB, a suplementação energética ao contrário da suplementação protéica pode não afetar ou até reduzir o consumo e a digestibilidade da forragem, dependendo da quantidade de suplemento consumido.

Detmann et al. (2001a,b) relataram que o consumo de matéria seca de forragem, que apresentou teor médio de PB de 10%, diminuiu com a inclusão da suplementação com grãos e farelos, afetando também a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro. Reis et al. (1997) mencionaram ainda que em resposta à suplementação energética, há uma progressiva diminuição no tempo de pastejo e tamanho do bocado.

O efeito da suplementação energética sobre a digestibilidade pode ser dependente da concentração de proteína da forragem. Em situações em que a PB é limitante, a suplementação energética pode acentuar a deficiência de proteína degradável no rúmen e resultar em redução de consumo, digestibilidade e desempenho animal (SANSON et al., 1990).

No presente estudo, a ausência de resposta em GPD ao aumento no teor de PB do concentrado de 11,32 para 20,60% na MS (média dos três suplementos protéicos testados), está de acordo com Ramalho (2006) e com o NRC (1996). Este último indica

que em pastagens tropicais com teores de PB acima de 11%, o GPD é limitado por deficiência de energia e não de proteína.

Conforme apresentado na revisão de literatura (Figuras 2 e 3), as respostas à suplementação energética são condicionadas pelo teor de PB da pastagem. As respostas são mais consistentes quando o teor de PB é superior a 11% de PB e se tornam mais variáveis à medida que os teores de PB caem abaixo deste patamar.

Com relação à fonte energética, não houve diferença em GPD entre a suplementação com fonte rica em amido como o sorgo e fontes ricas em pectina e fibra de alta digestibilidade ($P > 0,05$) apesar dos valores numéricos piores para o sorgo em comparação aos subprodutos ricos em fibra.

Alguns estudos mostraram que a fonte de energia do suplemento pode afetar o efeito substitutivo. A suplementação com grãos de milho acima de 0,25% do PV em MS resultou em efeitos adversos sobre a utilização da forragem e desempenho animal. Já para o trigo, somente houve efeito em doses acima de 0,34% do PV (CATON; DHUYVETTER, 1997; HESS et al., 1996; PORDOMINGO et al., 1991).

Geralmente, quando a dose de suplemento energético aumenta, o consumo de forragem diminui. Essa redução no consumo de forragem associada à suplementação energética tem sido atribuída à modificação do ambiente ruminal provocada pelo amido (CANTON; DHUYVETTER, 1997; CARDOSO, 1997). O fornecimento desse tipo de suplemento em dose alta pode acarretar depressão no pH ruminal, diminuindo a atividade de bactérias celulolíticas, o que pode resultar em decréscimo da digestão da fibra e no consumo de forragem via pastejo (CANTON; DHUYVETTER, 1997; PARSONS; ALLISON, 1991).

A limitação nas respostas em desempenho animal para fontes ricas em amido também foi demonstrada por PATINO et al. (2001), que relataram ganhos de peso diário de 0,467, 0,595 e 0,559 kg cab⁻¹ para animais em pastagem suplementados com sorgo nas doses de 0%, 0,75% e 1,5% do peso vivo. A resposta foi significativa para a dose 0,75% em relação ao controle, mas houve queda de desempenho com a dose de 1,5%. Efeito negativo no pH ruminal e deficiência de proteína degradável no rúmen podem ter ocorrido na dose alta de concentrado energético rico em amido, pois mesmo

a dose de 0,75%, que apesar de diferir do tratamento controle, aumentou o GPD em apenas 128g cab⁻¹.

Pordomingo et al. (1991) e Matejovsky e Sanson (1995) mostraram que o decréscimo no consumo de forragem pelo efeito da redução do pH ruminal em consequência da ingestão de suplementos de alta energia, pode ser evitado limitando-se a ingestão de grãos a aproximadamente 0,2% do PV. Os dados obtidos nesses experimentos sugerem que o aumento nas quantidades de grãos ingeridas pelos animais a partir de 0,4% do peso vivo acentuou a depressão na ingestão de energia proveniente da forragem, igualando a quantidade de matéria orgânica digestível total. Isto leva a concluir que o efeito substitutivo foi maior que 1,0. Nesses experimentos, apenas o menor nível de suplementação (0,2% do PV) foi eficaz em elevar a ingestão de energia pelo animal, mostrando que os animais desses tratamentos obtiveram maior ingestão de forragem (g MO kg PV⁻¹), maior ingestão total (g MO kg PV⁻¹), maior ingestão de MO digestível (g MO kg PV⁻¹) e melhor desempenho.

Na tentativa de se atenuar os efeitos negativos da suplementação energética sobre o ambiente ruminal, digestibilidade e consumo de forragem, estudos têm sido conduzidos para comparar fontes ricas em amido com fontes ricas em pectina e fibra de alta digestibilidade (HESS et al. 1996; PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003b; ZERVOUDAKIS et al, 2001). Teoricamente, o uso de fontes ricas em pectina e fibra de alta digestibilidade poderiam ter menor impacto negativo no pH ruminal e portanto, apresentar menor efeito de substituição que fontes ricas em amido. Entretanto, nesses 4 trabalhos revisados não houve diferença no ganho de peso diário entre fontes ricas em amido e fontes ricas em pectina e fibra digestível.

No presente estudo também não se observou diferença no GPD dos animais suplementados com sorgo ou com subprodutos ricos em pectina e fibra digestível. Mas a diferença numérica observada com relação ao GPD apresentado pelo Tafa (Tabela 54) e o maior custo desta suplementação em relação aos demais tratamentos (Tabela 61) resultou na menor taxa interna de retorno observada (TIR) que será abordada no item 3.4.5.

Com relação às variáveis que expressam a produtividade do sistema, os resultados não diferiram entre os tratamentos, apresentando valores médios de 57,34 e 57,28 @ ha⁻¹, ajustada e não ajustada, respectivamente.

Com base nos dados do presente estudo pode se observar o elevado potencial produtivo em sistemas onde se faz uso da suplementação, expresso em kg de PV ha⁻¹ ou @ ha⁻¹. A produtividade média correspondeu a 1720,1 kg de PV ha⁻¹, com variação de 1629,8 a 1846,5 kg de PV ha⁻¹. Esses valores são muito superiores aos obtidos nos diversos trabalhos apresentados na Tabela 3 e mostram o potencial de sistemas intensivos de produção de carne em pastagens tropicais para essa região. Sistemas de produção baseados no uso de pastagens adubadas e utilização racional de suplementos durante o período das águas poderiam ainda proporcionar produções próximas a 2100 kg de PV ha⁻¹, com 180 dias de utilização das pastagens.

No presente experimento, todos os tratamentos proporcionaram taxas elevadas de lotação e de produtividade. No entanto, durante o decorrer do experimento foram observadas grandes variações tanto na estrutura do dossel forrageiro (Tabela 51) quanto na produtividade e desempenho animal (Tabela 53). Os períodos onde foram observados os piores desempenhos dos animais corresponderam aos mesmos períodos onde foram observadas as maiores proporções de material morto presente com concomitante menor participação de folhas, tanto no pré quanto no resíduo pós-pastejo. As variações negativas na composição bromatológica e morfológica das pastagens foram determinadas principalmente pela deficiência hídrica nesses períodos.

Foi observada correlação significativa ($P < 0,05$) entre o GPD ao longo do experimento com a composição botânica do dossel forrageiro, tal qual o ocorrido no primeiro experimento em 2004.

O ganho de peso vivo dos animais durante o experimento acompanhou a mesma tendência da estrutura do dossel forrageiro, apresentando correlação significativa ($P < 0,05$) proporcionalmente a quantidade de folhas e inversamente proporcional à quantidade de material morto presente, tanto na MF pré-pastejo quanto no resíduo pós-pastejo. As correlações entre a taxa de ganho de peso vivo diário e os componentes da estrutura do dossel forrageiro são mostradas nas Figuras 39, 40, 41 e 42.

Figura 39 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no pré-pastejo para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 40 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no pré-pastejo para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 41 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de folhas no resíduo pós-pastejo para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Figura 42 – Correlação entre o GPD (kg) e a proporção de material morto no resíduo pós-pastejo para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos quatro tratamentos

Conforme mostrado nas Figuras 39, 40, 41 e 42, a correlação existente entre a componente folha e o material morto no pré e pós pastejo, com o GPD apresentado pelos animais é semelhante ao que foi observado no primeiro experimento, no entanto, a diferença no comportamento da variável GPD entre os tratamentos foi menos evidente que a observada no primeiro experimento.

O tratamento TAFA se mostrou mais sensível às alterações na estrutura do dossel forrageiro, representado principalmente pelo aumento na proporção de material morto no pré-pastejo e no resíduo pós pastejo (Figuras 40 e 42).

O tratamento TSE (suplemento energético rico em fibra digestível com 11,32% de PB na MS) apresentou alta capacidade de resposta quando o dossel forrageiro apresentou boa qualidade, representada pelo aumento na proporção de folhas no pré e pós pastejo (Figuras 39 e 41).

O uso de suplementos energéticos, pode aumentar a eficiência de uso da PB da pastagem através da maior síntese microbiana no rúmen. Isto resultará em aumento no fluxo de proteína metabolizável para o duodeno. Dependendo da quantidade de suplemento ingerida pelos animais, do teor de PB da pastagem e do efeito substitutivo sobre a ingestão de massa seca da forragem, o uso desse tipo de suplemento também pode elevar a ingestão total de massa seca e/ou sua digestibilidade (KRYSL et al., 1989; PORDOMINGO et al., 1991; RUAS et al., 2000; VANZANT et al., 1990), bem como alterar as quantidades e a relação entre os produtos da fermentação ruminal (HESS et al., 1996; VANZANT et al., 1990). Com isso, poderá haver aumento na ingestão de energia metabolizável pelos animais suplementados, resultando em economia de aminoácidos glucogênicos, o que elevaria a eficiência de deposição protéica em animais em crescimento (POPPI; McLENNAN, 1995).

Vários exemplos de como a composição dos suplementos, a quantidade oferecida, a forrageira utilizada e o período do ano podem influenciar os desempenhos dos animais foram apresentados em revisões feitas por Euclides e Medeiros (2005) e Reis (2004).

Portanto, ao se fazer comparações a respeito dos resultados obtidos com a utilização de suplementos durante o período das águas, devem-se considerar não só o teor de proteína do suplemento, mas também a sua fonte de energia e proteína, e a

oferta e qualidade da forragem utilizada (composição botânica e nutricional). Dessa forma poder-se-ia proporcionar um entendimento mais consistente quanto às respostas à utilização das várias formas de suplementos concentrados durante o período das águas, além de se proporcionar uma avaliação mais detalhada quanto aos incrementos em taxa de lotação, redução no tempo de abate e confinamento, produtividade e rentabilidade desses sistemas.

Para mostrar as correlações existentes entre as fontes de suplementação testadas, o GPD e os componentes da estrutura do *dosse*/ forrageiro, foi feita a análise Biplot (GABRIEL, 1971) e a análise de correlação de Pearson.

A Figura 43 resume as correlações existentes entre essas variáveis.

Figura 43 – Gráfico Biplot multivariado da relação entre a composição morfológica da pastagem, GPD e os tratamentos testados

A Tabela 55 ilustra o percentual das correlações explicada pelos três componentes principais (PCR1, PCR2 e PCR3).

Tabela 55 – Correlação cumulativa (%) do gráfico Biplot

Componente Principal Aleatório	(%)
PCR1	56,23
PCR2	74,47
PCR3	90,14

O gráfico Biplot com dois componentes principais proporcionaria uma correlação dos dados de 74,47% conforme ilustrado na Tabela 55, por isso foi inserido o terceiro componente aleatório principal para melhor explicar as correlações existentes entre os componentes da estrutura morfológica da forragem, o GPD e os tratamentos.

Através desse gráfico pode-se observar a alta associação positiva entre a componente folha no pós-pastejo (Folha pós) e o GPD, semelhante à observada no experimento 1, que por sua vez estão negativamente associadas com a componente haste no pré e pós-pastejo (Haste pré e pós) e material morto no pré e pós-pastejo (MMorto pré e pós). A componente folha no pré-pastejo (Folha pré) também possui uma associação positiva e significativa com a variável Folha pós e GPD, porém com menor valor de r (coeficiente de correlação de Pearson).

As Tabela 56, 57, 58 e 59 ilustram as correlações significativas, bem como o valor de r (coeficiente de correlação de Pearson) para cada tratamento.

Tabela 56 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento TSU

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
*GPD	1,000	0,5377	0,4434	-0,5085	-0,3147	0,6441	-0,4313
P>r		<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0014	<0,0001	<0,0001
*Hpré	0,5377	1,000	0,7075	-0,8616	0,0464	0,7314	-0,7218
P>r	<0,0001		<0,0001	<0,0001	0,6461	<0,0001	<0,0001
*Fpré	0,4434	0,7075	1,000	-0,9683	0,1201	0,8104	-0,8392
P>r	<0,0001	<0,0001		<0,0001	0,2339	<0,0001	<0,0001
*MMpré	-0,5085	-0,8616	-0,9683	1,000	-0,1025	-0,8407	0,8579
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001		0,3100	<0,0001	<0,0001
*Hpós	-0,3147	0,0464	0,1201	-0,1025	1,000	-0,2137	-0,3716
P>r	0,0014	0,6161	0,2339	0,3100		0,0328	0,0001
*Fpós	0,6441	0,7314	0,8104	-0,8407	-0,2137	1,000	-0,8275
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0328		<0,0001
*MMpós	-0,4313	-0,7218	-0,8392	0,8579	-0,3716	-0,8275	1,000
P>r	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	

* [r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 57 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento TSE

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
*GPD	1,000	0,1042	0,4839	-0,5058	-0,1127	0,5669	-0,4469
P>r		0,3018	<0,0001	<0,0001	0,2642	<0,0001	<0,0001
*Hpré	0,1042	1,000	-0,1361	-0,3675	-0,2206	-0,2130	0,3171
P>r	0,3018		0,1767	0,0002	0,0274	0,0334	0,0013
*Fpré	0,4839	-0,1361	1,000	-0,8712	0,1792	0,8497	-0,8673
P>r	<0,0001	0,1767		<0,0001	0,0744	<0,0001	<0,0001
*MMpré	-0,5058	-0,3675	-0,8712	1,000	-0,0590	-0,6920	0,6569
P>r	<0,0001	0,0002	<0,0001		0,5593	<0,0001	<0,0001
*Hpós	-0,1127	-0,2206	0,1792	-0,0590	1,000	-0,1310	-0,4494
P>r	0,2642	0,0274	0,0744	0,5593		0,1938	<0,0001
*Fpós	0,5669	-0,2130	0,8497	-0,6920	-0,1310	1,000	-0,8267
P>r	<0,0001	0,0334	<0,0001	<0,0001	0,1938		<0,0001
*MMpós	-0,4469	0,3171	-0,8673	0,6569	-0,4494	-0,8267	1,000
P>r	<0,0001	0,0013	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

* [r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 58 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento TAFA

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
*GPD	1,000	0,1438	0,4849	-0,5895	-0,0698	0,6713	-0,5904
P>r		0,1533	<0,0001	<0,0001	0,4897	<0,0001	<0,0001
*Hpré	0,1438	1,000	-0,3790	-0,2079	0,3130	-0,1348	-0,0476
P>r	0,1533		0,0001	0,0379	0,0015	0,1811	0,6377
*Fpré	0,4749	-0,3790	1,000	-0,8263	0,1168	0,7310	-0,7501
P>r	<0,0001	0,0001		<0,0001	0,2468	<0,0001	<0,0001
*MMpré	-0,5895	-0,2079	-0,8263	1,000	-0,3141	-0,6906	0,8219
P>r	<0,0001	0,0379	<0,0001		0,0015	<0,0001	<0,0001
*Hpós	-0,0698	0,3130	0,1168	-0,3141	1,000	-0,1799	-0,3870
P>r	0,4897	0,0015	0,2468	0,0015		0,0733	<0,0001
*Fpós	0,6713	-0,1348	0,7310	-0,6906	-0,1799	1,000	-0,8373
P>r	<0,0001	0,1811	<0,0001	<0,0001	0,0733		<0,0001
*MMpós	-0,5904	-0,0476	-0,7501	0,8219	-0,3870	-0,8373	1,000
P>r	<0,0001	0,6377	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Tabela 59 – Correlação entre a variável GPD e os componentes que compõem a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o período das águas – Tratamento TSFA

	GPD	Hpré	Fpré	MMpré	Hpós	Fpós	MMpós
*GPD	1,000	-0,1803	0,3521	-0,2422	-0,2188	0,4856	-0,3632
P>r		0,0726	0,0003	0,0152	0,0287	<0,0001	0,0002
*Hpré	-0,1803	1,000	-0,1381	-0,3635	-0,1203	-0,0238	0,1176
P>r	0,0726		0,1705	0,0002	0,2330	0,8136	0,2436
*Fpré	0,3521	-0,1381	1,000	-0,8724	-0,1398	0,8880	-0,8620
P>r	0,0003	0,1705		<0,0001	0,1651	<0,0001	<0,0001
*MMpré	-0,2422	-0,3635	-0,8724	1,000	0,1908	-0,8234	0,7527
P>r	0,0152	0,0002	<0,0001		0,0572	<0,0001	<0,0001
*Hpós	-0,2188	-0,1203	-0,1398	0,1908	1,000	-0,4624	-0,2555
P>r	0,0287	0,2330	0,1651	0,0572		<0,0001	0,0103
*Fpós	0,4856	-0,0238	0,8880	-0,8234	-0,4624	1,000	-0,7390
P>r	<0,0001	0,8136	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001
*MMpós	-0,3632	0,1176	-0,8620	0,7527	-0,2555	-0,7390	1,000
P>r	0,0002	0,2436	<0,0001	<0,0001	0,0103	<0,0001	

[r] = Coeficiente de correlação de Pearson

P > [r] = P_Valor

Os tratamentos TSE, TSFA e TSU apresentaram alta associação com o GPD, indicando desempenho animal semelhante entre eles. Já o tratamento TAFA apresenta uma associação mais fraca com o GPD, indicando um desempenho animal mais limitado para esse tratamento.

De maneira semelhante ao ocorrido no experimento anterior, as componentes Folha pré e Folha pós-pastejo são altamente correlacionadas e diretamente proporcionais. O mesmo ocorrendo com os componentes MMorto pré e MMorto pós-pastejo.

A associação entre os tratamentos com as variáveis componentes da estrutura do *dosse*/ forrageiro não apresentaram grandes diferenças entre os tratamentos, com exceção do tratamento TAFA, que apresentou valores mais expressivos de r (coeficiente de correlação de Pearson) para as correlações entre o GPD e as variáveis Folha pré e Folha pós-pastejo (diretamente proporcional) e MMorto pré e MMorto pós-pastejo (inversamente proporcional) (Tabela 58), quando comparado aos demais tratamentos (Tabelas 56, 57 e 59).

Essas observações mostram que o TAFA foi mais sensível e dependente das variações que ocorreram na estrutura do *dosse*/ forrageiro, indicando maior risco para piores resultados em desempenho animal, quando comparado às outras fontes de suplemento utilizadas durante o período das águas em pastagens de alto teor de PB (>11%).

3.4.3 Consumo e custos com a suplementação

O consumo e os custos operacionais efetivos dos suplementos durante essa fase do experimento são mostrados na Tabela 60.

Tabela 60 – Consumo e custos com os suplementos utilizados nos quatro tratamentos durante a etapa 1 em cada período

Componentes	Períodos avaliados					EPM ^a	Média ^b	P ^c
	P1	P2	P3	P4	P5			
¹ Consumo 1,	21,4d	27,8b	32,4a	21,1d	23,8c	0,158	25,28	<0,0001
² Consumo 2,	621b	778c	907d	590a	855d	5,038	749,98	<0,0001
³ Custo 1,	5,79d	7,50b	8,75a	5,70d	6,43c	0,045	6,83	<0,0001
⁴ Custo 2,	168b	210c	245d	160a	232d	1,457	202,78	<0,0001

¹Consumo (kg ha⁻¹ dia⁻¹); ²Consumo (kg ha⁻¹ período⁻¹); ³Custo suplementação (R\$ ha⁻¹ dia⁻¹); ⁴Custo suplementação (R\$ ha⁻¹ período⁻¹)

^aErro padrão da média

^bMédia

^cP_Valor

O consumo e os custos operacionais efetivos dos suplementos durante essa fase do experimento são mostrados na Tabela 61.

Tabela 61 – Consumo e custos com os suplementos utilizados nos quatro tratamentos durante a etapa 1

Componentes	Tratamentos				EPM ^a	Média ^b	P ^c
	TSE	TSFA	TSU	TAFa			
¹ Consumo 1,	25,3ba	26,4a	24,4b	25,0b	0,158	25,28	0,0113
² Consumo 2,	749,4ba	782,0b	725,1a	743,4ba	5,038	749,98	0,0220
⁴ Custo 1,	5,99d	6,98b	6,46c	7,91a	0,045	6,83	0,0003
⁵ Custo 2,	177,6a	206,5c	192,1b	234,9d	1,457	202,78	0,0003

¹Consumo (kg ha⁻¹ dia⁻¹); ²Consumo (kg ha⁻¹ período⁻¹); ³Custo suplementação (R\$ ha⁻¹ dia⁻¹); ⁴Custo suplementação (R\$ ha⁻¹ período⁻¹)

^aErro padrão da média

^bMédia

^cP_Valor

Quanto aos custos operacionais efetivos da suplementação, todos os tratamentos diferiram entre si, com destaque para o tratamento TAFa que apresentou os maiores custos, e para o TSE que apresentou os menores custos.

O consumo de suplemento ao final dessa etapa (suplementação em pasto) foi de 0,595, 0,609, 0,595 e 0,602% do PV. Os suplementos custaram 0,238, 0,264, 0,265 e 0,316 R\$ kg⁻¹ de MN para os tratamentos TSE, TSFA, TSU e TAFA, respectivamente.

