

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

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE
CORTE EM MANEJO ORGÂNICO**

Ricardo Linhares Sampaio

Orientador: Dr. Flávio Dutra de Resende

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2007

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

RICARDO LINHARES SAMPAIO - Filho de Romeu Sampaio e Adelina Linhares Sampaio, nascido em Belo Horizonte/MG em 22 de março de 1972. Ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa no ano de 1994, onde foi bolsista de IC-CNPq no período de 1996 a 1997 e concluindo o curso no ano de 2000. No ano de 2002 atuou como responsável técnico da Unidade de Bovinocultura e Zootecnia da CODEVASF em Brasilândia de Minas/MG. De 2003 a 2004 desenvolveu atividades de pesquisa como bolsista de aperfeiçoamento na unidade de pesquisa da APTA (Agência Paulista das Tecnologias do Agronegócio), em Colina – SP. Em março de 2005, ingressou no curso de pós-graduação em Zootecnia da FCAV/UNESP (Jaboticabal – SP), obtendo o título de mestre em Zootecnia em fevereiro de 2007.

Aos meus pais, **Romeu e Adelina**
e irmãos, **Renato e Luiza** pelo apoio
nesta e em outras etapas da minha
vida.

DEDICO

À **Fabiana**, que sempre me apoiou e
incentivou, nos bons e maus
momentos.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Flávio Dutra de Resende, pela amizade, orientação e pela confiança depositada desde o início do meu trabalho na APTA – Colina e durante o curso de pós-graduação.

Ao Professor Ricardo Andrade Reis, pela confiança no meu trabalho e pela orientação.

Ao Pesquisador da APTA – Colina, Gustavo Rezende Siqueira pela amizade, ajuda nas análises estatísticas e pelas valiosas sugestões para este trabalho.

Ao Pesquisador da APTA – Colina, Ricardo Dias Signoretti pela amizade, pelo companheirismo, pelo auxílio na condução deste projeto e pelas sugestões para este trabalho.

Ao Pesquisador da APTA – Colina, Marcelo Faria pela amizade e auxílio na condução deste projeto.

Ao Professor Dr. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio pelos ensinamentos e pelas valiosas sugestões para este trabalho.

À Professora Dra. Ana Claudia Ruggieri pelas valiosas sugestões para este trabalho.

A todos os funcionários da APTA – Colina, que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, em especial a Maria José (Zezé) que deu grande auxílio na parte de campo. Ao Ivam, Lori e Tozinho que sempre me socorreram nos momentos de precisão.

À amiga Sueli, pelos conselhos, auxílio nas questões burocráticas e pela amizade.

À amiga Tonha, que teve um carinho maternal para comigo desde a minha chegada a Colina.

Às funcionárias da APTA – Colina, Flora, Vitória e Dona Lurdes, pela amizade, apoio e dedicação.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo durante a pós-graduação.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xi
SUMMARY.....	xii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
Pecuária orgânica.....	2
Suplementação da dieta para bovinos de corte.....	4
Suplementação com concentrado.....	6
Suplementação com banco de proteína.....	8
Composição botânica da dieta.....	10
REFERÊNCIAS.....	11
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 1º ANO DE AVALIAÇÃO.....	17
Resumo.....	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
Localização e clima.....	20
Área experimental.....	21
Manejo dos animais.....	23
Tratamentos experimentais.....	24
Avaliações e análises laboratoriais.....	26
Lotação rotacionada.....	26
Composição botânica da dieta.....	27
Análises estatísticas.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
Período da seca.....	30
Período das águas.....	43
CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS.....	50
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS E TERMINADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 2º ANO DE AVALIAÇÃO.....	57
Resumo.....	57
INTRODUÇÃO.....	58
MATERIAL E MÉTODOS.....	60
Localização e clima.....	60
Área experimental.....	61
Manejo dos animais.....	62
Tratamentos experimentais.....	64
Avaliações e análises laboratoriais.....	65

Lotação rotacionada.....	66
Composição botânica da dieta.....	67
Análises estatísticas.....	67
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
Período da seca.....	69
Período das águas.....	78
CONCLUSÕES.....	86
REFERÊNCIAS.....	86

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 1º ANO DE AVALIAÇÃO.	
TABELA 1 - Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm ³ , cálcio (Ca) em mmolc/dm ³ , soma de bases (SB) em mmolc/dm ³ e saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) da área experimental, em setembro de 2003.....	22
TABELA 2 – Valores médios de pH, fósforo (P), em mg/dm ³ , cálcio (Ca) em mmolc/dm ³ , soma de bases (SB) em mmolc/dm ³ saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados, em setembro de 2004.....	23
TABELA 3 – Proporção, teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), expressos em porcentagem da matéria seca (MS) dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento protéico fornecido aos animais do sistema 2.....	26
TABELA 4 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período da seca.....	30
TABELA 5 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período da seca.....	32
TABELA 6 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).....	32
TABELA 7 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).....	34
TABELA 8 – Ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.....	35
TABELA 9 - Valores médios de taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período da seca.....	41

TABELA 10 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período das águas.....	43
TABELA 11 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período das águas.....	44
TABELA 12 - Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).....	45
TABELA 13 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).....	45
TABELA 14 – Ganho médio diário (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.....	46
TABELA 15 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período das águas.....	48
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS E TERMINADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 2º ANO DE AVALIAÇÃO.	
TABELA 1 - Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm ³ , cálcio (Ca) em mmolc/dm ³ , soma de bases (SB) em mmolc/dm ³ e saturação por bases (v) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados em agosto de 2005.....	62
TABELA 2 – Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm ³ , cálcio (Ca) em mmolc/dm ³ , soma de bases (SB) em mmolc/dm ³ e saturação por bases (v) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados em abril de 2006.....	62
TABELA 3 – Proporção, teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), expressos em porcentagem da matéria seca (MS) dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento protéico fornecido aos animais do sistema 2.....	65
TABELA 4 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período da seca.....	70