A avaliação econômica, no entanto, não poderia ser concluída apenas com os resultados apresentados durante a primeira etapa do ensaio, por isso a necessidade de se terminar os animais e verificar se o desempenho dos mesmos até a terminação em confinamento, sofreria alguma interferência dos tratamentos que foram aplicados durante a primeira etapa do ensaio.

3.4.4 Etapa 2 – Confinamento

O período experimental a pasto foi finalizado após 149 dias. Terminada essa primeira etapa, os animais foram confinados com a mesma ração. Esperava-se com isso detectar as possíveis interferências dos tratamentos aplicados na primeira etapa do experimento sobre o desempenho animal, as características da carcaça e qualidade da carne.

Na Tabela 62 são apresentados os dados de desempenho e características da carcaça dos animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (pasto).

Tabela 62 – Desempenho e características da carcaça dos animais terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos recebidos na etapa 1 (suplementação a pasto)

Componentes	Tratamentos				EPM ^a	Média ^b	P ^c
	TSE	TSFA	TSU	TAFA			
¹ Pvi,	391,1a	394,0a	395,8a	381,0a	3,166	390,43	0,3609
² PVf,	528,9ba	539,1ba	547,8a	509,2b	5,051	531,23	0,0498
³ GPD,	1,521ba	1,610ba	1,670a	1,446b	0,024	1,561	0,0074
⁴ PCQ,	285,1ba	288,9ba	294,6a	270,6b	2,992	284,73	0,0407
⁵ Rendimento,	54,09a	53,36a	53,79a	53,11a	0,209	53,584	0,3668
⁶ CMS,	9,94a	10,03a	10,42a	9,05a	0,245	9,860	0,2775
⁷ C.A.,	6,91a	6,36a	6,38a	6,82a	0,392	6,62	0,9951
⁸ E.F.,	0,157a	0,160a	0,162a	0,160a	0,008	0,159	0,9953
⁹ PMAT,	0,5a	0,6a	0,6a	0,6a	0,028	0,56	0,6875
¹⁰ PAC,	22,3a	23,8a	22,7a	19,9a	0,477	22,12	0,2872
¹¹ AOL,	77,2a	78,7a	77,1a	72,3a	0,842	76,17	0,4012
¹² EGS (mm),	5,2a	5,9a	6,0a	4,9a	0,213	5,47	0,7496
¹³ Maciez,	2,6a	3,6a	2,6a	2,7a	0,095	2,88	0,0596
¹⁴ Marmoreio,	157,5a	177,5a	167,5a	177,5a	14,06	170,0	0,9926
¹⁵ pH 0h,	6,84a	6,85a	6,89a	6,87a	0,023	6,87	0,8693
¹⁶ pH 24h,	5,84	5,86a	5,79a	5,87a	0,010	5,84	0,0484

¹Peso Vivo inicial, kg; ²Peso Vivo final, kg; ³Ganho médio diário, kg dia⁻¹; ⁴Peso da carcaça quente, kg; ⁵Rendimento de carcaça, %; ⁶Consumo de Matéria Seca, Kg de MS; ⁷Conversão alimentar, kg de MS consumida kg de ganho de PV⁻¹; ⁸Eficiência alimentar, kg de ganho de PV kg de MS consumida⁻¹; ⁹PMAT, Perdas na maturação em porcentagem; ¹⁰PAC, Perdas ao cozimento em porcentagem (indicativo da WHC – capac. de retenção de água); ¹¹AOL, área do olho de lombo em centímetros quadrados; ¹²EGS, espessura de gordura subcutânea em milímetros; ¹³Maciez, WB - Warner Bratzler Shear Force - média das seis amostras em Kg; ¹⁴Marmoreio; ¹⁵pH 0h após o abate; ¹⁶pH 24h após o abate

^aErro padrão da média

^bMédia

^cP_Valor

O confinamento teve duração de 91 dias. O PVi dos animais nesta etapa não diferiu ($P > 0,05$), apresentando 390,43 kg de média, no entanto o desempenho durante o confinamento diferiu entre o TSU e o TAFA ($P < 0,05$), resultando em PVf de 547,8 e 509,2, respectivamente, o que proporcionou ao TAFA carcaças mais leves quando comparadas ao TSU ($P < 0,05$).

O GPD apresentado nesta etapa foi de 1,521, 1,610, 1,670 e 1,446, para os tratamentos TSE, TSFA, TSU e TAFA, respectivamente. Diferentemente do que ocorreu no primeiro experimento, onde as doses de suplemento aplicadas na primeira fase (suplementação a pasto) não influenciaram os dados de desempenho animal durante o confinamento, no presente estudo, a suplementação utilizada no TAFA durante a

primeira fase, parece ter prejudicado os animais posteriormente durante o confinamento, a ponto de refletir em pior desempenho animal, pois esse tratamento apresentou GPD menor que o tratamento TSU ($P < 0,05$).

Os resultados observados durante a fase de confinamento desse experimento, principalmente quanto aos dados de desempenho animal, mostraram que a fonte de suplementação utilizada durante a recria em pasto, interferiu no desempenho animal durante a terminação. Por mais que o sorgo possa gerar ambiente ruminal menos favorável que os subprodutos ricos em pectina e fibra digestível, como fonte energética para bovinos em pastagem, é difícil encontrar subsídios que justifiquem que esse efeito possa ter se estendido até o final da fase de terminação em confinamento.

O consumo de matéria seca (CMS) no confinamento apresentou média de 9,86 kg MS dia⁻¹, não diferindo entre os tratamentos ($P > 0,05$).

A eficiência alimentar não diferiu entre os tratamentos ($P > 0,05$), com valores de 0,157, 0,160, 0,162 e 0,160 para os tratamentos TSE, TSFA, TSU e TAFA respectivamente.

Apesar do menor peso final apresentado pelo TAFA quando comparado ao TSU ($P > 0,05$) os rendimentos de carcaça não diferiram entre os tratamentos ($P < 0,05$).

Os rendimentos de carcaça apresentados pelos tratamentos neste experimento foram menores que os reportados no primeiro ensaio, ao compararmos com o tratamento que recebeu a dose de 0,6% do PV (53,58 e 58,1, respectivamente). Esses dados são conflitantes, pois os animais do presente experimento foram abatidos com maior peso, maior acabamento de gordura subcutânea e maior AOL quando comparado com o tratamento que recebeu a dose de 0,6% do PV no primeiro experimento (531,23 e 487,7 kg), respectivamente.

Quanto mais pesado e mais gordo for o gado, maior será o rendimento de carcaça (FIELD; SCHOONOVER, 1967, apud PRESTON; WILLIS, 1974; FELÍCIO et al. 1976).

O menor rendimento de carcaça observado no presente ensaio certamente ocorreu em função de diferentes procedimentos adotados pelos dois frigoríficos na limpeza das carcaças.

A AOL e o acabamento de gordura subcutânea corroboram com essa

contradição, pois essas variáveis não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), com medidas médias de 76,17 cm² e 5,47 mm, respectivamente. Esses valores foram numericamente superiores às observadas no primeiro experimento para o tratamento suplementado na dose de 0,6% do PV, que apresentou 69,35 cm² e 4,41 mm para AOL e acabamento de gordura, respectivamente, contudo, com um maior rendimento de carcaça.

A espessura de gordura de cobertura da carcaça, medida entre a 12^a e a 13^a costelas, foi maior que o valor mínimo exigido pelos frigoríficos nacionais (3 mm) em todos os tratamentos (4,9 a 6,0 mm).

Com relação aos padrões qualitativos da carne, foram feitas várias avaliações visando determinar o padrão de qualidade do produto final para os diferentes tratamentos.

Na avaliação de perdas ao cozimento (PAC) em percentagem, não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$). A média ficou em 22,12%, que foi numericamente superior aos 14,63% reportado no primeiro experimento e inferior aos 31,08 e 32,47%, observados por Tullio (2004) para animais inteiros e terminados em confinamento respectivamente.

O valor de PAC é um indicativo da capacidade de retenção de água pela carne. Valores superiores a 20% são considerados ruins. Neste experimento foi avaliado as perdas durante o processo de maturação, que também não diferiram ($P>0,05$), apresentando valor médio de 0,56%, valor baixo e considerado normal. Quanto ao marmoreio, os valores não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), apresentando valor médio de 170,0. Esse valor foi maior que o observado nas amostras do primeiro experimento (53,0), o que era de se esperar pois os animais foram abatidos mais pesados e com maior acabamento de gordura subcutânea. No entanto, o valor observado no presente experimento caracteriza essas amostras entre Small e Modest no padrão do USDA americano (6 graus) que vai de 0 a 600 (LUCHIARI FILHO, 2006 – Informação pessoal)⁴.

A força de cisalhamento média obtida neste experimento foi de 2,88 kg, e não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$), sendo menor que o valor de 3,70 kg obtido no

⁴ LUCHIARI FILHO, A. Prof. (PhD) – Depto de Engenharia de Alimentos – FZEA, USP

primeiro experimento. A escala de maciez no equipamento WB - Warner Bratzler Shear Force vai de 0 a 25 kg, valores menores que 3,6 kg indicam que a carne é muito macia (LUCHIARI FILHO, 2006 – Informação pessoal)⁵.

Vaz e Restle (2000), trabalharam com bovinos Hereford castrados ou não e não obtiveram diferença entre esses dois grupos que apresentaram valores superiores aos deste trabalho. Tullio (2004) obteve valores de 5,32 e 4,91 para animais inteiros e castrados terminados em confinamento, respectivamente. Ribeiro et al., (2002) observaram resultados de força de cisalhamento de 7,40 kg em bovinos cruzados com composição genética próxima daquela reportada no trabalho de Tullio (2004).

Os resultados para força de cisalhamento obtidos neste trabalho também são inferiores aos 6,70 kg obtidos por Abularach et al., (1998) com animais abatidos com idade entre 23 e 29 meses, assim como aos 4,73 kg relatados por Nardon et al., (2001), com bovinos abatidos aos 19 meses de idade, e aos 4,11 kg obtidos por Costa et al., (2002), que abateram animais com pesos inferiores ao deste trabalho e com 19 meses de idade. Os animais utilizados no trabalho de Costa et al., (2002) eram exclusivamente taurinos enquanto os de Abularach et al. (1998) e de Nardon et al., (2001) eram animais da raça Nelore.

Vários autores que estudaram a maciez da carne em bovinos de corte (CROUSE et al., 1989; CUNDIFF, 1992; JOHNSON et al., 1990; KOOHMARAIE, 1992; RESTLE et al., 2000; SAVELL; SHACKELFORD, 1992; SHACKELFORD et al., 1993; WHEELER et al., 1990 e WHIPPLE et al., 1990) observaram que seria necessário a inclusão de pelo menos de $\frac{3}{4}$ sangue *bos taurus* para se obter carne com maciez menor que 4,5 kg (10 lbs), que na escala de maciez é considerada macia.

Os resultados apresentados no presente experimento parecem confirmar essas afirmações. No entanto, o valor médio de 2,88 kg (animais 75% *Bos taurus*) comparado aos 3,7 kg (animais 75% *Bos indicus*) obtido no primeiro experimento, dificilmente seria perceptível na avaliação do consumidor, corroborando com as afirmações de Beer (2002) que não encontrou qualquer diferença perceptível na maciez da carne, qualquer que fosse a participação de sangue *bos indicus* na carcaça avaliada.

⁵ LUCHIARI FILHO, A. Prof. (PhD) – Depto de Engenharia de Alimentos – FZEA, USP

3.4.5 Avaliações econômicas

A avaliação econômica considerou a aplicação do sistema em uma fazenda padrão do estado de São Paulo (200 ha), considerou a infra-estrutura mínima para o desenvolvimento do projeto conforme mostrado na Tabela 63.

As planilhas de custos para produção de volumosos simularam o trabalho a ser realizado em uma dessas fazendas, no entanto, tendo em vista a alta fertilidade encontrada no solo onde foi realizado o experimento, a simulação considerou os custos necessários para formação e manutenção da pastagem e produção de silagem de milho em um solo de fertilidade média.

Primeiramente foi dimensionado o sistema, considerando os resultados obtidos no experimento, a área a ser utilizada bem como o respectivo pasto reserva (pulmão).

O valor da terra considerado foi de R\$ 8.300,00 por hectare, ou US\$ 3.103,96 (1 dólar = R\$ 2,674 em janeiro de 2005).

A depreciação de máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho são mostradas na Tabela 64, e a vida útil para cada item do projeto está ilustrado na Tabela 65.

Para simulação em condições de campo, foi considerado o pasto pulmão (14,4% da pastagem trabalhada), com isso, a taxa de lotação foi menor que a observada no experimento, no entanto a produtividade de carne nesta área e os custos com os animais quando presentes na área reserva foram considerados. No caso das avaliações estatísticas, a produtividade de carne na área reserva não foi considerada, como também não foi considerada a produção obtida na área experimental no primeiro recesso.

Os custos da silagem de milho, pastagem formação e da pastagem manutenção, bem como os respectivos custos por kilo de MS, estão em anexo no Apêndice 2.

Os custos de formação e manutenção da pastagem estão em anexo no Apêndice 2. O resumo dos custos praticados na simulação é mostrado na Tabela 66 (1 US\$ = R\$ 2,674).

Tabela 63 – Infra-estrutura considerada para desenvolvimento do projeto

Infra-estrutura utilizada (2005)

Objetivo do Custo: Levantamento dos dados para avaliação total do Investimento

Dados Agrícolas	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Propriedade	200.00 ha	200.00 ha	200.00 ha	200.00 ha
Mata nativa	40.00 ha	40.00 ha	40.00 ha	40.00 ha
Área p/ agricult. e pastag.	160.00 ha	160.00 ha	160.00 ha	160.00 ha
Área de pastagem intensific.	104.00 ha	104.00 ha	104.00 ha	104.00 ha
Área de pastagem pulmão	17.50 ha	17.50 ha	17.50 ha	17.50 ha
Área de pastagem extens.	38.50 ha	38.50 ha	38.50 ha	38.50 ha
Área de Silagem	11.12 ha	11.22 ha	10.60 ha	10.98 ha
Dados Zootécnicos	TSE	TSFA	TSU	TAFA
UA ha ⁻¹	7,82 UA ha ⁻¹	7,97 UA ha ⁻¹	7,56 UA ha ⁻¹	7,66 UA ha ⁻¹
peso da UA	450 kg	450 kg	450 kg	450 kg
cabeças	313,0 kg	316,2 kg	317,6 kg	310,5 kg
Total de Cabeças	1.365,69 cab	1.377,63 cab	1.301,49 cab	1.348,69 cab
1. Máquinas e Equip.	R\$/Item	R\$/Item	R\$/Item	R\$/Item
1.1 Trator 61 C.V	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00
1.2 Trator 75 C.V traçado	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00
1.3 (2 Vagões Forrageiros)	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00
1.4 Ensiladeira	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
1.5 Grade pesada	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
1.6 Grade Leve	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
1.7 Pulverizador (600 l)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8 Arado	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
2. Benfeitorias & Constr.	R\$/Item	R\$/Item	R\$/Item	R\$/Item
2.1 Curral	R\$ 27.313,76	R\$ 27.552,64	R\$ 26.029,84	R\$ 26.973,71
2.2 Silo Concreto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.3 Confinamento	R\$ 34.142,21	R\$ 34.440,80	R\$ 32.537,30	R\$ 33.717,14
2.4 Cercas (total)	R\$ 6.800,00	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00
2.5 Casa de máquinas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.6 Outros	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
2.7 Bebedouros	R\$ 5.690,37	R\$ 5.740,13	R\$ 5.422,88	R\$ 5.619,52
2.8 Cochos	R\$ 9.119,63	R\$ 19.286,85	R\$ 18.220,89	R\$ 18.881,60
2.9 Cocho de Sal	R\$ 1.024,27	R\$ 1.033,22	R\$ 976,12	R\$ 1.011,51
3. Pastagem	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total
3.1 Pastagens degradadas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2 Pastagens formadas	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29
3.3 Valor da Terra	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00
4. Rebanho	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total	R\$ Total
4.1 Animais de trabalho	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00

A Tabela 64 mostra as depreciações consideradas no projeto e o investimento total.

Tabela 64 – Depreciações de pastagens, máquinas, implementos, benfeitorias e animais de trabalho para simulação do projeto

Investimento TOTAL	R\$ 1.977.890,53	R\$ 1.978.653,93	R\$ 1.973.787,33	R\$ 1.976.803,78
Depreciações R\$/ano	R\$ 21.210,23	R\$ 21.250,08	R\$ 20.996,07	R\$ 21.153,51
- pastagens	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69
- máquinas e implementos	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89
- benfeitorias e instalações	R\$ 7.164,66	R\$ 7.204,50	R\$ 6.950,49	R\$ 7.107,94
- animais de trabalho	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30	R\$ 1.957.03,85	R\$ 1.952.791,26	R\$ 1.955.650,27

Tabela 65 – Vida útil dos componentes para planilha de custos

Item	Vida útil
Tratores	18 anos
Carretas	10 anos
Ensiladora	10 anos
Grade leve	10 anos
Grade pesada	18 anos
Arado	10 anos
Misturador de ração (1000 kg)	10 anos
Bebedouros de concreto	15 anos
Cocho	15 anos
Formação de Pastagem	15 anos
Cochos de sal	10 anos
Vagão forrageiro	10 anos
Curral	25 anos
Casa de máquinas	20 anos
Confinamento	20 anos
Cercas	10 anos
Animais de trabalho	04 anos

Os custos de formação e manutenção da pastagem estão em anexo no Apêndice 2. O resumo dos custos praticados na simulação é mostrado na Tabela 66 (1 US\$ = R\$ 2,674).

Tabela 66 – Custos dos componentes de alimentação do sistema

Componentes	Tratamentos			
	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Pasto formação (R\$ ha ⁻¹)	334,15	334,15	334,15	334,15
Pasto manutenção (R\$ ha ⁻¹)	588,80	588,80	588,80	588,80
Pasto (R\$ kg MS ⁻¹)	0,0421	0,0421	0,0421	0,0421
Silagem no cocho (R\$ ha ⁻¹)	2.575,99	2.575,99	2.575,99	2.575,99
Silagem (R\$ kg MS ⁻¹)	0,1715	0,1715	0,1715	0,1715
Suplemento águas (R\$ kg MN ⁻¹)	0,2382	0,2648	0,2647	0,3164
Ração total confinam. (R\$ kg MS ⁻¹)	0,2194	0,2194	0,2194	0,2194

3.4.5.1 Utilização da planilha de custos

As planilhas de custos relacionadas às simulações do TSE, TSFA, TSU e TAFA estão em anexo no Apêndice 2.

Nestas planilhas o custo operacional efetivo se refere ao desembolso, avaliado mês a mês, no final de 12 meses obtém-se o custo operacional efetivo e o correspondente lucro operacional efetivo do ano para a respectiva propriedade.

Considerando as depreciações de máquinas, implementos, benfeitorias, construções e animais de trabalho, no final de 12 meses obtém-se o custo operacional total e o correspondente lucro operacional total do ano para a respectiva propriedade.

Finalmente, o custo total considera o custo operacional total, descontando a remuneração sobre todo o capital investido na propriedade (máquinas, implementos, benfeitorias, construções, animais de trabalho e também o valor total da terra), considerando uma taxa de 9,4% ao ano. No final de 12 meses obtêm-se o custo total e o correspondente lucro total do ano para a respectiva propriedade.

Nesta simulação a aquisição do bezerro (8@) ficou em R\$ 410,00 cab.⁻¹, em janeiro de 2005, ocasião em que o valor de um dólar estava em R\$ 2,674. Portanto, o valor do bezerro foi de US\$ 153,32.

As Tabelas 67 e 68 mostram os resultados finais obtidos para cada simulação.

Tabela 67 – Quantidade total de cabeças do sistema, taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas para o TSE, TSFA, TSU e TAFA (Fazenda de 200ha)

Componentes	Tratamentos			
	TSE	TSFA	TSU	TAFA
Nº de cabeças	1.366	1.378	1.302	1.349
TIR (mensal)	0,97%	1,02%	1,04%	0,77%
TIR (anual)	11,63%	12,20%	12,44%	9,23%
¹ LOE (anual)	R\$ 387.528,5	R\$ 406.754,7	R\$ 409.544,3	R\$ 309.072,5
² LOT (anual)	R\$ 366.318,2	R\$ 385.544,5	R\$ 388.334,1	R\$ 287.862,2
³ LT (anual)	R\$ 180.396,6	R\$ 199.622,7	R\$ 202.412,4	R\$ 101.940,5
⁴ LOE (anual)	R\$ 1.937,64	R\$ 2.033,77	R\$ 2.047,72	R\$ 1.545,36
⁵ LOT (anual)	R\$ 1.831,59	R\$ 1.927,72	R\$ 1.941,67	R\$ 1.439,31
⁶ LT (anual)	R\$ 901,96	R\$ 998,11	R\$ 1.012,06	R\$ 509,70
⁷ LOE (anual)	R\$ 283,76	R\$ 295,26	R\$ 314,67	R\$ 229,17
⁸ LOT (anual)	R\$ 268,23	R\$ 279,86	R\$ 298,38	R\$ 213,44
⁹ LT (anual)	R\$ 132,09	R\$ 144,90	R\$ 155,52	R\$ 75,59

¹LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ na área total = 200 ha)

²LOT, Lucro operacional total (R\$ na área total = 200 ha)

³LT, Lucro total (R\$ na área total = 200 ha)

⁴LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ ha⁻¹)

⁵LOT, Lucro operacional total (R\$ ha⁻¹)

⁶LT, Lucro total (R\$ ha⁻¹)

⁷LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ cab.⁻¹)

⁸LOT, Lucro operacional total (R\$ cab.⁻¹)

⁹LT, Lucro total (R\$ cab.⁻¹)

A maior rentabilidade total por área (R\$ 1.012,06 ha⁻¹) e maior TIR (12,44% ao ano) foi obtida pela simulação do TSU, o que proporcionou o maior lucro total por cabeça animal (R\$ 155,52).

O elevado desempenho dos animais pertencentes ao tratamento TSU no confinamento, proporcionou o melhor resultado econômico para esse tratamento.

O TAFA apresentou o pior resultado econômico, a menor rentabilidade total por área (R\$ 509,70 ha⁻¹) e menor TIR (9,23% ao ano). O maior custo do suplemento deste tratamento e o limitado desempenho dos animais quando em confinamento proporcionaram este resultado.

Para se avaliar com mais detalhe os resultados obtidos, pode-se converter os valores em dólar (valor da época = 1US\$ = R\$ 2,674 em janeiro de 2005).

No entanto um estudo mais detalhado caso a caso, deve ser feito entre os tratamentos TSE, TSFA e TSU, tendo em vista a proximidade entre os valores de TIR obtidos.

Tabela 68 – @ produzidas por animal, Custo operacional total e custo total do boi (R\$ cab.⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ cabeça⁻¹), Lucro operacional total e lucro total (R\$ @⁻¹) de bovinos, de acordo com as simulações feitas para os quatro tratamentos (suplementação em pasto durante o período das águas).

Componentes	Tratamentos			
	TSE	TSFA	TSU	TAFa
@ produzidas boi ¹	19,00	19,26	19,64	18,04
Custo total boi (R\$ cab. ⁻¹)	922,19	924,03	934,50	925,63
Custo Op. total do boi (R\$ cab. ⁻¹)	786,09	789,07	791,65	787,78
¹ Lucro total boi (R\$ cab. ⁻¹)	132,09	144,90	155,52	75,59
² Custo total da @ (R\$ @ ⁻¹)	48,54	47,98	47,56	51,30
³ Custo Op. total por @ (R\$ @ ⁻¹)	41,37	40,97	40,31	43,67
⁴ Lucro total por @ (R\$ @ ⁻¹)	6,95	7,52	7,94	4,19
⁵ Lucro Op. total por @ (R\$ @ ⁻¹)	14,13	14,53	15,19	11,83

¹ US\$ = R\$ 2,30

@ = 15 kg de carcaça

¹ Lucro total por cabeça, considerando receita obtida em área pulmão

Valor de venda da @ = R\$ 62,50 ou US\$ 19,53 @⁻¹

¹ Lucro total por boi (R\$ cab.⁻¹)

² Custo total da @ (R\$ @⁻¹)

³ Custo operacional total da @ (R\$ @⁻¹)

⁴ Lucro total por @ (R\$ @⁻¹)

⁵ Lucro operacional total da @ (R\$ @⁻¹)

O TSU produziu a @ do boi com o menor custo (R\$ 47,56 e R\$ 40,31) para o custo total e custo operacional total da @, respectivamente.

O TAFa apresentou a menor rentabilidade entre todos os tratamentos, apresentando os maiores custos da @ produzida (R\$ 60,55 e R\$ 47,45) para custo total e custo operacional total da @, respectivamente.

Foi realizado uma simulação visando comparar os resultados simulados para os quatro tratamentos e uma outra opção de uso da terra, o arrendamento para o plantio de cana-de-açúcar. A simulação considerou duas regiões do estado de São Paulo (Oeste Paulista e Piracicaba), tendo em vista a diferença de preços praticadas nos contratos de arrendamento.

Os resultados estão descritos na Tabela 69 e as planilhas com os custos considerados estão no Apêndice 2.

Tabela 69 – Taxa interna de retorno mensal e anual, lucro operacional efetivo, lucro operacional total e lucro total para simulações aplicadas em duas regiões do estado de São Paulo para arrendamento para plantio de cana-de-açúcar (Fazenda de 200ha)

Componentes	Região 1 - Piracicaba	Região 2 – Oeste Paulista
TIR (mensal)	0,53%	0,38%
TIR (anual)	6,33%	4,57%
¹ LOE (anual)	R\$ 156.070,00	R\$ 117.022,00
² LOT (anual)	R\$ 156.070,00	R\$ 117.022,00
³ LT (anual)	R\$ (12.973,33)	R\$ (52.021,33)
⁴ LOE (anual)	R\$ 780,35	R\$ 585,11
⁵ LOT (anual)	R\$ 780,35	R\$ 585,11
⁶ LT (anual)	R\$ (64,87)	R\$ (260,11)

¹LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ na área total = 200 ha)

²LOT, Lucro operacional total (R\$ na área total = 200 ha)

³LT, Lucro total (R\$ na área total = 200 ha)

⁴LOE, Lucro operacional efetivo (R\$ ha⁻¹)

⁵LOT, Lucro operacional total (R\$ ha⁻¹)

⁶LT, Lucro total (R\$ ha⁻¹)

Comparando os resultados apresentados nas Tabelas 67, 68 e 69, verifica-se que o arrendamento considerando todos os custos (Custo total) apresentou os piores resultados para ambas as regiões e ficou bem abaixo das outras opções de uso da terra, qualquer que seja o sistema utilizado (fontes de suplementação).

3.4.6 Conclusões gerais

A suplementação de bovinos em recria em pastagens de boa qualidade durante o verão e outono, na dose de 0,6% do PV em MN, proporcionou elevada produtividade animal (kg de PV ha^{-1}) e elevada taxa de lotação (UA ha^{-1}) para todas as fontes de suplemento testadas.

A correlação entre GPD e a estrutura do *dossel* forrageiro é alta.

A elevada MF presente no resíduo pós pastejo, supõe que a OF diária pode ser inferior a 6% do PV em MS, o que proporcionaria maiores taxas de lotação da pastagem, podendo resultar em maiores índices de produtividade animal (kg de PV ha^{-1}). A OF diária ótima para a dose testada (0,6% do PV em MN) precisa ser determinada, com o objetivo de otimizar de forma equilibrada o GPD e a produtividade do sistema (kg de PV ha^{-1}).

A estrutura do *dossel* forrageiro no tratamento TAFA tem maior impacto no desempenho animal, comparado aos demais tratamentos.

O tratamento TAFA apresentou o menor desempenho de GPD em confinamento.

Animais com 75% de sangue *Bos taurus* se mostraram eficientes em produzir carcaças com bom acabamento em idade jovem, e carne muito macia.

A suplementação de bovinos em recria em pastagens de boa qualidade durante o verão e outono, permite aumentar o lucro por área de sistemas intensivos que praticam recria em pasto com alta lotação e terminação em confinamento. No presente experimento a suplementação se mostrou eficiente em proporcionar altas taxas internas de retorno, bons lucros e em curto espaço de tempo.

O elevado desempenho animal proporcionado pelo TSU quando em confinamento proporcionou a este tratamento a maior TIR e a maior rentabilidade total.

O TAFA apresentou a menor TIR.

Ambos os sistemas testados (Fontes de suplementação), proporcionaram maiores taxas internas de retorno (TIR) e maiores lucros totais, comparados ao resultado obtido com o arrendamento para plantio de cana-de-açúcar.

Referências

ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELICIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. *L. dorsi*) de touros da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 205-210, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Vol 1. 15th ed. AOAC, Arlington, V.A. 1975.

BALSALOBRE, M.A.A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. 1996. 139p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

BEER, M. **Beef Tenderness Explained – Factors Affecting the Eating Quality of Beef – pre-slaughter Stress, pH, Tenderstretch, Electrical Stimulation, Ageing and Breed**, Sessão 6d, NSW Agriculture/Beef CRC, Tamworth, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisa Agronômica. Comissão de solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, 634 p, 1960.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**: uma apresentação didática. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 266p, 1991.

CARDOSO, E.G.; SILVA, J.M. da; EUCLIDES, V.P.B. Proteína bruta e fibra em detergente neutro em *B. decumbens* sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p. 261-263, 1997.

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 75, p. 533-542, 1997.

CONTADOR, C.R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.

CORRÊA, L. de A. Pastejo rotacionado para produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2000, Lavras. Temas em evidência. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000, p. 149-177.

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 57-75.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986, p. 499-511.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990, p. 69-88.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRODANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.F.G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002. Suplemento.

CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M.; KOOHMARAIE, M.; SEIDEMAN, C. Comparisons of Bos indicus and Bos taurus inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *Journal of Animal Science*, v. 67. p. 2661-2668. 1989.

CUNDIFF, L.V. Genetic selection to improve the quality and composition of beef carcasses. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p.107-13.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; EUCLYDES, R.F.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Cromo e indicadores na determinação do consumo de novilhos mestiços suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, 2001a.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1340-1349, 2001b.

ELIZALDE, J.C.; CREMIN JR., J.D.; FAULKNER, D.B.; MERCHEN, N.R. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemental with energy and protein. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 76, p. 1691-1701, 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.

FELÍCIO, P.E. Avaliação comparativa das carcaças de novilhos Nelore nascidos em duas diferentes épocas do ano. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, SP, 37, p. 3-18, 1976.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Desempenho de novilhos Limousin mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* terminados em diferentes sistemas 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CD-ROM.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de “*Brachiaria brizantha*” cv. Manrandu 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. 1 CD-ROM.

FONTANELI, R.S. **Produção de leite de vacas da raça Holandês em pastagens tropicais perenes no planalto médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 174p. Tese (Doutorado – Plantas forrageiras) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FREITAS, D.; REIS, R.A.; RESENDE, K.R.; BERCHIELLIS, T.T.; FREGADOLLIS, F.L.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; NAKAGI, S.S. Efeitos da suplementação sobre o ganho de peso de novilhos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

GABRIEL, K.R. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. **Biometrika**, London, v. 58, 1971. p. 453.

GABRIEL, K.R. Biplot display of multivariate matrices for inspection of data and diagnosis. In: Barnett (Ed.) *Interpreting multivariate data*. London, John Wiley, 1981.

HESS, B.W.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B.; HOLCOMBE, D.W.; HESS, J.D.; HANKS, D.R.; HUBER, S.A. Supplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte – free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 1116–1125, 1996.

ICHIRARA, S.M. **Desmatamento e recuperação das pastagens degradadas na região Amazônica**: Uma abordagem através das análises de projetos. 2003. 123 p. Dissertação (Mestrado - Economia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2003.

JOHNSON, C.R.; REILING, B.A.; MISLEVY, P.; HALL, M.B. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 79, p. 2439-2448, 2001.

JOHNSON, D.D.; HUFFMAN, R.D.; WILLIAMS, S.E.; HARGROVE, D.D. Effects of percentage Brahman and angus breeding, age-season of feeding and slaughter end point on meat palatability and muscle characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 68. p. 1980-1986, 1990.

KOOHMARAIE M. Role of the neutral proteinases in postmortem muscle protein degradation and meat tenderness. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p. 63-71.

KRYSL, L.J.; BRANINE, M.E.; CHEEMA, A.U.; FUNK, M. A.; GALYEAN, M. L. Influence of soybean meal and sorghum grain supplementation on intake, digesta kinetics, ruminal fermentation, site and extent of digestion and microbial protein synthesis in beef steers grazing blue grama rangeland. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 67, p. 3040-3051, 1989.

LUCHIARI FILHO, A. . Perspectivas da bovinocultura de corte no Brasil. In: Simpósio sobre produção intensiva de gado de corte, Campinas – SP, 1998, **Anais...** Campinas, p. 1-10, 1998.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1^a ed. São Paulo: 134p. 2000.

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

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p.131-168, 1997.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1385.

NARDON, R.F.; RAZOOK, A.G.; SAMPAIO, A.A.M.; TEDESCHI, L.O.; FIGUEIREDO, L.A.; BOIN, C.; LIMA, M.L.P. Efeito da raça e seleção para peso pós-desmama no desempenho de bovinos em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 58, n. 1, p. 21-34, 2001.

NARDON, R.F.; SAMPAIO, A.A.M.; RAZOOK, A.G.; TEDESCHI, L.O.; BOIN, C.; FIGUEIREDO, L.A.; LIMA, M.L.P.; CASTRO JUNIOR, F.G. Efeito da raça e seleção para peso pós-desmama no desempenho de bovinos em confinamento. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 58, n. 1, p. 9-19, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirement of Beef Cattle**. 7th ed. Washington: National Academic Press, 1996. 242p.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.

PÁDUA, J.T.; ORSINE, G.F.; HONORATO, J.R. Avaliação dos níveis de suplementação mineral protéica no desempenho de novilhos recriados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PÁDUA, J.T.; SAINZ, R.D.; PRADO, C.S.; BARBOSA, V.; RESENDE, L.S. Efeitos de grupos genéticos, castração e anabolizante no desempenho e nas carcaças de bovinos de corte. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001a. p. 1518-1519.

PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F.; MOURO, G.F.; ALMEIDA JÚNIOR, J.A.; CECATO, U.; ROSSAS, A.P.; DIS, F.J. Suplementação energética para novilhos mestiços em pastagens de coastcross (*Cynodon dactylon* L; pers) na estação das águas 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

PARSON, S.D.; ALLISON, C.D. Grazing management as et affects nutrition animal production and economics of beef production. In: MASS, J. (Ed.). **Veterinary Clinics of North American**. Philadelphia: W.B.S. Company, 1991. p. 77-97.

PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.B.; KERLY, M.S.; WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality on supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). **Forage, quality, evolution and utilization**. Madison, Wisconsin: ASA, C.S.S.A., 1994. p. 59-114.

PATILHO, R.M.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.; MONKS, P.L. Efeito de níveis crescentes de suplemento energético sobre o desenvolvimento corporal de bezerros de corte em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PENATI, M.A.; CORSI, M.; DIAS, C.T.S.; MAYA, F.L.A. Efeito do número de amostras e da relação dimensão-formato da moldura sobre o coeficiente de variação na determinação da massa de forragem em pastagens de capim Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ; SBZ, 2001. p. 46.

PIRES, J.A.A. Programa estadual de apoio à produção de novilho precoce de Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI, p. 25-28, 1995.

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

PORDOMINGO, A.J.; WALLACE, J.D.; GREEMAN, A.S.; GALYEAN, M.L. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of animal science**, Albany, v. 69, p. 1678-1687, 1991.

PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. Intensive beef production. 2ª Ed. Pergamon Press, Oxford, p. 33, 1974.

RAMALHO, T.R.A. **Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais**. 2006. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; FREITAS, D.; MELO, G.M.P.; BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. Característica de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Santa Maria, RS, v.28, n.6., p. 1245-1251, 2000.

RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.M.; LIMA, C.G.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C.; LANNA, D.P.D. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.

RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; BORGES, L.E.; MARCATTI NETO, A. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre o consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal, em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 930-934, 2000.

SANSON, D.W.; CLANTON, D.C.; RUSH, I.G. Intake and digestion of low-quality meadow hay by steers and performance of cows on native range when fed protein supplements containing various levels of corn. **Journal Animal Science**, Albany, v. 68, n. 2, p. 595-603, 1990.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M.P.; MARTINEZ, J.C.; PENATI, M.A.A. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVICULTURA LEITEIRA, 5., 2005, Piracicaba – SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 219-294.

SARTINI, H.J.; LOURENÇO, A.J.; ABRAMIDES, P.L.G. Ensaio de pastejo em capim Jaraguá consorciado com quatro leguminosas tropicais. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 37, p. 67-89, 1980.

SAVELL, J.; SHACKELFORD, S.D. Significance of tenderness to the meat industry. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45: 1992, Colorado State University, **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 1992. p. 43-50.

SHACKELFORD S.D; EDWARDS, J.W; SMARR, E.K; SAVELL, J.W. Heritabilities and phenotypic and genetic correlations for bovine postrigor calpastatin activity, intramuscular fat content, Warner-Bratzler shear force, retail product yield, and growth rate. **Journal Animal Science**. 72: 857-63, 1993.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; TORRES JUNIOR, R.A.A. Desempenho de novilhos mestiços, com suplementação em pastagens de *B. brizantha*, durante a época de chuva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

TULLIO, R.R. **Estratégias de manejo para produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004. 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

VAN LAACK, R.L.J.M; SOLOMON, M.B. Biochemistry of lean muscle tissue as related to water-holding capacity. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 47: 1994, Colorado State University, **Proceedings...**Colorado: Colorado State University, p. 91-97, 1994.

VAN SOEST, P.J. Integrated feeding systems. NUTRITIONAL ECOLOGY OF THE RUMINANT, 2., 1994, Ithaca. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p 140-155.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Albany, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VANZANT, E.S.; COCHRAN, R.C.; JAQUES, K.A.; BEHARKA, A.A.; DEL CURTO, T.; AVERY, T.B. Influence of level of supplementation on type of grain in supplements on intake and utilization of harvested, early-growing-season, bluestem-range forage by beef steers. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 68, p. 1457-1468, 1990.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.

VOLTOLINI, T.V. **Adequação protéica em rações com pastagens ou com can-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas da pastagem de capim Elefante sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras**. 2006. 167p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

WAGNER, D.G.; GILL, D.R.; LUSBY, K.S. **Feeding cattle on grass**. Oklahoma Cooperative Extension Service. OSU-3014. Disponível em: <<http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef>> Acesso em: mar. 1998.

WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROOS, H.R. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.68. p. 4206-4220, 1990.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in Bos Taurus and Bos indicus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68. p. 2716-2728, 1990.

ZERVOUDASKI, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LANNA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S.; FIGUEIREDO, D.N. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Recife. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1-CD-ROM.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LANA, R.P. de; VALADARES FILHO, S.C.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, D.S. de; MOREIRA, A.L. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1a – Fotos dos experimentos 1 e 2

Foto 1 – Bezerros experimento 1 (2004) – Pvi = 222 kg (27/03/2004)

Foto 2 – Avaliação de grau de acabamento (ultra-som)

Foto 3 – Boi pronto para o abate – experimento 1 (25/11/2004)

Foto 4 – Corte das carcaças dos animais do experimento 1 (2004)

Foto 5 – Adubação da área experimental ($39 \text{ kg de N ha}^{-1}$)

Foto 6 – Animais tri-cross ($PVi = 244 \text{ kg}$) em 25/01/2005

Foto 7 – Separação dos componentes da pastagem (Haste:Folha:MMorto)

Foto 8 – Bezerros em 17/07/2005

Foto 9 – Boi pronto para o abate (outubro de 2005)

Foto 10 – Carcaças experimento 2 (2005)

Foto 11 – Retirada do contra-filé (*Longissimus dorsi*) para avaliação (2005)

Foto 12 – Avaliação de marmoreio (experimento 2)

Apêndice 1b – Lista de quadros das variáveis do experimento 1 (2004)

Variável – Haste_pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	28,629	28,629	7,81	0,0162
Dose ²	1	21,386	21,386	5,83	0,0326
Dose ³	1	2,954	2,954	0,81	0,3870
bloco	1	2,311	2,311	0,63	0,4426
trat	3	52,968	17,656	4,82	0,0200
bloco*trat	3	5,164	1,721	0,47	0,7090
Per	3	42,343	14,114	3,85	0,0384
trat*Per	9	54,307	6,034	1,65	0,2073
Resíduo	12	43,983	3,665		
Total	31	201,076			

Variável – Folha_pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	1,513	1,513	0,09	0,7686
Dose ²	1	2,916	2,916	0,17	0,6834
Dose ³	1	6,569	6,569	0,39	0,5423
bloco	1	5,544	5,544	0,33	0,5751
trat	3	10,998	3,666	0,22	0,8810
bloco*trat	3	51,235	17,078	1,02	0,4170
Per	3	908,383	302,794	18,13	<,0001
trat*Per	9	77,517	8,613	0,52	0,8370
Resíduo	12	200,399	16,700		
Total	31	1.254,077			

Variável – Material Morto_pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	43,378	43,378	3,89	0,0722
Dose ²	1	40,118	40,118	3,59	0,0823
Dose ³	1	0,712	0,712	0,06	0,8050
bloco	1	0,699	0,699	0,06	0,8066
trat	3	84,208	28,069	2,51	0,1078
bloco*trat	3	30,690	10,230	0,92	0,4622
Per	3	1.272,889	424,296	38,01	<,0001
trat*Per	9	11,657	1,295	0,12	0,9985
Resíduo	12	133,959	11,163		
Total	31	1.534,102			

Variável – Haste_pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	177,473	177,473	492,34	<,0001
Dose ²	1	4,844	4,844	13,44	0,0032
Dose ³	1	0,017	0,017	0,05	0,8296
bloco	1	7,192	7,192	19,95	0,0008
trat	3	182,334	60,778	168,61	0,0000
bloco*trat	3	0,452	0,151	0,42	0,7433
Per	3	18,946	6,315	17,52	0,0001
trat*Per	9	21,751	2,417	6,70	0,0017
Resíduo	12	4,326	0,360		
Total	31	235,001			

Variável – Folha_pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	FV	GL	SQ	QM	F
Dose ²	Dose	1	62,213	62,213	652,06
Dose ³	Dose ²	1	0,581	0,581	6,08
bloco	Dose ³	1	0,351	0,351	3,67
trat	bloco	1	0,109	0,109	1,15
bloco*trat	trat	3	63,144	21,048	220,61
Per	bloco*trat	3	0,134	0,045	0,47
trat*Per	Per	3	147,670	49,223	515,92
Resíduo	trat*Per	9	1,762	0,196	2,05
Total	Resíduo	12	1,145	0,095	

Variável – Material Morto_pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	28,392	28,392	38,11	<,0001
Dose ²	1	6,753	6,753	9,06	0,0109
Dose ³	1	0,702	0,702	0,94	0,3508
bloco	1	6,956	6,956	9,34	0,0100
trat	3	35,847	11,949	16,04	0,0002
bloco*trat	3	0,478	0,159	0,21	0,8848
Per	3	282,704	94,235	126,48	<,0001
trat*Per	9	16,447	1,827	2,45	0,0747
Resíduo	12	8,941	0,745		
Total	31	351,374			

Variável – GPD

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	463.501.396	463.501.396	64.47	<.0001
Dose ²	1	0.05378337	0.05378337	0.75	0.3880
Dose ³	1	0.00415299	0.00415299	0.06	0.8103
bloco	1	0.09560167	0.09560167	1.33	0.2500
trat	3	478.949.437	159.649.812	13.61	0.0298
bloco*trat	3	0.35179260	0.11726420	1.63	0.1829
Per	3	1.422.143.249	474.047.750	65.94	<.0001
trat*Per	9	167.392.529	0.18599170	2.59	0.0074
bloco*Per	3	0.34606476	0.11535492	1.60	0.1891
Resíduo	229	1.646.293.730	0.07189056		
Total	251	3.848.540.268			

Variável – Produção

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	321.118	321.118	1,76	0,2044
Dose ²	1	178.113	178.113	0,98	0,3387
Dose ³	1	124.494	124.494	0,68	0,4217
Per	1	2.561	2.561	0,01	0,9073
Per ²	1	734.178	734.178	4,03	0,0632
Per ³	1	5.977.366	5.977.366	32,77	<,0001
bloco	1	1.750	1.750	0,01	0,9233
trat	3	623.726	207.909	1,14	0,3649
Per	3	6.714.105	2.238.035	12,27	0,0003
trat*Per	9	1.174.781	130.531	0,72	0,6881
Resíduo	15	2735956,26	182397,08		
Total	31	11250317,52			

Variável – Tx_Acúmulo (TAF)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	356,917	356,917	1,76	0,2043
Dose ²	1	197,856	197,856	0,98	0,3388
Dose ³	1	138,365	138,365	0,68	0,4216
Per	1	2,860	2,860	0,01	0,907
Per ²	1	815,777	815,777	4,03	0,0632
Per ³	1	6641,316	6641,316	32,77	<,0001
bloco	1	1,945	1,945	0,01	0,9232
trat	3	693,138	231,046	1,14	0,3648
Per	3	7459,952	2486,651	12,27	0,000
trat*Per	9	1305,248	145,028	0,72	0,688
Resíduo	15	3039,696	202,646		
Total	31	12499,979			

Variável – Resíduo

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	1645663,234	1645663,234	60,87	<,0001
Dose ²	1	262959,333	262959,333	9,73	0,007
Dose ³	1	36677,256	36677,256	1,36	0,2623
Per	1	865637,902	865637,902	32,02	<,0001
Per ²	1	114109,394	114109,394	4,22	0,0578
Per ³	1	97724,593	97724,593	3,61	0,0767
bloco	1	41054,735	41054,735	1,52	0,2368
trat	3	1945299,823	648433,274	23,99	0,0000
Per	3	1077471,889	359157,296	13,28	0,000
trat*Per	9	819464,752	91051,639	3,37	0,0185
Resíduo	15	405522,027	27034,802		
Total	31	4288813,225			

Variável – OF

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	2,158	2,158	10,93	0,0048
Dose ²	1	0,026	0,026	0,13	0,7195
Dose ³	1	0,000	0,000	0	0,9944
Per	1	19,016	19,016	96,29	<,0001
Per ²	1	0,003	0,003	0,01	0,9066
Per ³	1	13,156	13,156	66,62	<,0001
bloco	1	0,067	0,067	0,34	0,57
trat	3	2,184	0,728	3,69	0,0361
Per	3	32,175	10,725	54,31	0,000
trat*Per	9	2,314	0,257	1,3	0,313
Resíduo	15	2,962	0,197		
Total	31	39,702			

Variável – MF

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	3420676,531	3420676,531	18,57	0,0006
Dose ²	1	873908,101	873908,101	4,74	0,0458
Dose ³	1	296316,632	296316,632	1,61	0,224
Per	1	774033,080	774033,080	4,2	0,0583
Per ²	1	1427171,335	1427171,335	7,75	0,0139
Per ³	1	4546514,956	4546514,956	24,68	0,0002
bloco	1	25850,832	25850,832	0,14	0,7132
trat	3	4590901,264	1530300,421	8,31	0,0017
Per	3	6747719,371	2249239,790	12,21	0,000
trat*Per	9	2268654,915	252072,768	1,37	0,284
Resíduo	15	2762997,410	184199,830		
Total	31	16396123,790			

Variável – Consumo Supl 1

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	2739,025	2739,025	810,44	<,0001
Dose ²	1	13,261	13,261	3,92	0,0662
Dose ³	1	0,625	0,625	0,18	0,6733
Per	1	76,729	76,729	22,7	0,0003
Per ²	1	12,751	12,751	3,77	0,0711
Per ³	1	7,396	7,396	2,19	0,1597
bloco	1	0,005	0,005	0	0,9698
trat	3	2752,911	917,637	271,52	0,0000
Per	3	96,876	32,292	9,55	0,001
trat*Per	9	123,481	13,720	4,06	0,0083
Resíduo	15	50,695	3,380		
Total	31	3023,969			

Variável – Consumo supl 2

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	2004039,522	2004039,522	789,28	<,0001
Dose ²	1	8978,000	8978,000	3,54	0,0796
Dose ³	1	375,769	375,769	0,15	0,7059
Per	1	26806,506	26806,506	10,56	0,0054
Per ²	1	1537,351	1537,351	0,61	0,4486
Per ³	1	10676,556	10676,556	4,2	0,0582
bloco	1	1,051	1,051	0	0,984
trat	3	2013393,291	671131,097	264,32	0,0000
Per	3	39020,413	13006,804	5,12	0,012
trat*Per	9	62523,714	6947,079	2,74	0,0411
Resíduo	15	38086,199	2539,080		
Total	31	2153024,669			

Variável – Custo 1

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	246,512	246,512	810,44	<,0001
Dose ²	1	1,194	1,194	3,92	0,0662
Dose ³	1	0,056	0,056	0,18	0,6733
Per	1	6,906	6,906	22,7	0,0003
Per ²	1	1,148	1,148	3,77	0,0711
Per ³	1	0,666	0,666	2,19	0,1597
bloco	1	0,000	0,000	0	0,9698
trat	3	247,762	82,587	271,52	0,0000
Per	3	8,719	2,906	9,55	0,001
trat*Per	9	11,113	1,235	4,06	0,0083
Resíduo	15	4,563	0,304		
Total	31	272,157			

Variável – Custo 2

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	179910,581	179910,581	799,86	<,0001
Dose ²	1	741,606	741,606	3,3	0,0894
Dose ³	1	55,002	55,002	0,24	0,6281
Per	1	2572,415	2572,415	11,44	0,0041
Per ²	1	167,857	167,857	0,75	0,4013
Per ³	1	928,091	928,091	4,13	0,0603
bloco	1	0,784	0,784	0	0,9537
trat	3	180707,189	60235,730	267,80	0,0000
Per	3	3668,363	1222,788	5,44	0,010
trat*Per	9	5527,333	614,148	2,73	0,0414
Resíduo	15	3373,912	224,928		
Total	31	193277,582			

Variável – arroba/ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	79,595	79,595	49,14	<,0001
Dose ²	1	0,008	0,008	0,00	0,9466
Dose ³	1	0,722	0,722	0,45	0,5144
bloco	1	0,363	0,363	0,22	0,6426
trat	3	80,324	26,775	16,53	0,0001
Bloco*trat	3	4,853	1,618	1,00	0,4269
Per	3	127,944	42,648	26,33	<,0001
trat*Per	9	16,479	1,831	1,13	0,4004
Resíduo	12	19,444	1,620		
Total	31	249,409			

Variável – kgPV/ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	71.635,064	71.635,064	49,14	<,0001
Dose ²	1	6,753	6,753	0,00	0,9466
Dose ³	1	650,039	650,039	0,45	0,5144
bloco	1	327,040	327,040	0,22	0,6443
trat	3	72291,856	24097,285	16,52	0,0001
Bloco*trat	3	4367,888	1455,963	1,00	0,4269
Per	3	115149,878	38383,293	26,32	<,0001
trat*Per	9	14831,013	1647,890	1,13	0,4122
Resíduo	12	17500,106	1458,342		
Total	31	224467,782			

Variável – UA/ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	10,433	10,433	28,89	<,0001
Dose ²	1	0,157	0,157	0,43	0,5198
Dose ³	1	0,293	0,293	0,81	0,3818
bloco	1	0,154	0,154	0,76	0,401
trat	3	10,883	3,628	17,84	0,0001
Bloco*trat	3	2,977	0,992	4,88	0,0192
Per	3	11,999	4,000	19,67	<,0001
trat*Per	9	5,107	0,567	2,79	0,0503
Resíduo	12	2,440	0,203		
Total	31	33,561			

Variável – cab./ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	20,328	20,328	17,72	0,0008
Dose ²	1	0,581	0,581	0,51	0,4878
Dose ³	1	0,334	0,334	0,29	0,5975
bloco	1	0,723	0,723	1,14	0,3074
trat	3	21,242	7,081	11,13	0,0009
Bloco*trat	3	9,578	3,193	5,02	0,0176
Per	3	10,461	3,487	5,48	0,0132
trat*Per	9	9,125	1,014	1,59	0,2223
Resíduo	12	7,634	0,636		
Total	31	58,763			

Variável – PVm

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	534,909	534,909	59,26	<,0001
Dose ²	1	20,737	20,737	2,30	0,1504
Dose ³	1	43,420	43,420	4,81	0,0445
bloco	1	32,502	32,502	17,11	0,0014
trat	3	599,066	199,689	105,14	<,0001
bloco*trat	3	112,597	37,532	19,76	<,0001
Per	3	19133,413	6377,804	3358,07	<,0001
trat*Per	9	514,166	57,130	30,08	<,0001
Resíduo	12	22,791	1,899		
Total	31	20414,535			

Variável – @_Ajustada/ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	77,056	77,056	49,10	<,0001
Dose ²	1	0,286	0,286	0,18	0,6756
Dose ³	1	1,702	1,702	1,08	0,3142
bloco	1	1,307	1,307	0,78	0,3957
trat	3	79,044	26,348	15,65	0,0002
Bloco*rat	3	3,330	1,110	0,66	0,5927
Per	3	94,749	31,583	18,75	<,0001
trat*Per	9	15,296	1,700	1,01	0,4823
Resíduo	12	20,209	1,684		
Total	31	213,934			

Variável – kgPV_ajustado/ha

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	69350,587	69350,587	49,10	<,0001
Dose ²	1	257,191	257,191	0,18	0,6756
Dose ³	1	1531,778	1531,778	1,08	0,3142
bloco	1	1175,883	1175,883	0,78	0,3957
trat	3	71139,556	23713,185	15,65	0,0002
Bloco*rat	3	2996,989	998,996	0,66	0,5927
Per	3	85273,849	28424,616	18,75	<,0001
trat*Per	9	13766,231	1529,581	1,01	0,4823
Resíduo	12	18187,775	1515,648		
Total	31	192540,283			

Variável – Consumo de Sal Mineral

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	113,906	113,906	7,10	0,0206
Dose ²	1	488,281	488,281	30,42	0,0001
Dose ³	1	191,406	191,406	11,92	0,0048
bloco	1	552,781	552,781	34,44	<,0001
trat	3	793,594	264,531	16,48	0,0001
bloco*trat	3	71,094	23,698	1,48	0,2705
Per	3	4.412,594	1.470,865	91,63	<,0001
trat*Per	9	169,531	18,837	1,17	0,3892
Resíduo	12	192,625	16,052		
Total	31	6.192,219			

Variável – Peso vivo inicial (etapa 1 – suplementação em pasto)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	0,00107	0,00107	1,24	0,2706
Dose ²	1	0,00021	0,00021	0,24	0,6242
Dose ³	1	0,00044	0,00044	0,5	0,4802
bloco	1	0,0000021	0,0000021	0,00	0,9612
trat	3	0,00172	0,00057	0,66	0,5791
Resíduo	59	0,05120	0,00087		
Total	63	0,05293			

Variável – Peso vivo final (etapa 1 – suplementação em pasto)

FV	GL	SQ	QM	F	P
Dose	1	0,01616	0,01616	17,46	0,0001
Dose ²	1	0,00004	0,00004	0,04	0,8377
Dose ³	1	0,00018	0,00018	0,2	0,6581
bloco	1	0,00087	0,00087	0,94	0,3362
trat	3	0,01638	0,00546	5,90	0,0014
Resíduo	56	0,05183	0,00093		
Total	60	0,06909			

Etapa 2 - Confinamento 2004

Variável – GPV no confinamento

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,368	0,368	2,27	0,1334
trat	3	0,138	0,046	0,28	0,8369
Resíduo	259	42,013	0,162		
Total	263	42,553			

Variável – Peso da carcaça quente

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	947,979	947,979	2,98	0,0902
trat	3	692,067	230,689	0,72	0,5418
Resíduo	54	17.193,321	318,395		
Total	58	18.846,689			

Variável – Rendimento de carcaça

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,001	0,001	3,35	0,0725
trat	3	0,007	0,002	5,67	0,0019
Resíduo	54	0,022	0,000		
Total	58	0,031			

Variável – a

FV	GL	SQ	QM	F	P
Bloco	1	0,001	0,001	0,17	0,6820
Trat	3	0,015	0,005	1,33	0,2729
Resíduo	54	0,208	0,004		
Total	58	0,224			

Variável – AOL / Ultra Som

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	9,6720012E-6	9,6720012E-6	5,34	0,0247
Trat	3	9,5186508E-6	3,1728836E-6	1,75	0,1677
Resíduo	54	0,00009789	0,00000181		
Total	58	0,00011643			

Variável – EGS / Ultra Som

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,00013503	0,00013503	0,52	0,4723
Trat	3	0,00062270	0,00020757	0,81	0,4963
Resíduo	54	0,01391497	0,00025768		
Total	58	0,01469826			

Variável – EGS / Real

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,022	0,022	0,67	0,4154
Trat	3	0,314	0,105	3,16	0,0318
Resíduo	54	1,786	0,033		
Total	58	2,122			

Variável – PA

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,007	0,007	1,20	0,2782
trat	3	0,008	0,003	0,42	0,7377
Resíduo	54	0,324	0,006		
Total	58	0,338			

Variável – PD

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,00000062	0,00000062	0,00	0,9919
trat	3	0,00910787	0,00303596	0,51	0,6756
Resíduo	54	0,32010420	0,00592786		
Total	58	0,32923139			

Variável – PAC

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,254	0,254	7,63	0,0078
trat	3	0,168	0,056	1,68	0,1822
Resíduo	54	1,798	0,033		
Total	58	2,217			

Variável – Maciez WB média

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,153	0,153	4,76	0,0334
trat	3	0,056	0,019	0,58	0,6312
Resíduo	54	1,729	0,032		
Total	58	1,944			

Variável – Tempo de confinamento

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	8,077733E-11	8,077733E-11	0,64	0,4268
trat	3	1,5063715E-9	5,021238E-10	3,99	0,0123
Resíduo	54	6,804168E-9	1,260031E-10		
Total	58	8,3692576E-9			

Variável – L

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	61,9496619	61,9496619	3,50	0,0669
trat	3	118,1313082	39,3771027	2,22	0,0960
Resíduo	54	956,498904	17,712943		
Total	58	1135,779922			

Variável – b

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	7,985	7,985	1,36	0,2480
trat	3	34,469	11,490	1,96	0,1306
Resíduo	54	316,177	5,855		
Total	58	358,948			

Variável – AOL / Real

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	293,036	293,036	5,91	0,0184
trat	3	22,578	7,526	0,15	0,9282
Resíduo	54	2.679,423	49,619		
Total	58	2.993,627			

Variável – Marmoreio

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,115	0,115	0,63	0,4301
trat	3	0,320	0,107	0,59	0,6272
Resíduo	54	9,840	0,182		
Total	58	10,276			

2005

Apêndice 1b – Lista de quadros das variáveis do experimento 2 (2005)

Variável - Haste pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1			0.00	0.9711
trat	3	4,54E+09	1,51E+09	450.84	0.0002
bloco*trat	3			0.00	0.9999
Per	4	2.236.057.8	5,59E+08	3.03	0.0487
trat*Per	12	3,30E+09	2,75E+08	1.49	0.2242
Resíduo	16	2,95E+09	1,84E+08		
Total	39	8.939.465.6			

Variável - Folha pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.885062	0.885062	0.05	0.8176
trat	3	3,96E+09	1,32E+09	2.14	0.2741
bloco*trat	3	1,85E+07	6,17E+06	0.38	0.7665
Per	4	2.652.810.640	6,63E+08	41.18	<.0001
trat*Per	12	4,84E+07	4,03E+06	0.25	0.9902
Resíduo	16	2,58E+08	1,61E+07		
Total	39	3.017.853.878			

Variável - Material Morto pré

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.615040	0.615040	0.01	0.9192
trat	3	1,61E+09	5,38E+08	9.41	0.0490
bloco*trat	3	1,71E+07	5,71E+06	0.10	0.9596
Per	4	2.455.498.265	6,14E+08	10.61	0.0002
trat*Per	12	2,69E+08	2,24E+07	0.39	0.9490
Resíduo	16	9,26E+08	5,79E+07		
Total	39	3.829.152.190			

Variável - Haste pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,56E+07	1,56E+07	0.11	0.7431
trat	3	2,26E+09	7,54E+08	0.15	0.9205
bloco*trat	3	1,47E+09	4,89E+08	3.49	0.0405
Per	4	6.855.552.400	1,71E+09	12.22	<.0001
trat*Per	12	3,21E+08	2,68E+07	0.19	0.9970
Resíduo	16	2,24E+08	1,40E+07		
Total	39	1.113.000.590			

Variável - Folha pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.043560	0.043560	0.00	0.9575
trat	3	6,31E+09	2,10E+09	1.53	0.3673
bloco*trat	3	4,12E+07	1,37E+07	0.92	0.4523
Per	4	2.414.052.415	6,04E+08	40.55	<.0001
trat*Per	12	8,88E+07	7,40E+06	0.50	0.8875
Resíduo	16	2,38E+08	1,49E+07		
Total	39	2.845.272.190			

Variável - Material Morto pós

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	31637.25	31637.25	0.14	0.7136
trat	3	6,34E+09	2,11E+09	0.30	0.8253
bloco*trat	3	2112917.32	704305.77	3.11	0.0560
Per	4	25948831.54	6487207.89	28.62	<.0001
trat*Per	12	493857.46	41154.79	0.18	0.9976
Resíduo	16	3626571.07	226660.69		
Total	39	32847994.56			

Variável -PVI

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	66.125.000	66.125.000	0.03	0.8738
Trat	3	1.273.375.0	424.458.333	0.16	0.9208
Resíduo	75	1.951.123.7	26.014.983		
Total	79	1.964.518.7			

Variável - GMD_2005 (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,06E+08	1,06E+08	11.64	0.0007
trat	3			3.20	0.1825
bloco*trat	3			0.43	0.7304
Per	4	4.295.198.5	1,07E+09	117.57	<.0001
trat*Per	12	1,25E+08		1.14	0.3228
Resíduo	373	3,41E+09			
Total	396	7.992.122.0			

Variável - Consumo de sal

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	3,60E+05	3,60E+05	0.25	0.6206
trat	3	4,31E+09	1,44E+09	1.14	0.4572
bloco*trat	3	3,77E+08	1,26E+08	88.84	<.0001
Per	4	1.141.401.2	2,85E+08	201.91	<.0001
trat*Per	12	6,37E+07	5,31E+06	3.75	0.0077
Resíduo	16	2,26E+07	1,41E+06		
Total	39	2.035.757.5			

Variável – ARROBA ha⁻¹

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	4,802	4,802	1,59	0,2254
trat	3	12,116	4,039	4,01	0,1419
Bloco*trat	3	3,020	1,007	0,33	0,8013
Per	4	1190,047	297,512	98,52	<,0001
trat*Per	12	30,511	2,543	0,84	0,6123
Resíduo	16	48,317	3,020		
Total	39	1288,813			

Variável – Produtividade (Kg PV ha⁻¹)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	4301,476	4301,476	1,58	0,2264
trat	3	10895,604	3631,868	4,02	0,1416
Bloco*trat	3	2710,331	903,444	0,33	0,802
Per	4	1071282,533	267820,633	98,56	<,0001
trat*Per	12	27464,421	2288,702	0,84	0,6121
Resíduo	16	43476,763	2717,298		
Total	39	1160131,128			

Variável – UA

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,495	0,495	0,86	0,3666
trat	3	1,411	0,470	1,22	0,4358
Bloco*trat	3	1,152	0,384	0,67	0,583
Per	4	83,716	20,929	36,50	<,0001
trat*Per	12	3,007	0,251	0,44	0,9239
Resíduo	16	9,175	0,573		
Total	39	98,956			

Variável – Cab ha⁻¹

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,636	1,636	1,52	0,2347
trat	3	4,840	1,613	0,99	0,5047
Bloco*trat	3	4,913	1,638	1,53	0,2461
Per	4	210,485	52,621	49,04	<,0001
trat*Per	12	8,000	0,667	0,62	0,7956
Resíduo	16	17,167	1,073		
Total	39	247,041			

Variável – Produtividade kg PV ha⁻¹ Ajustada

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	6872,262	6872,26	2,07	0,1692
trat	3	13876,75	4625,58	3,22	0,1812
Bloco*trat	3	4307,356	1435,79	0,43	0,7322
Per	4	1030399	257600	77,71	<,0001
trat*Per	12	27050,37	2254,2	0,68	0,7476
Resíduo	16	53039,6	3314,98		
Total	39	1135545			

Variável – ARROBA ha⁻¹ Ajustada

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	7,65625	7,65625	2,08	0,1687
trat	3	15,38216	5,12739	3,21	0,182
Bloco*trat	3	4,79467	1,59822	0,43	0,7318
Per	4	1144,799	286,2	77,67	<,0001
trat*Per	12	30,00767	2,50064	0,68	0,7488
Resíduo	16	58,95558	3,68472		
Total	39	1261,595			

Variável – GMD

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,203	1,203	13,20	0,0003
trat	3	0,438	0,146	4,39	0,1277
Bloco*trat	3	0,100	0,033	0,36	0,7786
Per	4	44,261	11,065	121,45	<,0001
trat*Per	12	1,168	0,097	1,07	0,3859
bloco*per	4	1,784	0,446	4,89	0,0007
Resíduo	370	33,710	0,091		
Total	397	82,619			

Variável - cab_ha (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00574379	0.00574379	4.94	0.0411
trat	3	0.00323628	0.00107876	1.76	0.3271
bloco*trat	3	0.00183960	0.00061320	0.53	0.6700
Per	4	0.31285919	0.07821480	67.23	<.0001
trat*Per	12	0.00759083	0.00063257	0.54	0.8551
Resíduo	16	0.01861362	0.00116335		
Total	39	0.34988331			

Variável - Consumo 1

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	3,03E+07	3,03E+07	3.02	0.1016
trat	3	2,26E+09	7,53E+08	27.06	0.0113
bloco*trat	3	0.8350000	0.2783333	0.28	0.8407
Per	4	7.331.300.000	1,83E+09	182.83	<.0001
trat*Per	12	4,43E+08	3,69E+07	3.68	0.0085
Resíduo	16	1,60E+08	1,00E+07		
Total	39	8.198.950.000			

Variável - Consumo 2 (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	8,37E-02	8,37E-02	3.05	0.1001
trat	3	3,90E-01	1,30E-01	16.94	0.0220
bloco*trat	3	2,30E-02	7,67E-04	0.28	0.8397
Per	4	22	5,56E+00	202.14	<.0001
trat*Per	12	7,37E-01	6,14E-02	2.23	0.0672
Resíduo	16	4,40E-01	2,75E-02		
Total	39	24			

Variável - Custo 1 (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00097812	0.00097812	3.18	0.0937
trat	3	0.07880132	0.02626711	340.91	0.0003
bloco*trat	3	0.00023115	0.00007705	0.25	0.8600
Per	4	0.19933507	0.04983377	161.84	<.0001
trat*Per	12	0.00944965	0.00078747	2.56	0.0408
Resíduo	16	0.00492679	0.00030792		
Total	39	0.29372211			

Variável - Custo 2 (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00000011	0.00000011	3.08	0.0986
trat	3	0.00001036	0.00000345	344.27	0.0003
bloco*trat	3	0.00000003	0.00000001	0.28	0.8423
Per	4	0.00003099	0.00000775	212.74	<.0001
trat*Per	12	0.00000132	0.00000011	3.02	0.0208
Resíduo	16	0.00000058	0.00000004		
Total	39	0.00004340			

Variável - Produção

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	758396.52	758396.52	3.39	0.0840
trat	3	5,48E+09	1,83E+09	0.48	0.7193
bloco*trat	3	114360.25	38120.08	0.17	0.9147
Per	4	43834139.1	10958534.7	49.04	<.0001
trat*Per	12	2712040.85	226003.40	1.01	0.4814
Resíduo	16	3575039.00	223439.94		
Total	39	51048809.7			

Variável - TAF

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,51E+08	1,51E+08	3.01	0.1018
trat	3	1,34E+09	4,45E+08	0.54	0.6897
bloco*trat	3	2,50E+07	8,32E+06	0.17	0.9177
Per	4	5.841.907.047	1,46E+09	29.14	<.0001
trat*Per	12	5,85E+08	4,88E+07	0.97	0.5092
Resíduo	16	8,02E+08	5,01E+07		
Total	39	7.418.316.644			

Variável - PVm

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1,06E+08	1,06E+08	45.43	<.0001
trat	3	3,04E+09	1,01E+09	1.52	0.3689
bloco*trat	3	1,99E+07	6,65E+06	2.86	0.0698
Per	4	7.118.296.656	1,78E+09	765.06	<.0001
trat*Per	12	2,02E+07	1,68E+06	0.72	0.7122
Resíduo	16	3,72E+07	2,33E+06		
Total	39	7.331.676.584			

Variável - Resíduo

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	183792.25	183792.25	2.00	0.1767
trat	3	8,32E+09	2,77E+09	0.10	0.9532
bloco*trat	3	812127.11	270709.04	2.94	0.0647
Per	4	14187649.95	3546912.49	38.55	<.0001
trat*Per	12	5955679.36	496306.61	5.39	0.0012
Resíduo	16	1471977.68	91998.61		
Total	39	2694473.50			

Variável - OF

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.07832250	0.07832250	0.65	0.4309
trat	3	0.16248750	0.05416250	0.52	0.6961
bloco*trat	3	0.31074750	0.10358250	0.86	0.4801
Per	4	1.777.746.000	4,44E+08	37.05	<.0001
trat*Per	12	2,09E+08	0.17445833	1.45	0.2385
Resíduo	16	1,92E+08	0.11995500		
Total	39	2.234.179.750			

Variável - MF

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	150055.15	150055.15	0.42	0.5280
trat	3	1,57E+09	5,24E+08	0.35	0.7960
bloco*trat	3	452880.46	150960.15	0.42	0.7421
Per	4	2363632.66	10590908.1	29.37	<.0001
trat*Per	12	3388804.84	282400.40	0.78	0.6612
Resíduo	16	5769956.52	360622.28		
Total	39	52282538.66			

Variáveis do Confinamento 2005

Variável – Marmoreio (Confinamento) 2005

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0,090	0,090	0,57	0,4557
trat	3	0,015	0,005	0,03	0,9926
Resíduo	35	5,549	0,159		
Total	39	5,654			

Variável –PVI (Confinamento)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	3.270.403.1	3.270.403.1	4.08	0.0470
Trat	3	2.609.484.3	869.828.125	1.08	0.3609
Resíduo	75	6.014.598.4	80.194.646		
Total	79	6.602.587.1			

Variável - PMAT

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.02104246	0.02104246	0.34	0.5648
trat	3	0.09238524	0.03079508	0.50	0.6875
Resíduo	28	173.585.476	0.06199481		
Total	32	185.329.091			

Variável - PCOZ

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.51318451	0.51318451	0.03	0.8678
trat	3	7.212.355.8	2.404.118.6	1.32	0.2872
Resíduo	28	5.094.683.1	181.952.969		
Total	32	5.817.382.9			

Variável - Maciez

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00562790	0.00562790	0.01	0.9306
trat	3	607.295.263	202.431.754	2.78	0.0596
Resíduo	28	2.040.278.1	0.72867078		
Total	32	2.647.949.6			

Variável - AOL

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	4.538.359.0	4.538.359.0	8.00	0.0081
trat	3	1.719.772.1	573.257.386	1.01	0.4012
Resíduo	31	1.758.208.5	56.716.405		
Total	35	2.433.000.0			

Variável - mm (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.11415834	0.11415834	5.58	0.0247
trat	3	0.02495065	0.00831688	0.41	0.7496
Resíduo	31	0.63464057	0.02047228		
Total	35	0.78702672			

Variável – Peso carcaça quente

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	1.020.916.2	1.020.916.2	1.43	0.2363
trat	3	6.225.437.5	2.075.145.8	2.90	0.0407
Resíduo	73	5.226.459.6	71.595.338		
Total	77	5.954.334.6			

Variável – Rendimento de carcaça quente

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.25116364	0.25116364	0.07	0.7894
trat	3	1.122.728.0	374.242.670	1.07	0.3668
Resíduo	73	2.551.220.3	34.948.225		
Total	77	2.666.339.4			

Variável - pH0h

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00116353	0.00116353	0.03	0.8705
trat	3	0.03109313	0.01036438	0.24	0.8693
Resíduo	73	317.269.226	0.04346154		
Total	77	320.468.718			

Variável - pH24h

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00291309	0.00291309	0.35	0.5581
trat	3	0.06982069	0.02327356	2.77	0.0484
Resíduo	68	0.57195885	0.00841116		
Total	72	0.64334795			

Variável – Consumo de MS

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00000000	0.00000000	0.00	10.000
trat	3	599.093.333	199.697.778	1.39	0.2775
Resíduo	19	2.737.186.6	144.062.456		
Total	23	3.336.280.0			

Variável – Conversão alimentar (transformada)

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00000004	0.00000004	0.00	0.9960
trat	3	0.00009775	0.00003258	0.02	0.9951
Resíduo	19	0.02678109	0.00140953		
Total	23	0.02687887			

Variável - Eficiência alimentar

FV	GL	SQ	QM	F	P
bloco	1	0.00000004	0.00000004	0.00	0.9957
trat	3	0.00009546	0.00003182	0.02	0.9953
Resíduo	19	0.02695213	0.00141853		
Total	23	0.02704763			

Dados de 2005

Variável: Resíduo

	TSU	TSE	TAFA	TSFA
P1	2521,165aC	3653,175aAB	2873,83aB	3328,03aBC
P2	3972,95aAB	3646,14aAB	4494,225aA	3976,44aAB
P3	5214,31aA	4175,71aA	4003,88aAB	4784,63aA
P4	3207,085aBC	3752,13aAB	2755,15aB	3166,275aBC
P5	2840,51aBC	2705,475aB	3604,235aAB	3046,605aC

Variável: Consumo 1

	TSU	TSE	TAFA	TSFA
P1	20,2aC	22,2aB	21,5aC	21,4aC
P2	25,8bcB	28,3acA	26,8acB	30,2aB
P3	30,1bA	31,7bA	31,6bA	36,1aA
P4	21,1aC	21aB	21,1aC	21,1aC
P5	24,3aBC	23,2aB	24,1aBC	23,4aC

Variável: Custo 1

	TSU	TSE	TAFA	TSFA
P1	5,43bD	5,26bB	6,79aC	5,65bC
P2	6,83bAB	6,7bA	8,47aAB	7,97aB
P3	7,97bA	7,51bA	9,98aA	9,53aA
P4	5,59bC	4,97bB	6,67aC	5,57bC
P5	6,44abBC	5,49bB	7,62aBC	6,18bC

Variável: Custo 2

	TSU	TSE	TAFA	TSFA
P1	157,54bC	152,58bB	197,02aB	163,84bB
P2	191,43bB	187,8bA	237,13aA	223,24aA
P3	223,34bcAB	210,36cA	279,6aA	266,85abA
P4	156,56bC	139,35bB	186,69aB	155,97bB
P5	231,82abA	197,94bA	274,16aA	222,39bA

Apêndice 2

Infraestrutura utilizada (2004)

Objetivo do Custo: Levantamento dos dados para avaliação total do Investimento

Dados Agrícolas	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Propriedade	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha
Área da Pastagem	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha
Área de pasto intensivo	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha
Área de pasto pulmão	14,04 ha	14,04 ha	14,04 ha	14,04 ha
Área de pasto extensiva	41,96 ha	41,96 ha	41,96 ha	41,96 ha
Área de Silagem	6,45 ha	7,48 ha	7,70 ha	8,38 ha
Dados Zootécnicos	T0	T0,3	T0,6	T0,9
u.a/ha (experimento)	4,50 u.a/ha	5,37 u.a/ha	5,54 u.a/ha	6,12 u.a/ha
u.a/ha (consid. pulmão)	3,90 u.a/ha	4,65 u.a/ha	4,79 u.a/ha	5,30 u.a/ha
peso da u.a	450 kg	450 kg	450 kg	450 kg
cabeças	261 kg	269 kg	269 kg	273 kg
Total de Cabeças	791,65 cab	917,93 cab	945,12 cab	1.028,65 cab
Cabeças/ha	6,71	7,78	8,01	8,71
1. Máquinas e Equip.	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade
1.1 Trator 61 C.V	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0	R\$ 45.000,0
1.2 Trator 75 C.V Traç.	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0	R\$ 68.000,0
1.3 Carretas	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0	R\$ 4.000,0
1.4 Ensiladeira	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0	R\$ 6.500,0
1.5 Grade pesada	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0	R\$ 4.200,0
1.6 Grade Leve	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0	R\$ 3.200,0
1.7 Pulverizador (600 l)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8 arado	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0	R\$ 3.500,0
2. Benfeit. & Constr.	T0	T0,3	T0,6	T0,9
	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade
2.1 Curral	R\$ 15.833,0	R\$ 18.358,7	R\$ 18.902,5	R\$ 20.573,0
2.2 Silo Concreto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.3 Confinamento	R\$ 19.791,2	R\$ 22.948,3	R\$ 23.628,1	R\$ 25.716,3
2.4 Cercas (total)	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0	R\$ 15.750,0
2.5 Casa de máquinas	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0
2.6 Outros (misturador)	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0	R\$ 2.500,0
2.7 Bebedouros	R\$ 3.298,5	R\$ 3.824,7	R\$ 3.938,0	R\$ 4.286,1
2.8 Vagão Forrageiro	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0	R\$ 15.000,0
2.9 Cochos	R\$ -	R\$ 12.851,1	R\$ 13.231,7	R\$ 14.401,1
3.0 Cocho de Sal	R\$ 593,7	R\$ 688,4	R\$ 708,8	R\$ 771,5
3. Pastagem	T0	T0,3	T0,6	T0,9
	R\$	R\$	R\$	R\$
3.1 Pastagens degrad.	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2 Pastagens formadas	R\$ 3.024,73	R\$ 3.024,73	R\$ 3.024,73	R\$ 3.024,73
3.3 Valor da Terra	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0	R\$ 1.660.000,0
4. Rebanho	R\$	R\$	R\$	R\$
4.1 Animais de trabalho	R\$ 600,00	R\$ 900,00	R\$ 900,00	R\$ 1.200,00
Investimento TOTAL	R\$ 1.873.291,2	R\$ 1.892.745,9	R\$ 1.894.483,9	R\$ 1.900.122,7
Depreciações R\$/ano	R\$ 16.758,0	R\$ 17.993,2	R\$ 18.083,9	R\$ 18.437,5
- pastagens	R\$ 3.024,7	R\$ 3.024,7	R\$ 3.024,7	R\$ 3.024,7
- máquinas e implem.	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1	R\$ 8.231,1
- benfeitorias e instal.	R\$ 5.352,2	R\$ 6.512,3	R\$ 6.603,0	R\$ 6.881,7
- animais de trabalho	R\$ 150,0	R\$ 225,0	R\$ 225,0	R\$ 300,0
Valor Residual	R\$ 1.856.533,2	R\$ 1.874.752,8	R\$ 1.876.400,0	R\$ 1.881.685,2

Pastagem

Custo de Formação	R\$ 334,15/ha	Área Total
Manutenção	R\$ 456,8/ha	R\$ 53.920,67

Confinamento

R\$/ha	R\$ 2642,11/ha
R\$/ton MV	R\$ 65,24
R\$/ton de MS	R\$ 176,00

	%	R\$/T MS	R\$/kg MS
Silagem de Milho	9,1	R\$ 176,0	0,016
Feno	9	R\$ 230,0	0,021
Polpa cítrica	54,87	R\$ 210,0	0,115
milho moído	13,13	R\$ 290,0	0,038
farelo de algodao			
(38%)	10,2	R\$ 330,0	0,034
uréia	1,2	R\$ 800,0	0,010
bicarbonato	0,7	R\$ 1.200,0	0,008
mineral	1,8	R\$ 1.200,0	0,022
total em R\$/kg/MS	100		0,263

R\$/ kg suplem. verão 0,26

	Kg/ha/dia	R\$/ha no per.	Dias	R\$/ha/dia	R\$/cab./dia
T1 - Supl. Concentrado	-	R\$ -	108		
T2 - Supl. Concentrado	7,12	R\$ 199,86	108	R\$ 1,85	R\$ 0,24
T3 - Supl. Concentrado	14,69	R\$ 412,37	108	R\$ 3,82	R\$ 0,48
T4 - Supl. Concentrado	24,34	R\$ 683,54	108	R\$ 6,33	R\$ 0,73

	Kg/ha/dia	R\$/108 dias	Dias	R\$/cab/dia
T1 - Supl. Concentrado	-	R\$ -	108	
T2 - Supl. Concentrado	7,12	R\$ 199,86	108	R\$ 0,23796
T3 - Supl. Concentrado	14,69	R\$ 412,37	108	R\$ 0,47687
T4 - Supl. Concentrado	24,34	R\$ 683,54	108	R\$ 0,72627

Prod. @ Pulmão
 (@/ha) 3,317
 Área Total (ha) 118,4

Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 14.671,02	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 19.353,83	R\$ 18.799,7	R\$ 26.694,8	R\$ 28.090,0	R\$ 21.741,5	R\$ 21.452,1
Fluxo de Caixa	R\$ (4.004,15)	R\$ (3.450,0)	R\$ (11.345,1)	R\$ (12.740,3)	R\$ (6.391,8)	R\$ (6.102,4)
T0						
Investimento	R\$ (1.872.896,0)					
jan/04	R\$ (4.004,15)					
fev/04	R\$ (3.450,00)					
mar/04	R\$ (11.345,12)					
abr/04	R\$ (12.740,30)					
mai/04	R\$ (6.391,81)					
jun/04	R\$ (6.102,39)					
jul/04	R\$ (37.580,61)					
ago/04	R\$ (60.531,12)					
set/04	R\$ (60.321,25)					
out/04	R\$ (60.531,12)					
nov/04	R\$ (59.767,09)					
dez/04	R\$ (353.441,06)					
jan/05	R\$ 904.134,25					
Valor Residual	R\$ 1.856.533,19					
VPL a 0,5% a.m	R\$ 63.377,23					
VPL a 1,0% a.m	(R\$ 73.918,79)					
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 201.162,36)					
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 319.125,14)					
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 428.516,53)					
TIR (Taxa Interna de retorno/mês)	0,7261%					
TIR (Taxa Interna de retorno/ano)	8,71%					

jul/04	ago/04	set/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 910.395,76	R\$ 910.395,76
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.545,80	R\$ 24.545,80
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 934.941,56	R\$ 934.941,56

RB

							R\$ -
							R\$ -
R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,00	R\$ 26.350,00
							R\$ 13.480,17
R\$ 30.932,39	R\$ 56.406,12	R\$ 54.586,56	R\$ 56.406,12	R\$ 54.586,56	R\$ 56.406,12	R\$ 5.458,66	R\$ 314.782,52
R\$ 813,54							R\$ 6.821,20
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
							R\$ 1.408,48
R\$ 1.609,69		R\$ 1.609,69		R\$ 1.055,53			R\$ 5.937,36
R\$ 500,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 120,00	R\$ 5.620,00
							R\$ -
							R\$ -
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 3.900,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 3.900,00
						R\$ 21.503,66	R\$ 21.503,66
							R\$ -
					R\$ 292.909,94		R\$ 292.909,94
R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 10.400,00
R\$ 37.580,61	R\$ 60.531,12	R\$ 60.321,25	R\$ 60.531,12	R\$ 59.767,09	R\$ 353.441,06	R\$ 30.807,31	R\$ 707.013,33
							R\$ -
R\$ 37.580,6	R\$ 60.531,1	R\$ 60.321,2	R\$ 60.531,1	R\$ 59.767,1	R\$ 353.441,1	R\$ 30.807,3	R\$ 707.013,33
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
							R\$ -
R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 4.431,59
R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 712,17
R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 2.229,26
R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 1.449,54
R\$ 38.259,3	R\$ 61.209,8	R\$ 60.999,9	R\$ 61.209,8	R\$ 60.445,8	R\$ 354.119,7	R\$ 31.486,0	R\$ 715.835,89
							R\$ -
R\$ 38.259,3	R\$ 61.209,8	R\$ 60.999,9	R\$ 61.209,8	R\$ 60.445,8	R\$ 354.119,7	R\$ 31.486,0	R\$ 715.835,89

COE

COT

R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 190.723,24	CT
R\$ 52.930,3	R\$ 75.880,8	R\$ 75.670,9	R\$ 75.880,8	R\$ 75.116,8	R\$ 368.790,7	R\$ 46.157,0	R\$ 906.559,13	
R\$ (37.580,6)	R\$ (60.531,1)	R\$ (60.321,2)	R\$ (60.531,1)	R\$ (59.767,1)	R\$ (353.441,1)	R\$ 904.134,3		

Lucro Operacional Efetivo (ano) R\$ 227.928,23
 Lucro Operacional Total (ano) R\$ 219.105,67
Lucro Total (ano) R\$ 28.382,43

Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha) 1139,64
 Lucro Operacional Total (R\$/ha) 1095,53
Lucro Total (R\$/ha) 141,91

Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.) 287,92
 Lucro Operacional Total (R\$/cab.) 276,77
Lucro Total (R\$/cab.) 35,85

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO T0,3

Rebanho Inicial

Área Fazenda (ha)

200,00

917,93 cabeças

18,39 @ p/ abate

Valor

370 R\$/cab

R\$ 62,50/@

Cons. diário de dieta total kg de MS/cab

8,47

Especificação	jan/04	fev/04	mar/04	abr/04	mai/04	jun/04
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Receita com @ prod. no pasto pulmão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93
TOTAL	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada	R\$ 2.325,00	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0
Manutenção Pastagens			R\$ 6.740,1	R\$ 6.740,1		
Produção e Compra de Volumosos						
Suplementação Mineral	R\$ -	R\$ -	R\$ 277,0	R\$ 1.661,9	R\$ 1.717,3	R\$ 1.661,9
Suplementação Concentrado - verão	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.092,2	R\$ 6.553,1	R\$ 6.771,5	R\$ 6.553,1
Custo alimentação dos ajustadores			R\$ 287,98	R\$ 672,83	R\$ 447,68	
Sanidade	R\$ 642,55		R\$ 642,6		R\$ 642,6	
Energia e Combustível	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
Manejo Reprodutivo						
Impostos e Taxas						
Reparos de Benfeitorias	R\$ 300,00	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0
Reparos de Máquinas e Equipamentos	R\$ 300,00	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0
Despesas de Comercialização						
Serviço de Dívida						
Aquisição de Animais						
Outros Gastos	R\$ 800,00	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 4.867,55	R\$ 4.225,0	R\$ 13.264,8	R\$ 19.852,9	R\$ 13.804,0	R\$ 12.440,0
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 4.867,6	R\$ 4.225,0	R\$ 13.264,8	R\$ 19.852,9	R\$ 13.804,0	R\$ 12.440,0
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9
- máquinas e implementos	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8
- benfeitorias e instalações	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5
- animais de trabalho	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5
TOTAL C.O.T.	R\$ 5.546,2	R\$ 4.903,7	R\$ 13.943,4	R\$ 20.531,5	R\$ 14.482,7	R\$ 13.118,6
CUSTO TOTAL						

Custo Operacional Total	R\$ 5.546,2	R\$ 4.903,7	R\$ 13.943,4	R\$ 20.531,5	R\$ 14.482,7	R\$ 13.118,6
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 20.217,2	R\$ 19.574,7	R\$ 28.614,5	R\$ 35.202,6	R\$ 29.153,7	R\$ 27.789,6
Fluxo de Caixa	R\$ (4.867,6)	R\$ (4.225,0)	R\$ (13.264,8)	R\$ (19.852,9)	R\$ (13.804,0)	R\$ (12.440,0)

T0,3

Investimento	R\$ (1.892.350,7)
jan/04	R\$ (4.867,6)
fev/04	R\$ (4.225,0)
mar/04	R\$ (13.264,8)
abr/04	R\$ (19.852,9)
mai/04	R\$ (13.804,0)
jun/04	R\$ (12.440,0)
jul/04	R\$ (44.231,4)
ago/04	R\$ (67.581,2)
set/04	R\$ (67.400,7)
out/04	R\$ (67.581,2)
nov/04	R\$ (66.758,1)
dez/04	R\$ (368.123,8)
jan/05	R\$ 1.050.959,2
Valor Residual	R\$ 1.874.752,8
VPL a 0,5% a.m	R\$ 127.530,2
VPL a 1,0% a.m	R\$ (16.714,9)
VPL a 1,5% a.m	R\$ (150.387,1)
VPL a 2,0% a.m	R\$ (274.297,8)
VPL a 2,5% a.m	R\$ (389.192,6)
TIR (Taxa Interna de retorno/mês)	0,94%
TIR (Taxa Interna de retorno/ano)	11,28%

jul/04	ago/04	set/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.055.049,09	R\$ 1.055.049,09
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.545,80	R\$ 24.545,80
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.079.594,89	R\$ 1.079.594,89

							R\$	-	COE
							R\$	-	
R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$	30.225,0	
							R\$	13.480,2	
R\$ 34.798,5	R\$ 63.456,2	R\$ 61.409,2	R\$ 63.456,2	R\$ 61.409,2	R\$ 24.563,7		R\$	309.093,0	
R\$ 720,2							R\$	6.038,3	
R\$ 2.621,2	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$	23.591,0	
							R\$	1.408,5	
R\$ 1.866,5		R\$ 1.866,5		R\$ 1.223,9			R\$	6.884,5	
R\$ 500,00	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 200,0	R\$ 80,0	R\$	5.380,0	
							R\$	-	
							R\$	-	
R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$	3.900,0	
R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$	3.900,0	
						R\$ 24.830,7	R\$	24.830,7	
							R\$	-	
					R\$ 339.635,2		R\$	339.635,2	
R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$	10.400,0	
R\$ 44.231,4	R\$ 67.581,2	R\$ 67.400,7	R\$ 67.581,2	R\$ 66.758,1	R\$ 368.123,8	R\$ 28.635,7	R\$	778.766,3	
							R\$	-	
R\$ 44.231,4	R\$ 67.581,2	R\$ 67.400,7	R\$ 67.581,2	R\$ 66.758,1	R\$ 368.123,8	R\$ 28.635,7	R\$	778.766,3	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$	-	
							R\$	-	
R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$	4.431,6	
R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$	712,2	
R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$	2.229,3	
R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$	1.449,5	
R\$ 44.910,1	R\$ 68.259,8	R\$ 68.079,3	R\$ 68.259,8	R\$ 67.436,8	R\$ 368.802,5	R\$ 29.314,3	R\$	787.588,8	COT
							R\$	-	

R\$ 44.910,1	R\$ 68.259,8	R\$ 68.079,3	R\$ 68.259,8	R\$ 67.436,8	R\$ 368.802,5	R\$ 29.314,3	R\$ 787.588,8	
R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 190.723,2	
R\$ 59.581,1	R\$ 82.930,9	R\$ 82.750,3	R\$ 82.930,9	R\$ 82.107,8	R\$ 383.473,5	R\$ 43.985,4	R\$ 978.312,1	CT
R\$ (44.231,4)	R\$ (67.581,2)	R\$ (67.400,7)	R\$ (67.581,2)	R\$ (66.758,1)	R\$ (368.123,8)	R\$ 1.050.959,2		

Lucro Operacional Efetivo (ano)	R\$	300.828,6
Lucro Operacional Total (ano)	R\$	292.006,1
Lucro Total (ano)	R\$	101.282,8

Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)	1504,14
Lucro Operacional Total (R\$/ha)	1460,03
Lucro Total (R\$/ha)	506,41

Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.)	327,72
Lucro Operacional Total (R\$/cab.)	318,11
Lucro Total (R\$/cab.)	110,34

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO T0,6

Rebanho Inicial	Área Fazenda (ha)	200,00	945,12 cabeças	18,79 @ p/ abate
Valor			370 R\$/cab	R\$ 62,50/@
Cons. diário de dieta total kg de MS/cab			8,39	

Especificação	jan/04	fev/04	mar/04	abr/04	mai/04	jun/04
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Receita com @ prod. no pasto pulmão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93
TOTAL	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0	R\$ 2.325,0
Manutenção Pastagens			R\$ 6.740,1	R\$ 6.740,1		
Produção e Compra de Volumosos						
Suplementação Mineral	R\$ -	R\$ -	R\$ 273,1	R\$ 1.638,8	R\$ 1.693,5	R\$ 1.638,8
Suplementação Concentrado - verão	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.188,7	R\$ 13.521,0	R\$ 13.971,7	R\$ 13.521,0
Custo alimentação dos ajustadores			R\$ 287,98	R\$ 672,83	R\$ 447,68	
Sanidade	R\$ 661,6		R\$ 661,6		R\$ 661,6	
Energia e Combustível	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0
Manejo Reprodutivo						
Impostos e Taxas						
Reparos de Benfeitorias	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0
Reparos de Máquinas e Equipamentos	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0	R\$ 300,0
Despesas de Comercialização						
Serviço de Dívida						
Aquisição de Animais						
Outros Gastos	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 4.886,6	R\$ 4.225,0	R\$ 14.376,5	R\$ 26.797,8	R\$ 20.999,5	R\$ 19.384,9
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 4.886,6	R\$ 4.225,0	R\$ 14.376,5	R\$ 26.797,8	R\$ 20.999,5	R\$ 19.384,9
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9
- máquinas e implementos	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8
- benfeitorias e instalações	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5
- animais de trabalho	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5
TOTAL C.O.T.	R\$ 5.565,2	R\$ 4.903,7	R\$ 15.055,1	R\$ 27.476,4	R\$ 21.678,1	R\$ 20.063,5
CUSTO TOTAL						

Custo Operacional Total	R\$ 5.565,2	R\$ 4.903,7	R\$ 15.055,1	R\$ 27.476,4	R\$ 21.678,1	R\$ 20.063,5
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 20.236,3	R\$ 19.574,7	R\$ 29.726,1	R\$ 42.147,4	R\$ 36.349,1	R\$ 34.734,5
Fluxo de Caixa	R\$ (4.886,6)	R\$ (4.225,0)	R\$ (14.376,5)	R\$ (26.797,8)	R\$ (20.999,5)	R\$ (19.384,9)
	T0	T0,3	T0,6	T0,9		
Investimento			R\$ (1.894.088,73)			
jan/04			R\$ (4.886,59)			
fev/04			R\$ (4.225,00)			
mar/04			R\$ (14.376,46)			
abr/04			R\$ (26.797,77)			
mai/04			R\$ (20.999,45)			
jun/04			R\$ (19.384,86)			
jul/04			R\$ (47.756,28)			
ago/04			R\$ (68.843,80)			
set/04			R\$ (68.677,85)			
out/04			R\$ (68.843,80)			
nov/04			R\$ (68.016,26)			
dez/04			R\$ (372.310,30)			
jan/05			R\$ 1.104.578,13			
Valor Residual			R\$ 1.876.400,04			
VPL a 0,5% a.m			R\$ 143.727,19			
VPL a 1,0% a.m			(R\$ 2.674,68)			
VPL a 1,5% a.m			(R\$ 138.331,58)			
VPL a 2,0% a.m			(R\$ 264.067,96)			
VPL a 2,5% a.m			(R\$ 380.641,83)			
TIR (Taxa Interna de retorno/mês)			0,99%			
TIR (Taxa Interna de retorno/ano)			11,89%			

R\$ 48.434,9	R\$ 69.522,5	R\$ 69.356,5	R\$ 69.522,5	R\$ 68.694,9	R\$ 372.989,0	R\$ 30.576,6	R\$ 823.838,9	CT
R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 190.723,2	
R\$ 63.106,0	R\$ 84.193,5	R\$ 84.027,5	R\$ 84.193,5	R\$ 83.365,9	R\$ 387.660,0	R\$ 45.247,6	R\$ 1.014.562,2	

R\$ (47.756,3) R\$ (68.843,8) R\$ (68.677,8) R\$ (68.843,8) R\$ (68.016,3) R\$ (372.310,3) R\$ 1.104.578,1

Lucro Operacional Efetivo (ano) R\$ 319.459,73

Lucro Operacional Total (ano) R\$ 310.637,17

Lucro Total (ano) R\$ 119.913,93

Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha) 1597,30

Lucro Operacional Total (R\$/ha) 1553,19

Lucro Total (R\$/ha) 599,57

Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.) 338,01

Lucro Operacional Total (R\$/cab.) 328,67

Lucro Total (R\$/cab.) 126,88

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO T0,9

Rebanho Inicial	Área Fazenda (ha)	200,00	1.028,65 cabeças	18,93 @ p/ abate
-----------------	-------------------	--------	------------------	------------------

Valor	370 R\$/cab	R\$ 62,50/@
-------	-------------	-------------

Cons.diário de dieta total kg de MS/cab	8,45
---	------

Especificação	jan/04	fev/04	mar/04	abr/04	mai/04	jun/04
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Receita com @ prod. no pasto pulmão	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93	R\$ 8.181,93
TOTAL	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada	R\$ 2.800,0	R\$ 2.800,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0
Manutenção Pastagens			R\$ 6.740,1	R\$ 6.740,1		
Produção e Compra de Volumosos						
Suplementação Mineral	R\$ -	R\$ -	R\$ 301,7	R\$ 1.809,9	R\$ 1.870,2	R\$ 1.809,9
Suplementação Concentrado - verão	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.333,4	R\$ 22.412,5	R\$ 23.159,6	R\$ 22.412,5
Custo alimentação dos ajustadores			R\$ 287,98	R\$ 672,83	R\$ 447,68	
Sanidade	R\$ 720,1		R\$ 720,1		R\$ 720,1	
Energia e Combustível	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0	R\$ 500,0
Manejo Reprodutivo						
Impostos e Taxas						
Reparos de Benfeitorias	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0
Reparos de Máquinas e Equipamentos	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0
Despesas de Comercialização						
Serviço de Dívida						
Aquisição de Animais						
Outros Gastos	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 5.620,1	R\$ 4.900,0	R\$ 17.083,1	R\$ 37.335,3	R\$ 31.897,6	R\$ 29.922,4
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 5.620,1	R\$ 4.900,0	R\$ 17.083,1	R\$ 37.335,3	R\$ 31.897,6	R\$ 29.922,4
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9
- máquinas e implementos	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8
- benfeitorias e instalações	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5
- animais de trabalho	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5
TOTAL C.O.T.	R\$ 6.298,7	R\$ 5.578,7	R\$ 17.761,8	R\$ 38.014,0	R\$ 32.576,2	R\$ 30.601,1
CUSTO TOTAL						

Custo Operacional Total	R\$ 6.298,7	R\$ 5.578,7	R\$ 17.761,8	R\$ 38.014,0	R\$ 32.576,2	R\$ 30.601,1
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 20.969,7	R\$ 20.249,7	R\$ 32.432,8	R\$ 52.685,0	R\$ 47.247,2	R\$ 45.272,1
Fluxo de Caixa	R\$ (5.620,1)	R\$ (4.900,0)	R\$ (17.083,1)	R\$ (37.335,3)	R\$ (31.897,6)	R\$ (29.922,4)

	T0	T0,3	T0,6	T0,9
Investimento				R\$ (1.899.727,5)
jan/04				R\$ (5.620,1)
fev/04				R\$ (4.900,0)
mar/04				R\$ (17.083,1)
abr/04				R\$ (37.335,3)
mai/04				R\$ (31.897,6)
jun/04				R\$ (29.922,4)
jul/04				R\$ (56.444,7)
ago/04				R\$ (76.582,2)
set/04				R\$ (76.385,4)
out/04				R\$ (76.582,2)
nov/04				R\$ (75.665,3)
dez/04				R\$ (395.045,1)
jan/05				R\$ 1.207.723,6
Valor Residual				R\$ 1.881.685,2
VPL a 0,5% a.m				R\$ 145.224,6
VPL a 1,0% a.m				R\$ (3.857,8)
VPL a 1,5% a.m				R\$ (141.948,3)
VPL a 2,0% a.m				R\$ (269.891,8)
VPL a 2,5% a.m				R\$ (388.464,8)
TIR (Taxa Interna de retorno/mês)				0,99%
TIR (Taxa Interna de retorno/ano)				11,84%

jul/04	ago/04	set/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.217.023,94	R\$ 1.217.023,94
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.545,80	R\$ 24.545,80
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.241.569,74	R\$ 1.241.569,74

RB

							R\$ -
							R\$ -
R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 3.600,0	R\$ 45.200,0
							R\$ 13.480,2
R\$ 38.903,8	R\$ 70.942,2	R\$ 68.653,8	R\$ 70.942,2	R\$ 68.653,8	R\$ 9.153,8		R\$ 327.249,6
R\$ 784,3							R\$ 6.576,0
R\$ 8.965,0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
							R\$ 1.408,5
R\$ 2.091,6		R\$ 2.091,6		R\$ 1.371,5			R\$ 7.714,9
R\$ 500,0	R\$ 440,0	R\$ 440,0	R\$ 440,0	R\$ 440,0	R\$ 90,0	R\$ 90,0	R\$ 5.440,0
							R\$ -
							R\$ -
R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 5.200,0
R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 400,0	R\$ 5.200,0
						R\$ 28.556,1	R\$ 28.556,1
							R\$ -
					R\$ 380.601,3		R\$ 380.601,3
R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 800,0	R\$ 10.400,0
R\$ 56.444,7	R\$ 76.582,2	R\$ 76.385,4	R\$ 76.582,2	R\$ 75.665,3	R\$ 395.045,1	R\$ 33.846,1	R\$ 917.309,4
							R\$ -
R\$ 56.444,7	R\$ 76.582,2	R\$ 76.385,4	R\$ 76.582,2	R\$ 75.665,3	R\$ 395.045,1	R\$ 33.846,1	R\$ 917.309,4
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
							R\$ -
R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 340,9	R\$ 4.431,6
R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 54,8	R\$ 712,2
R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 171,5	R\$ 2.229,3
R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 111,5	R\$ 1.449,5
R\$ 57.123,3	R\$ 77.260,9	R\$ 77.064,0	R\$ 77.260,9	R\$ 76.344,0	R\$ 395.723,7	R\$ 34.524,8	R\$ 926.132,0
							R\$ -

COE

COT

R\$ 57.123,3	R\$ 77.260,9	R\$ 77.064,0	R\$ 77.260,9	R\$ 76.344,0	R\$ 395.723,7	R\$ 34.524,8	R\$ 926.132,0	
R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 14.671,0	R\$ 190.723,2	
R\$ 71.794,4	R\$ 91.931,9	R\$ 91.735,0	R\$ 91.931,9	R\$ 91.015,0	R\$ 410.394,8	R\$ 49.195,8	R\$ 1.116.855,2	CT
R\$ (56.444,7)	R\$ (76.582,2)	R\$ (76.385,4)	R\$ (76.582,2)	R\$ (75.665,3)	R\$ (395.045,1)	R\$ 1.207.723,6		

Lucro Operacional Efetivo (ano) R\$ 324.260,30
 Lucro Operacional Total (ano) R\$ 315.437,74
Lucro Total (ano) R\$ 124.714,50

Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha) 1621,30
 Lucro Operacional Total (R\$/ha) 1577,19
Lucro Total (R\$/ha) 623,57

Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.) 315,23
 Lucro Operacional Total (R\$/cab.) 306,65
Lucro Total (R\$/cab.) 121,24

Custo de Produção: Pastagem *B. brizantha* - cv. Marandu
Objetivo: Pastagem formação - Gado de Corte
Época da Recuperação: Março 2003
Objetivo: Recria Área (ha) 121,5
Moeda: Real
Produtor: Antônio da Cunha
Propriedade: Fazenda Lageado
Local: Paranapanema - SP

INFORMAÇÕES GERAIS

Produção anual estimada (MS):	10 t/ha
Produção anual estimada (MV):	45.45 t/ha
Perdas:	30%
Número de anos em produção:	10 anos
Número de pastejos por ano:	3 a 4
Área plantada (ha)	1 ha
Porcentagem de MS da Pastagem:	22,00%
Porcentagem de MS da Pastagem ensilada:	22,00% MS

PRODUÇÃO TOTAL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	455
PRODUÇÃO TOTAL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	100
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	318,5
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	70,1

CUSTO DE FORMAÇÃO - PASTAGEM (R\$/ha)

INSUMOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	Quantid. Total
Adubo Nitrato de Amônio	t	0,00	620,00	0,00	0,00
Adubo Super Simples granulado + FTE BR12	t	0,45	359,66	161,85	54,68
Adubo Cloreto de Potássio em pó	t	0,00	641,50	0,00	0,00
Sementes B. brizantha cv. Marandu	kg	12,00	2,30	27,60	1458,00
Calcário Calcítico (PRNT 100)	t	1,20	53,50	64,20	145,80
SUBTOTAL				253,65	

TRATOS CULTURAIS

Aração	h/ha	1,30	35,00	45,50
Grade média	h/ha	0,60	35,00	21,00
Grade niveladora 3x	h/ha	1,20	35,00	42,00
Plantio em linha (Jumil)	h/ha	1,00	35,00	35,00
Aplicação - Super Simples Gran. + KCL (Vicon)	h/ha	1,00	35,00	35,00
Aplicação - Calcário Calcítico (calcareadora)	h/ha	0,30	35,00	10,50
SUBTOTAL				80,50

CUSTO DE FORMAÇÃO	R\$/ha/ano	334,15
--------------------------	-------------------	---------------

CUSTOS TOTAIS (ha)

FASES	R\$/10 ANOS	R\$/t/MV	R\$/t/MS	R\$/kg/MS
MANUTENÇÃO (10 ANOS)	3341,47	10,49	47,69	0,0477
Insumos (por ano)	2536,47	7,96	36,20	0,0362
Tratos culturais (por ano)	805,00	2,53	11,49	0,0115
TOTAL	3341,47	10,49	47,69	0,0477
R\$ Total/ano	40598,86			

Custo de Produção: Pastagem *B. brizantha* - cv. Marandu
Objetivo: Pastagem manutenção - Gado de Corte
Época de utilização: Março 2004
Objetivo: Recria Área (ha) 118
Moeda: Real
Produtor: Antônio da Cunha
Propriedade: Fazenda Lageado
Local: Paranapanema - SP

INFORMAÇÕES GERAIS

Produção anual estimada (MS):	20 t/ha
Produção anual estimada (MV):	90.90 t/ha
Perdas:	30%
Número de anos em produção:	10 anos
Número de pastejos por ano:	5
Área plantada (ha)	1 ha
Porcentagem de MS da Pastagem:	22,00% MS
Porcentagem de MS da Pastagem ensilada:	22,00% MS

PRODUÇÃO TOTAL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	909
PRODUÇÃO TOTAL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	200
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	636
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	140

CUSTO ANUAL DE MANUTENÇÃO - PASTAGEM (R\$/HA)

INSUMOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	Quantid. Total
Adubo Agifer 7% (2 aplicações)	t	0,00	52,50	0,00	0,00
Adubo Nitrato de Amônio	t	0,60	670,00	402,00	70,80
Adubo Superfosfato Simples em pó	t	0,00	360,00	0,00	0,00
Adubo Cloreto de Potássio em pó	t	0,00	660,00	0,00	0,00
Calcário Dolomítico (PRNT 100)	t	1,00	50,00	50,00	118,00
Gesso Agrícola	t	0,00	40,00	0,00	0,00
Frete Adubo (60 km)	Caminhões 32 t		1,80	0,00	
SUBTOTAL				452,00	

TRATOS CULTURAIS

Aplicação - Nitrato de Amônio (Vicon)	h/ha	0,30	16,00	4,80
Aplicação - Superfosfato Simples em pó (Vicon)	h/ha	0,00	16,00	0,00
Aplicação - Calcário Magnesiano (calcareadora)	h/ha	0,00	16,00	0,00
Aplicação - Gesso Agrícola (calcareadora)	h/ha	0,00	16,00	0,00
SUBTOTAL				4,80

CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$/ha/ano	456,80
----------------------------	-------------------	---------------

CUSTOS TOTAIS (ha)

FASES	R\$/10 ANOS	R\$/t/MV	R\$/t/MS	R\$/kg/MS
MANUTENÇÃO (10 ANOS)	4568,00	7,18	32,63	0,0326
Insumos (por ano)	4520,00	7,11	32,29	0,0323
Tratos culturais (por ano)	48,00	0,08	0,34	0,0003
TOTAL	4568,00	7,18	32,63	0,0326

Área (ha): 118,00
R\$ Total/ano 53902,40

**Custo de Produção:
INFORMAÇÕES GERAIS**
SILAGEM DE MILHO 2003/2004

Produção por ciclo estimada (MS)	15,0	t/ha
Área plantada (ha)	1	ha
Capacidade do silo	480	(3 x 4 x 40) m ³
Frete corretivo	35	R\$/t
Frete adubo	25	R\$/t
Porcentagem de MS do milho	37%	%MS
Porcentagem de perda da silagem	10%	
PRODUÇÃO TOTAL (MV)	45,00	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL (MS)	16,68	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MV)	40,50	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MS)	15,01	t/ha

CUSTO DE PRODUÇÃO - SILAGEM DE MILHO (R\$/ha)

INSUMOS	UNIDADE	QUANT.	R\$ TOTAL		
calcário dolomítico	ton	2,00	R\$ 45,00	R\$	90,00
8-30-16 + 0,5% Zn	ton	0,35	R\$ 750,00	R\$	262,50
20-0-20 (1 cobertura)	ton	0,50	R\$ 688,00	R\$	344,00
Micronutrientes (FTE BR 12)	ton	0,060	R\$ 650,00	R\$	39,00
herbicida pré-emergente - primestra	litro	6,00	R\$ 18,00	R\$	108,00
inseticida contato - piretróide	litro	0,50	R\$ 25,00	R\$	12,50
sementes	60.000 sementes	1,00	R\$ 140,00	R\$	140,00
tratamento de sementes - Futur	litro	0,40	R\$ 44,00	R\$	17,60
lona plástica (200 micra)	m ²	180,00	R\$ 2,60	R\$	468,00
SUBTOTAL				R\$	1.481,60

PREPARO DO SOLO

- calagem convencional	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- aração	horas/hectare	1,50	R\$ 22,64	R\$	33,95
- gradeação (grade niveladora - 2x)	horas/hectare	0,62	R\$ 21,68	R\$	26,76
- transporte interno	horas/hectare	0,50	R\$ 33,56	R\$	16,78
SUBTOTAL				R\$	81,27

PLANTIO e TRATOS CULTURAIS

	UNIDADE	QUANT.	R\$ TOTAL		
- plantio e adubação	horas/hectare	0,48	R\$ 26,09	R\$	12,42
- aplicação de herbicida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- 1º adubação de cobertura	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- 2º adubação de cobertura	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- 1º pulverização de inseticida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- 2º pulverização de inseticida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- transporte interno	horas/hectare	0,50	R\$ 33,56	R\$	16,78
SUBTOTAL				R\$	85,31

COLHEITA e ENSILAGEM

colheita	horas/hectare	5,80	R\$ 25,07	R\$	145,38
transporte com caminhão	horas/hectare	5,80	R\$ 33,56	R\$	194,67
compactação	horas/hectare	6,40	R\$ 20,99	R\$	134,30
fechamento do silos	horas/hectare	2,00	R\$ 4,38	R\$	8,75
SUBTOTAL				R\$	483,10

DESCARGA e DISTRIBUIÇÃO

- retirada da silagem (manual)	horas/hectare	53,00	R\$ 4,38	R\$	231,88
- transporte (mecanizado)	horas/hectare	11,00	R\$ 20,99	R\$	230,84
- distribuição (manual)	horas/hectare	11,00	R\$ 4,38	R\$	48,13
SUBTOTAL				R\$	510,84

R\$/ha
R\$ 2.642,11
R\$/ton MV
R\$ 65,24
R\$/ton de MS
R\$ 176,00

Infraestrutura utilizada (2005)

Objetivo do Custo: Levantamento dos dados para avaliação total do Investimento

Dados Agrícolas	TSE	TSFA	TSU	TAFa
Propriedade	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha	200,00 ha
Mata nativa	40,00 ha	40,00 ha	40,00 ha	40,00 ha
Área de agricultura e pastag.	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha	160,00 ha
Área de pastagem intensific.	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha	104,00 ha
Área de pastagem pulmão	17,50 ha	17,50 ha	17,50 ha	17,50 ha
Área de pastagem extensiva	38,50 ha	38,50 ha	38,50 ha	38,50 ha
Área de Silagem	11,12 ha	11,22 ha	10,60 ha	10,98 ha
Dados Zootécnicos	TSE	TSFA	TSU	TAFa
u.a/ha	7,82 u.a/ha	7,97 u.a/ha	7,56 u.a/ha	7,66 u.a/ha
peso da u.a	450 kg	450 kg	450 kg	450 kg
cabeças	313,0 kg	316,2 kg	317,6 kg	310,5 kg
Total de Cabeças	1.365,69 cab	1.377,63 cab	1.301,49 cab	1.348,69 cab
1. Máquinas e Equip.	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade
1.1 Trator 61 C.V	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00	R\$ 48.000,00
1.2 Trator 75 C.V traçado	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00	R\$ 71.000,00
1.3 (2 Vagões Forrageiros)	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 24.000,00
1.4 Ensiladeira	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
1.5 Grade pesada	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
1.6 Grade Leve	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00
1.7 Pulverizador (600 l)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8 arado	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
2. Benfeitorias & Constr.	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade
2.1 Curral	R\$ 27.313,76	R\$ 27.552,64	R\$ 26.029,84	R\$ 26.973,71
2.2 Silo Concreto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.3 Confinamento	R\$ 34.142,21	R\$ 34.440,80	R\$ 32.537,30	R\$ 33.717,14
2.4 Cercas (total)	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00	R\$ 16.800,00
2.5 Casa de máquinas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.6 Outros	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
2.7 Bebedouros	R\$ 5.690,37	R\$ 5.740,13	R\$ 5.422,88	R\$ 5.619,52
2.8 Cochos	R\$ 19.119,63	R\$ 19.286,85	R\$ 18.220,89	R\$ 18.881,60
2.9 Cocho de Sal	R\$ 1.024,27	R\$ 1.033,22	R\$ 976,12	R\$ 1.011,51
3. Pastagem	R\$/ha			
3.1 Pastagens degradadas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2 Pastagens formadas	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29	R\$ 40.600,29
3.3 Valor da Terra	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00	R\$ 1.660.000,00
4. Rebanho	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade	R\$/unidade
4.1 Animais de trabalho	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
Investimento TOTAL	R\$ 1.977.890,53	R\$ 1.978.653,93	R\$ 1.973.787,33	R\$ 1.976.803,78
Depreciações R\$/ano	R\$ 21.210,23	R\$ 21.250,08	R\$ 20.996,07	R\$ 21.153,51
- pastagens	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69	R\$ 2.706,69
- máquinas e implementos	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89	R\$ 11.038,89
- benfeitorias e instalações	R\$ 7.164,66	R\$ 7.204,50	R\$ 6.950,49	R\$ 7.107,94
- animais de trabalho	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30	R\$ 1.957.403,85	R\$ 1.952.791,26	R\$ 1.955.650,27

Pastagem

Custo de Formação	R\$ 334,15/ha	Total manut.
Manutenção	R\$ 588,8/ha	R\$ 71.541,08

Custo suplementos	R\$/ kg MO	Kg suplem./dia
TSE - Supl. Concentrado	0,2382	21,04
TSFA - Supl. Concentrado	0,2648	21,96
TSU - Supl. Concentrado	0,2647	20,29
TAFA - Supl. Concentrado	0,3164	20,79

Confinamento (Silagem de Milho)

R\$/ha	R\$ 2575,99/ha
R\$/ton MV	R\$ 65,24
R\$/ton de MS	R\$ 171,59

	% na MS	Valor no kg MS	R\$/T de MS
Silagem de Milho	30	R\$ 0,0515	R\$ 171,59
Polpa cítrica	50,3	R\$ 0,1034	R\$ 205,00
Caroço de algodão	15	R\$ 0,0300	R\$ 200,00
farelo de algodao (38%)	2	R\$ 0,0080	R\$ 400,00
uréia	1,2	R\$ 0,0101	R\$ 840,00
mineral	1,5	R\$ 0,0165	R\$ 1.100,00
total em R\$/kg/MS	100	R\$ 0,2194	

	N- cab. médio	R\$/149 dias	Dias	R\$/ha/dia	R\$/cab./dia
TSE - Supl. Concentrado	11,24	R\$ 746,75	149	5,01	R\$ 0,45
TSFA - Supl. Concentrado	11,34	R\$ 866,28	149	5,81	R\$ 0,51
TSU - Supl. Concentrado	10,71	R\$ 800,36	149	5,37	R\$ 0,50
TAFA - Supl. Concentrado	11,10	R\$ 980,21	149	6,58	R\$ 0,59

@/ha Produzidas no Recesso 1 na área intensificada (104 ha)

TSE	1,62
TSFA	3,44
TSU	3,71
TAFA	2,28

Período R1 = 13 dias

Obs: Durante o recesso 1 os animais presentes na área exp. foram suplem. com ração conc. (0,6% do PV)

@/ha Produzidas no Recesso 1 na área reserva (17,5 ha)

	# @/ha	Cab. Ajust/ha	GPD Ajust.	Cab. traç/ha	GPD traç.
TSE	3,02	11,05	0,631 kg/cab	46,51	0,729 kg/cab
TSFA	3,02	11,05	0,631 kg/cab	46,51	0,729 kg/cab
TSU	3,02	11,05	0,631 kg/cab	46,51	0,729 kg/cab
TAFA	3,02	11,05	0,631 kg/cab	46,51	0,729 kg/cab

Obs: Durante o recesso 1 os animais presentes na área reserva foram suplem. com ração conc. (0,6% do PV)

@/ha Produzidas no Recesso 2 na área reserva (17,5 ha)

	# @/ha	Cab. Ajust/ha	GPD Ajust.	cab. traç/ha	GPD traç.
TSE	7,30	34,3	0,30 kg/cab.	46,51	0,404 kg/cab
TSFA	7,30	34,3	0,30 kg/cab.	46,51	0,404 kg/cab
TSU	7,30	34,3	0,30 kg/cab.	46,51	0,404 kg/cab
TAFA	7,30	34,3	0,30 kg/cab.	46,51	0,404 kg/cab

Área de 1,72 ha**Período R2 = 21 dias**

Obs: No recesso 2 os animais foram suplementados com silagem de cana-de-açúcar/capim e concentrado

Ração total a base de silagem de cana-de-açúcar e capim, PC, FA e uréia (5,5 kg de MS. cab.-1.dia-1)

Relação volumoso:concentrado de 46:54 na MS.

@/ha Produzidas na área reserva (17,5 ha) durante o período de sua utilização (25 jan. a 31 mai de 2005)

	P1	P2	P3	P4
Produção de @/ha	13,75	5,76	1,42	16,36
Número de animais ajust/ha	13,95	5,23	4,52	34,30
GPD ajustadores (kg/cab)	1,02	1,18	0,34	0,51

P1, P2 e P3 - Os animais ajustadores receberam suplementação (0,6% do PV)

Determinações da área reserva (17.49 ha)

	Kg de PV	Cons. kg/ha	Custo supl. R\$/ha	Dias
PVm Ajustador R1	248,85	214,48	48,26	13
PVm Ajustador R2	308,75	825,67	172,08	21
PVm Ajustador no período	258,44	2540,72	571,66	113
PVm Traçador R1	287,19	1041,86	234,42	13
PVm Traçador R2	356,56	5371,91	1119,59	21
Total /ha			2146,01	

Suplemento usado no Recesso 1 e na área reserva durante os períodos

Alimentação	R\$/kg de MN
Suplemento concentrado	0,225

Ração Total usada no Recesso 2

Alimentação	% na MS	R\$/kg/MS
Silagem de capim + cana	46	R\$ 0,0368
Polpa cítrica	44,5	R\$ 0,1061
Farelo de algodão	5	R\$ 0,0215
Uréia	3	R\$ 0,0258
Mineral	1,5	R\$ 0,0182
	100	R\$ 0,2084

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO TSE

TRATAMENTO TSE

Fazenda

200,00 ha

1.365,69 cabeças

19,00 @ p/ abate

Rebanho Inicial

410 R\$/cab

R\$ 55,50/@

Valor

9,94

Cons. médio diário de dieta total kg de MS/cab (Confinamento)

Especificação	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS ÁREA INTENSIVA (104 ha)	R\$ -	R\$ 9.350,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 1 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ 2.935,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 2 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
# @ Pasto reserva no período (113 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ -
TOTAL	R\$ -	R\$ 12.285,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ 7.090,49
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada		R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Manutenção Pastagens		R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15
Produção e Compra de Volumosos						
Custos manut. R 1 e 2 e pasto reserva		4947,77				R\$ 34.048,23
Suplementação Mineral		R\$ 757,74	R\$ 3.247,44	R\$ 3.247,44	R\$ 3.355,68	R\$ 974,23
Suplementação Concentrado - verão		R\$ 9.134,11	R\$ 18.877,17	R\$ 18.268,23	R\$ 18.877,17	R\$ 5.480,47
Sanidade			R\$ 955,98		R\$ 955,98	
Energia e Combustível		R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Reparos de Benfeitorias		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Reparos de Máquinas e Equipamentos		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Aquisição de Animais	559.932,16					
Outros Gastos		R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 559.932,16	R\$ 29.459,77	R\$ 37.700,74	R\$ 36.135,82	R\$ 37.808,99	R\$ 55.123,09
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 559.932,16	R\$ 29.459,77	R\$ 37.700,74	R\$ 36.135,82	R\$ 37.808,99	R\$ 55.123,09
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens		R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56
- máquinas e implementos		R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91
- benfeitorias e instalações		R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05
- animais de trabalho		R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
TOTAL C.O.T.	R\$ 559.932,16	R\$ 31.227,29	R\$ 39.468,26	R\$ 37.903,34	R\$ 39.576,51	R\$ 56.890,61

CUSTO TOTAL						
Custo Operacional Total	R\$ 559.932,16	R\$ 31.227,29	R\$ 39.468,26	R\$ 37.903,34	R\$ 39.576,51	R\$ 56.890,61
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano		R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 559.932,16	R\$ 46.720,77	R\$ 54.961,74	R\$ 53.396,82	R\$ 55.069,99	R\$ 72.384,08
Fluxo de Caixa	R\$ (559.932,16)	R\$ (17.174,02)	R\$ (37.700,74)	R\$ (36.135,82)	R\$ (28.752,86)	R\$ (48.032,60)
	TSE					
Investimento	R\$ (1.977.890,53)					
jan/04	R\$ (559.932,16)					
fev/04	R\$ (17.174,02)					
mar/04	R\$ (37.700,74)					
abr/04	R\$ (36.135,82)					
mai/04	R\$ (28.752,86)					
jun/04	R\$ (48.032,60)					
jul/04	R\$ (48.068,22)					
ago/04	R\$ (96.349,10)					
set/04	R\$ (93.370,09)					
out/04	R\$ (81.154,08)					
nov/04	R\$ (1.800,00)					
dez/04	R\$ 1.438.318,21					
jan/05	R\$ (2.320,00)					
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30					
VPL a 0,5% a.m	R\$ 170.854,83					
VPL a 1,0% a.m	(R\$ 10.667,15)					
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 179.285,01)					
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 335.954,58)					
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 481.556,99)					
TIR ao mês	0,970%					
TIR ao ano	11,63%					

jul/05	ago/05	set/05	out/05	nov/05	dez/05	jan/05	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.440.118,21	R\$ -	R\$ 1.440.118,21
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.350,64
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.935,11
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.440.118,21	R\$ -	R\$ 1.468.550,58

RB

							R\$ -
							R\$ -
R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 26.100,00
R\$ 10.220,15							R\$ 61.320,93
R\$ 11.916,01	R\$ 92.349,10	R\$ 89.370,09	R\$ 77.454,08				R\$ 271.089,28
R\$ 2.922,69							R\$ 14.505,21
R\$ 15.832,47	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
R\$ 2.776,90							R\$ 4.688,86
R\$ 800,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 120,00	R\$ 6.520,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
							R\$ 559.932,16
R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 800,00	R\$ 5.400,00
R\$ 48.068,22	R\$ 96.349,10	R\$ 93.370,09	R\$ 81.154,08	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.081.022,07
							R\$ -
R\$ 48.068,22	R\$ 96.349,10	R\$ 93.370,09	R\$ 81.154,08	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.081.022,07
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
							R\$ -
R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 2.706,69
R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 11.038,89
R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 7.164,66
R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 300,00
R\$ 49.835,74	R\$ 98.116,62	R\$ 95.137,61	R\$ 82.921,60	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.102.232,30

COE

COT

R\$ 49.835,74	R\$ 98.116,62	R\$ 95.137,61	R\$ 82.921,60	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.102.232,30	
R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 185.921,71	
R\$ 65.329,22	R\$ 113.610,09	R\$ 110.631,09	R\$ 98.415,08	R\$ 19.061,00	R\$ 19.061,00	R\$ 19.581,00	R\$ 1.288.154,01	CT
R\$ (48.068,22)	R\$ (96.349,10)	R\$ (93.370,09)	R\$ (81.154,08)	R\$ (1.800,00)	R\$ 1.438.318,21	R\$ (2.320,00)		
					Lucro Operacional Efetivo (ano)	R\$ 387.528,51		
					Lucro Operacional Total (ano)	R\$ 366.318,28		
					Lucro Total (ano)	R\$ 180.396,57		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)	R\$ 1.937,64		
					Lucro Operacional Total (R\$/ha)	R\$ 1.831,59		
					Lucro Total (R\$/ha)	R\$ 901,98		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.)	R\$ 283,76		
					Lucro Operacional Total (R\$/cab.)	R\$ 268,23		
					Lucro Total (R\$/cab.)	R\$ 132,09		

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO TSFA

TRATAMENTO TSFA

Fazenda

200,00 ha

1.377,63 cabeças

19,26 @ p/ abate

Rebanho Inicial

410 R\$/cab

R\$ 55,50/@

Valor

10,03

Cons. médio diário de dieta total kg de MS/cab (Confinamento)

Especificação	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS ÁREA INTENSIVA (104 ha)	R\$ -	R\$ 19.855,68	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 1 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ 2.935,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 2 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
# @ Pasto reserva no período (113 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ -
TOTAL	R\$ -	R\$ 22.790,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ 7.090,49
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada		R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Manutenção Pastagens		R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15
Produção e Compra de Volumosos						
Custos manut. R 1 e 2 e pasto reserva		4947,77				R\$ 34.048,23
Suplementação Mineral		R\$ 764,36	R\$ 3.275,84	R\$ 3.275,84	R\$ 3.385,03	R\$ 982,75
Suplementação Concentrado - verão		R\$ 10.596,20	R\$ 21.898,81	R\$ 21.192,40	R\$ 21.898,81	R\$ 6.357,72
Sanidade			R\$ 964,34		R\$ 964,34	
Energia e Combustível		R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Reparos de Benfeitorias		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Reparos de Máquinas e Equipamentos		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Aquisição de Animais	564.829,07					
Outros Gastos		R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 564.829,07	R\$ 30.928,48	R\$ 40.759,15	R\$ 39.088,39	R\$ 40.868,34	R\$ 56.008,86
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 564.829,07	R\$ 30.928,48	R\$ 40.759,15	R\$ 39.088,39	R\$ 40.868,34	R\$ 56.008,86
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens		R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56
- máquinas e implementos		R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91
- benfeitorias e instalações		R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05
- animais de trabalho		R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
TOTAL C.O.T.	R\$ 564.829,07	R\$ 32.696,00	R\$ 42.526,67	R\$ 40.855,91	R\$ 42.635,86	R\$ 57.776,38

CUSTO TOTAL						
Custo Operacional Total	R\$ 564.829,07	R\$ 32.696,00	R\$ 42.526,67	R\$ 40.855,91	R\$ 42.635,86	R\$ 57.776,38
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano		R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 564.829,07	R\$ 48.189,48	R\$ 58.020,14	R\$ 56.349,39	R\$ 58.129,34	R\$ 73.269,85
Fluxo de Caixa	R\$ (564.829,07)	R\$ (8.137,70)	R\$ (40.759,15)	R\$ (39.088,39)	R\$ (31.812,21)	R\$ (48.918,37)
	TSFA					
Investimento	R\$ (1.977.890,53)					
jan/04	R\$ (564.829,07)					
fev/04	R\$ (8.137,70)					
mar/04	R\$ (40.759,15)					
abr/04	R\$ (39.088,39)					
mai/04	R\$ (31.812,21)					
jun/04	R\$ (48.918,37)					
jul/04	R\$ (50.865,40)					
ago/04	R\$ (98.000,21)					
set/04	R\$ (94.967,94)					
out/04	R\$ (82.538,89)					
nov/04	R\$ (1.800,00)					
dez/04	R\$ 1.470.792,04					
jan/05	R\$ (2.320,00)					
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30					
VPL a 0,5% a.m	R\$ 188.632,42					
VPL a 1,0% a.m	R\$ 5.762,07					
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 164.111,00)					
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 321.949,20)					
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 468.639,75)					
TIR ao mês	1,02%					
TIR ao ano	12,20%					

jul/05	ago/05	set/05	out/05	nov/05	dez/05	jan/06	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.472.592,04	R\$ -	R\$ 1.472.592,04
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 19.855,68
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.935,11
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.472.592,04	R\$ -	R\$ 1.511.529,45

RB

							R\$ -
							R\$ -
R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 26.100,00
R\$ 10.220,15							R\$ 61.320,93
R\$ 12.129,06	R\$ 94.000,21	R\$ 90.967,94	R\$ 78.838,89				R\$ 275.936,10
R\$ 2.948,25							R\$ 14.632,07
R\$ 18.366,75	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
R\$ 2.801,18							R\$ 4.729,87
R\$ 800,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 120,00	R\$ 6.520,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
							R\$ 564.829,07
R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 800,00	R\$ 5.400,00
R\$ 50.865,40	R\$ 98.000,21	R\$ 94.967,94	R\$ 82.538,89	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.104.774,73
							R\$ -
R\$ 50.865,40	R\$ 98.000,21	R\$ 94.967,94	R\$ 82.538,89	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.104.774,73
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
							R\$ -
R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 2.706,69
R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 11.038,89
R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 7.164,66
R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 300,00
R\$ 52.632,92	R\$ 99.767,73	R\$ 96.735,46	R\$ 84.306,40	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.125.984,97

COE

COT

							R\$ -	
R\$ 52.632,92	R\$ 99.767,73	R\$ 96.735,46	R\$ 84.306,40	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.125.984,97	
R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 185.921,71	
R\$ 68.126,40	R\$ 115.261,20	R\$ 112.228,94	R\$ 99.799,88	R\$ 19.061,00	R\$ 19.061,00	R\$ 19.581,00	R\$ 1.311.906,68	CT
R\$ (50.865,40)	R\$ (98.000,21)	R\$ (94.967,94)	R\$ (82.538,89)	R\$ (1.800,00)	R\$ 1.470.792,04	R\$ (2.320,00)		
					Lucro Operacional Efetivo (ano)	R\$ 406.754,71		
					Lucro Operacional Total (ano)	R\$ 385.544,48		
					Lucro Total (ano)	R\$ 199.622,77		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)	R\$ 2.033,77		
					Lucro Operacional Total (R\$/ha)	R\$ 1.927,72		
					Lucro Total (R\$/ha)	R\$ 998,11		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.)	R\$ 295,26		
					Lucro Operacional Total (R\$/cab.)	R\$ 279,86		
					Lucro Total (R\$/cab.)	R\$ 144,90		

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO TSU

TRATAMENTO TSU

Fazenda

200,00 ha

1.301,49 cabeças

19,64 @ p/ abate

Rebanho Inicial

410 R\$/cab

R\$ 55,50/@

Valor

10,03

Cons. médio diário de dieta total kg de MS/cab (Confinamento)

Especificação	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05
REND A BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS ÁREA INTENSIVA (104 ha)	R\$ -	R\$ 21.414,12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 1 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ 2.935,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 2 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
# @ Pasto reserva no período (113 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ -
TOTAL	R\$ -	R\$ 24.349,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ 7.090,49
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada		R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Manutenção Pastagens		R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15
Produção e Compra de Volumosos						
Custos manutenção R 1 e 2 e pasto reserva		4947,77				R\$ 34.048,23
Suplementação Mineral		R\$ 722,12	R\$ 3.094,79	R\$ 3.094,79	R\$ 3.197,95	R\$ 928,44
Suplementação Concentrado - verão		R\$ 9.789,92	R\$ 20.232,50	R\$ 19.579,84	R\$ 20.232,50	R\$ 5.873,95
Sanidade			R\$ 911,04		R\$ 911,04	
Energia e Combustível		R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Reparos de Benfeitorias		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Reparos de Máquinas e Equipamentos		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Aquisição de Animais	533.611,76					
Outros Gastos		R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 533.611,76	R\$ 30.079,96	R\$ 38.858,49	R\$ 37.294,78	R\$ 38.961,65	R\$ 55.470,77
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 533.611,76	R\$ 30.079,96	R\$ 38.858,49	R\$ 37.294,78	R\$ 38.961,65	R\$ 55.470,77
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens		R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56
- máquinas e implementos		R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91
- benfeitorias e instalações		R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05
- animais de trabalho		R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
TOTAL C.O.T.	R\$ 533.611,76	R\$ 31.847,48	R\$ 40.626,01	R\$ 39.062,30	R\$ 40.729,17	R\$ 57.238,29

CUSTO TOTAL						
Custo Operacional Total	R\$ 533.611,76	R\$ 31.847,48	R\$ 40.626,01	R\$ 39.062,30	R\$ 40.729,17	R\$ 57.238,29
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano		R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 533.611,76	R\$ 47.340,95	R\$ 56.119,48	R\$ 54.555,78	R\$ 56.222,64	R\$ 72.731,77
Fluxo de Caixa	R\$ (533.611,76)	R\$ (5.730,73)	R\$ (38.858,49)	R\$ (37.294,78)	R\$ (29.905,51)	R\$ (48.380,29)
	TSU					
Investimento	R\$ (1.977.890,53)					
jan/04	R\$ (533.611,76)					
fev/04	R\$ (5.730,73)					
mar/04	R\$ (38.858,49)					
abr/04	R\$ (37.294,78)					
mai/04	R\$ (29.905,51)					
jun/04	R\$ (48.380,29)					
jul/04	R\$ (48.479,73)					
ago/04	R\$ (92.804,95)					
set/04	R\$ (89.940,27)					
out/04	R\$ (78.181,57)					
nov/04	R\$ (1.800,00)					
dez/04	R\$ 1.416.852,40					
jan/05	R\$ (2.320,00)					
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30					
VPL a 0,5% a.m	R\$ 193.532,21					
VPL a 1,0% a.m	R\$ 12.615,11					
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 155.450,39)					
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 311.616,30)					
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 456.760,18)					
TIR ao mês	1,04%					
TIR ao ano	12,44%					

jul/05	ago/05	set/05	out/05	nov/05	dez/05	jan/06	TOTAL	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.418.652,40	R\$ -	R\$ 1.418.652,40	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.414,12	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.935,11	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.418.652,40	R\$ -	R\$ 1.459.148,25	RB

							R\$ -	
							R\$ -	
R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 26.100,00	
R\$ 10.220,15							R\$ 61.320,93	
R\$ 11.458,70	R\$ 88.804,95	R\$ 85.940,27	R\$ 74.481,57				R\$ 260.685,50	
R\$ 2.785,31							R\$ 13.823,38	
R\$ 16.969,20	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		
R\$ 2.646,37							R\$ 4.468,46	
R\$ 800,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 120,00	R\$ 6.520,00	
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00	
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00	
							R\$ 533.611,76	
R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 800,00	R\$ 5.400,00	
R\$ 48.479,73	R\$ 92.804,95	R\$ 89.940,27	R\$ 78.181,57	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.049.603,93	COE
							R\$ -	
R\$ 48.479,73	R\$ 92.804,95	R\$ 89.940,27	R\$ 78.181,57	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.049.603,93	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
							R\$ -	
R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 2.706,69	
R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 11.038,89	
R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 7.164,66	
R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 300,00	
R\$ 50.247,25	R\$ 94.572,47	R\$ 91.707,79	R\$ 79.949,09	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.070.814,16	COT

							R\$ -	
R\$ 50.247,25	R\$ 94.572,47	R\$ 91.707,79	R\$ 79.949,09	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.070.814,16	
R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 185.921,71	
R\$ 65.740,72	R\$ 110.065,94	R\$ 107.201,27	R\$ 95.442,57	R\$ 19.061,00	R\$ 19.061,00	R\$ 19.581,00	R\$ 1.256.735,87	CT
R\$ (48.479,73)	R\$ (92.804,95)	R\$ (89.940,27)	R\$ (78.181,57)	R\$ (1.800,00)	R\$ 1.416.852,40	R\$ (2.320,00)		
					Lucro Operacional Efetivo (ano)	R\$ 409.544,33		
					Lucro Operacional Total (ano)	R\$ 388.334,09		
					Lucro Total (ano)	R\$ 202.412,38		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)	R\$ 2.047,72		
					Lucro Operacional Total (R\$/ha)	R\$ 1.941,67		
					Lucro Total (R\$/ha)	R\$ 1.012,06		
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.)	R\$ 314,67		
					Lucro Operacional Total (R\$/cab.)	R\$ 298,38		
					Lucro Total (R\$/cab.)	R\$ 155,52		

CUSTO OPERACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE - SIMULAÇÃO TRATAMENTO Tafa

TRATAMENTO Tafa

Fazenda

200,00 ha

1.348,69 cabeças

18,04 @ p/ abate

Rebanho Inicial

410 R\$/cab

R\$ 55,50/@

Valor

9,05

Cons. médio diário de dieta total kg de MS/cab (Confinamento)

Especificação	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05
REND BRUTA - RB						
Bois Gordos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS ÁREA INTENSIVA (104 ha)	R\$ -	R\$ 13.160,16	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 1 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ 2.935,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
# @ EXTRAS R 2 - Área reserva (17,5 ha)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
# @ Pasto reserva no período (113 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ -
TOTAL	R\$ -	R\$ 16.095,27	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13	R\$ 7.090,49
Especificação						
CUSTOS DE PRODUÇÃO:						
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						
Mão-de-obra Contratada		R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Manutenção Pastagens		R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15	R\$ 10.220,15
Produção e Compra de Volumosos						
Custos manutenção R 1 e 2 e pasto reserva		4947,77				R\$ 34.048,23
Suplementação Mineral		R\$ 748,30	R\$ 3.207,01	R\$ 3.207,01	R\$ 3.313,91	R\$ 962,10
Suplementação Concentrado - verão		R\$ 11.989,79	R\$ 24.778,91	R\$ 23.979,59	R\$ 24.778,91	R\$ 7.193,88
Sanidade			R\$ 944,08		R\$ 944,08	
Energia e Combustível		R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Reparos de Benfeitorias		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Reparos de Máquinas e Equipamentos		R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Aquisição de Animais	552.961,06					
Outros Gastos		R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
TOTAL DO C.O.E.	R\$ 552.961,06	R\$ 32.306,02	R\$ 43.550,15	R\$ 41.806,75	R\$ 43.657,05	R\$ 56.824,36
CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT						
Custo Operacional Efetivo	R\$ 552.961,06	R\$ 32.306,02	R\$ 43.550,15	R\$ 41.806,75	R\$ 43.657,05	R\$ 56.824,36
Mão-de-obra Familiar	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Depreciações						
- pastagens		R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56
- máquinas e implementos		R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91
- benfeitorias e instalações		R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05
- animais de trabalho		R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
TOTAL C.O.T.	R\$ 552.961,06	R\$ 34.073,54	R\$ 45.317,67	R\$ 43.574,27	R\$ 45.424,57	R\$ 58.591,88

CUSTO TOTAL						
Custo Operacional Total	R\$ 552.961,06	R\$ 34.073,54	R\$ 45.317,67	R\$ 43.574,27	R\$ 45.424,57	R\$ 58.591,88
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano		R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 552.961,06	R\$ 49.567,01	R\$ 60.811,14	R\$ 59.067,74	R\$ 60.918,04	R\$ 74.085,36

Fluxo de Caixa R\$ (552.961,06) R\$ (16.210,75) R\$ (43.550,15) R\$ (41.806,75) R\$ (34.600,91) R\$ (49.733,88)

TAF

Investimento	R\$ (1.977.890,53)
jan/04	R\$ (552.961,06)
fev/04	R\$ (16.210,75)
mar/04	R\$ (43.550,15)
abr/04	R\$ (41.806,75)
mai/04	R\$ (34.600,91)
jun/04	R\$ (49.733,88)
jul/04	R\$ (51.745,11)
ago/04	R\$ (87.033,62)
set/04	R\$ (84.355,12)
out/04	R\$ (73.341,10)
nov/04	R\$ (1.800,00)
dez/04	R\$ 1.348.530,92
jan/05	R\$ (2.320,00)
Valor Residual	R\$ 1.956.680,30

VPL a 0,5% a.m	R\$ 96.949,73
VPL a 1,0% a.m	(R\$ 80.307,45)
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 244.927,14)
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 397.847,09)
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 539.931,66)
TIR ao mês	0,77%
TIR ao ano	9,23%

jul/05	ago/05	set/05	out/05	nov/05	dez/05	jan/06	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.350.330,92	R\$ -	R\$ 1.350.330,92
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.160,16
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.935,11
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.090,49
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056,13
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.350.330,92	R\$ -	R\$ 1.382.572,81

RB

							R\$ -
							R\$ -
R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 26.100,00
R\$ 10.220,15							R\$ 61.320,93
R\$ 10.714,02	R\$ 83.033,62	R\$ 80.355,12	R\$ 69.641,10				R\$ 243.743,86
R\$ 2.886,31							R\$ 14.324,62
R\$ 20.782,31	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
R\$ 2.742,33							R\$ 4.630,49
R\$ 800,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 120,00	R\$ 6.520,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
							R\$ 552.961,06
R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 800,00	R\$ 5.400,00
R\$ 51.745,11	R\$ 87.033,62	R\$ 84.355,12	R\$ 73.341,10	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.073.500,34
							R\$ -
R\$ 51.745,11	R\$ 87.033,62	R\$ 84.355,12	R\$ 73.341,10	R\$ 1.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.320,00	R\$ 1.073.500,34
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
							R\$ -
R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 225,56	R\$ 2.706,69
R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 919,91	R\$ 11.038,89
R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 597,05	R\$ 7.164,66
R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 300,00
R\$ 53.512,63	R\$ 88.801,14	R\$ 86.122,64	R\$ 75.108,62	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$ 1.094.710,58

COE

COT

							R\$	-
R\$ 53.512,63	R\$ 88.801,14	R\$ 86.122,64	R\$ 75.108,62	R\$ 3.567,52	R\$ 3.567,52	R\$ 4.087,52	R\$	1.094.710,58
R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$ 15.493,48	R\$	185.921,71
R\$ 69.006,11	R\$ 104.294,62	R\$ 101.616,11	R\$ 90.602,10	R\$ 19.061,00	R\$ 19.061,00	R\$ 19.581,00	R\$	1.280.632,29
R\$ (51.745,11)	R\$ (87.033,62)	R\$ (84.355,12)	R\$ (73.341,10)	R\$ (1.800,00)	R\$ 1.348.530,92	R\$ (2.320,00)		
					Lucro Operacional Efetivo (ano)		R\$	309.072,47
					Lucro Operacional Total (ano)		R\$	287.862,23
					Lucro Total (ano)		R\$	101.940,52
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)		R\$	1.545,36
					Lucro Operacional Total (R\$/ha)		R\$	1.439,31
					Lucro Total (R\$/ha)		R\$	509,70
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/cab.)		R\$	229,17
					Lucro Operacional Total (R\$/cab.)		R\$	213,44
					Lucro Total (R\$/cab.)		R\$	75,59

Custo de Produção: Pastagem *B. brizantha* - cv. Marandu
Objetivo: Pastagem manutenção - Gado de Corte
Época de utilização: Janeiro 2005
Objetivo: Recria Área (ha) 121,5
Moeda: Real
Produtor: Antônio da Cunha
Propriedade: Fazenda Lageado
Local: Paranapanema - SP

INFORMAÇÕES GERAIS

Produção anual estimada (MS):	20 t/ha
Produção anual estimada (MV):	90.90 t/ha
Perdas:	30%
Número de anos em produção:	10 anos
Número de pastejos por ano:	5
Área plantada (ha)	1 ha
Porcentagem de MS da Pastagem:	22,00% MS
Porcentagem de MS da Pastagem ensilada:	22,00% MS

PRODUÇÃO TOTAL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	909
PRODUÇÃO TOTAL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	200
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MV DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	636
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MS DA FORRAGEM)	t/ha/10 anos	140

CUSTO ANUAL DE MANUTENÇÃO - PASTAGEM (R\$/HA)

INSUMOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	Quantid. Total
Adubo Agifer 7% (2 aplicações)	t	0,00	48,00	0,00	0,00
Adubo Nitrato de Amônio	t	0,60	566,00	339,60	72,90
Adubo Superfosfato Simples em pó	t	0,20	320,00	64,00	24,30
Adubo Cloreto de Potássio em pó	t	0,20	572,00	114,40	24,30
Calcário Dolomítico (PRNT 100)	t	1,00	50,00	50,00	121,50
Gesso Agrícola	t	0,00	40,00	0,00	0,00
Frete Adubo (60 km)	Caminhões 32 t		1,80	0,00	
SUBTOTAL				568,00	

TRATOS CULTURAIS

Aplicação - Nitrato de Amônio (Vicon)	h/ha	1,00	16,00	16,00
Aplicação - KCL + SS em pó (Vicon)	h/ha	0,30	16,00	4,80
Aplicação - Calcário Magnesiano (calcaredora)	h/ha	0,00	16,00	0,00
Aplicação - Gesso Agrícola (calcaredora)	h/ha	0,00	16,00	0,00
SUBTOTAL				20,80

CUSTO DE MANUTENÇÃO	R\$/ha/ano	588,80
----------------------------	------------	---------------

CUSTOS TOTAIS (ha)

FASES	R\$/10 ANOS	R\$/t/MV	R\$/t/MS	R\$/kg/MS
MANUTENÇÃO (10 ANOS)	5888,00	9,26	42,06	0,0421
Insumos (por ano)	5680,00	8,93	40,57	0,0406
Tratos culturais (por ano)	208,00	0,33	1,49	0,0015
TOTAL	5888,00	9,26	42,06	0,0421

Área (ha): 121,50
R\$ Total/ano 71539,20

Custo de Produção:
INFORMAÇÕES GERAIS

SILAGEM DE MILHO 2004/2005

Produção por ciclo estimada (MS)	15,0	t/ha
Área plantada (ha)	1	ha
Capacidade do silo	480	(3 x 4 x 40) m ³
Frete corretivo	35	R\$/t
Frete adubo	25	R\$/t
Porcentagem de MS do milho	37%	%MS
Porcentagem de perda da silagem	10%	
PRODUÇÃO TOTAL (MV)	45,00	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL (MS)	16,68	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MV)	40,50	t/ha
PRODUÇÃO TOTAL ÚTIL (MS)	15,01	t/ha

CUSTO DE PRODUÇÃO - SILAGEM DE MILHO (R\$/ha)

INSUMOS	UNIDADE	QUANT.	R\$ TOTAL		
calcário dolomítico	ton	2,00	R\$ 45,00	R\$	90,00
8-30-16 + 0,5% Zn	ton	0,35	R\$ 670,00	R\$	234,50
20-0-20 (1 cobertura)	ton	0,50	R\$ 622,00	R\$	311,00
Micronutrientes (FTE BR 12)	ton	0,060	R\$ 570,00	R\$	34,20
herbicida pré-emergente - primavera	litro	6,00	R\$ 18,00	R\$	108,00
inseticida contato - piretróide	litro	0,50	R\$ 25,00	R\$	12,50
sementes	60.000 sementes	1,00	R\$ 140,00	R\$	140,00
tratamento de sementes - Futur	litro	0,40	R\$ 43,20	R\$	17,28
lona plástica (200 micra)	m ²	180,00	R\$ 2,60	R\$	468,00
SUBTOTAL				R\$	1.415,48

PREPARO DO SOLO

- calagem convencional	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- aração	horas/hectare	1,50	R\$ 22,64	R\$	33,95
- gradeação (grade niveladora - 2x)	horas/hectare	0,62	R\$ 21,68	R\$	26,76
- transporte interno	horas/hectare	0,50	R\$ 33,56	R\$	16,78
SUBTOTAL				R\$	81,27

PLANTIO e TRATOS CULTURAIS

	UNIDADE	QUANT.	R\$ TOTAL		
- plantio e adubação	horas/hectare	0,48	R\$ 26,09	R\$	12,42
- aplicação de herbicida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- 1º adubação de cobertura	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- 2º adubação de cobertura	horas/hectare	0,17	R\$ 21,73	R\$	3,77
- 1º pulverização de inseticida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- 2º pulverização de inseticida	horas/hectare	0,62	R\$ 26,22	R\$	16,19
- transporte interno	horas/hectare	0,50	R\$ 33,56	R\$	16,78
SUBTOTAL				R\$	85,31

COLHEITA e ENSILAGEM

colheita	horas/hectare	5,80	R\$ 25,07	R\$	145,38
transporte com caminhão	horas/hectare	5,80	R\$ 33,56	R\$	194,67
compactação	horas/hectare	6,40	R\$ 20,99	R\$	134,30
fechamento do silos	horas/hectare	2,00	R\$ 4,38	R\$	8,75
SUBTOTAL				R\$	483,10

DESCARGA e DISTRIBUIÇÃO

- retirada da silagem (manual)	horas/hectare	53,00	R\$ 4,38	R\$	231,88
- transporte (mecanizado)	horas/hectare	11,00	R\$ 20,99	R\$	230,84
- distribuição (manual)	horas/hectare	11,00	R\$ 4,38	R\$	48,13
SUBTOTAL				R\$	510,84

R\$/ha

R\$ 2.575,99

R\$/ton MV

R\$ 63,60

R\$/ton de MS

R\$ 171,59

CUSTO TOTAL							
Custo Operacional Total	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 13.003,33	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 13.003,33	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3
Fluxo de Caixa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,0	R\$ -
Investimento	R\$ (1.873.291,2)						
jan/04	R\$ -						
fev/04	R\$ -						
mar/04	R\$ -						
abr/04	R\$ -						
mai/04	R\$ -						
jun/04	R\$ 78.035,00						
jul/04	R\$ -						
ago/04	R\$ -						
set/04	R\$ -						
out/04	R\$ -						
nov/04	R\$ -						
dez/04	R\$ -						
jan/05	R\$ 78.035,00						
Valor Residual	R\$ 1.856.533,19						
VPL a 0,5% a.m	R\$ 6.901,12						
VPL a 1,0% a.m	(R\$ 116.097,12)						
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 230.396,81)						
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 336.654,61)						
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 435.474,64)						
TIR (Taxa Inter. retorno/mês)	0,53%						
TIR (Taxa Inter. retorno/ano)	6,33%						

						R\$ -
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 169.043,33
R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 169.043,33
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,0	
Lucro Operacional Efetivo (ano)						R\$ 156.070,00
Lucro Operacional Total (ano)						R\$ 156.070,00
Lucro Total (ano)						R\$ 12.973,33
Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)						R\$ 780,35
Lucro Operacional Total (R\$/ha)						R\$ 780,35
Lucro Total (R\$/ha)						R\$ 64,87

CT

CUSTO TOTAL							
Custo Operacional Total	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Remuneração Capital - 9,4 % ao ano	R\$ 13.003,33	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3
CUSTO TOTAL - C.T.	R\$ 13.003,33	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3
Fluxo de Caixa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,0	R\$ -
Investimento	R\$ (1.873.291,2)						
jan/04	R\$ -						
fev/04	R\$ -						
mar/04	R\$ -						
abr/04	R\$ -						
mai/04	R\$ -						
jun/04	R\$ 78.035,00						
jul/04	R\$ -						
ago/04	R\$ -						
set/04	R\$ -						
out/04	R\$ -						
nov/04	R\$ -						
dez/04	R\$ -						
jan/05	R\$ 78.035,00						
Valor Residual	R\$ 1.856.533,19						
VPL a 0,5% a.m	R\$ 6.901,11						
VPL a 1,0% a.m	(R\$ 116.097,13)						
VPL a 1,5% a.m	(R\$ 230.396,81)						
VPL a 2,0% a.m	(R\$ 336.654,61)						
VPL a 2,5% a.m	(R\$ 435.474,65)						
TIR (Taxa Inter. retorno/mês)	0,53%						
TIR (Taxa Inter. retorno/ano)	6,33%						

ago/04	set/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	TOTAL
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,00	R\$ 156.070,00
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,00	R\$ 156.070,00

RC

						R\$ -	COE
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	COT
						R\$ -	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
						R\$ -	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	

						R\$ -	
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 169.043,33	
R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 13.003,3	R\$ 169.043,33	CT
R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 78.035,0		
					Lucro Operacional Efetivo (ano)	R\$ 156.070,00	
					Lucro Operacional Total (ano)	R\$ 156.070,00	
					Lucro Total (ano)	R\$ (12.973,33)	
					Lucro Operacional Efetivo (R\$/ha)	R\$ 780,35	
					Lucro Operacional Total (R\$/ha)	R\$ 780,35	
					Lucro Total (R\$/ha)	R\$ (64,87)	