TABELA 5 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período da seca.....	71
TABELA 6 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).....	72
TABELA 7 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).....	72
TABELA 8 – Ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.....	73
TABELA 9 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período da seca.....	77
TABELA 10 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período das águas.....	79
TABELA 11 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período das águas.....	80
TABELA 12 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).....	80
TABELA 13 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).....	81
TABELA 14 – Ganho médio diário (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.....	82
TABELA 15 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período das águas.....	84

LISTA DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 1º ANO DE AVALIAÇÃO.	
FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica por ciclo no Pólo Regional da Alta Mogiana – Colina, SP no período de junho de 2004 a maio de 2005.....	29
FIGURA 2 - Consumo médio de suplemento dos animais no sistema 2 durante o período da seca.....	36
FIGURA 3 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período de seca.....	37
FIGURA 4 - Variação do peso vivo dos animais durante o período da seca.....	38
FIGURA 5 – Relação entre as proporções de gramínea (GRAM) e leguminosa (LEG) na dieta dos animais nos sistemas 1 e 3.....	39
FIGURA 6 – Alterações nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes dos bovinos.....	40
FIGURA 7 – Variação do peso vivo dos bovinos durante o período das águas.....	49
FIGURA 8 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período das águas.....	50
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS E TERMINADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 2º ANO DE AVALIAÇÃO	
FIGURA 1. Precipitação pluviométrica por ciclo no Pólo Regional da Alta Mogiana – Colina, SP no período de maio de 2005 a março de 2006.....	69
FIGURA 2 - Variação do peso vivo dos animais durante o período da seca.....	74
FIGURA 3 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período de seca.....	75
FIGURA 4 – Relação entre as proporções de gramínea (GRAM) e leguminosa (LEG) na dieta dos animais nos sistemas 1 e 3.....	76
FIGURA 5 – Alterações nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes dos bovinos.....	77
FIGURA 6 – Variação do peso vivo dos bovinos durante o período das águas.....	83
FIGURA 7 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o segundo período das águas.....	85

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM MANEJO ORGÂNICO

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte manejados organicamente, em três sistemas de manejo. A área experimental foi dividida em 3 módulos de pastejo rotacionado com 6 piquetes de áreas iguais cada. Os sistemas 1 e 2 possuíam áreas iguais a 20,64 ha e o sistema 3 uma área total de 12,96 ha. O período experimental teve 16 ciclos de 42 dias, com sete dias de ocupação e 35 dias de descanso por piquete. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado sendo os tratamentos T1 pastejo intermitente de capim-Marandu com banco de proteína de 30% da área do piquete na seca, T2 pastejo intermitente de capim-Marandu com suplementação protéica de 0,5% do peso vivo na seca e T3 mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu. Na avaliação da forragem a unidade experimental foi piquete e para os dados de desempenho foi animal. Foram utilizados inicialmente 170 bezerros Nelore castrados, com idade média de 10 meses e peso vivo médio inicial de 188 kg distribuídos aleatoriamente pelos tratamentos. Amostras dos piquetes foram coletadas para determinação da massa de forragem e avaliações quantitativas e qualitativas da gramínea. No primeiro ano de avaliação os animais com acesso ao banco de proteína tiveram melhor desempenho que os demais tratamentos. No segundo ano os animais suplementados no cocho apresentaram desempenho superior aos animais com acesso ao banco de proteína, proporcionado a esses dois tratamentos atingirem o peso vivo médio para abate (487,7 kg, sistema 1 e 470,1kg sistema 2) no décimo quinto ciclo de pastejo. Os animais do grupo controle permaneceram mais um ciclo para atingir o peso de abate (476,1 kg).

Palavras-chave: bovinos de corte, banco de proteína, pastejo rotacionado, suplemento

EVALUATION OF SYSTEMS OF PRODUCTION OF BEEF CATTLE IN ORGANIC HANDLING

SUMMARY - The objective of this work was to evaluate the performance of beef cattle, in organic handling, in three handling systems. The experimental area had three modules of rotational pasture with 6 paddocks each. The systems 1 and 2 possessed areas of 20,64 ha and the system 3 a total area of 12,96 ha. The experimental period had 16 cycles of 42 days, being in each cycle seven days of occupation and 35 days of rest for each paddocks. The treatments adopted was T1 intermittent pasture of Marandu-grass with bank of protein of 30% of the area of the paddocks during the drought, T2 intermittent pasture of Marandu-grass with protein supplement in the amount of 0,5% of the live weight during the drought and T3 maintained in intermittent pasture of Marandu-grass. In the evaluation of the forage the experimental unit went paddock and for the performance was animal. At the beginning of the experiment 170 Nelore calves was used, with the average age of 10 months and average live weight initial of 188 kg distributed in the treatments. Samples of the paddocks were collected for determination of the forage mass and for quantitative and qualitative evaluations of the grasses. In the first year of evaluation the animals with access to the protein bank had better performance than the animals with protein supplement and the animals of the control group, already in the second year of evaluation the feeders supplemented animals presented better performance than the animals with access to the protein bank, what provided to those two treatments they reach the live weight for slaughter (487.7 kg, system 1 and 470.1kg system 2) in the fifteenth pasture cycle. The animals of the control group they needed to stay one more cycle to reach the slaughter weight (476,1 kg).

Key-words: beef cattle, protein bank, rotational pasture, supplement

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A produção orgânica é freqüentemente entendida como um sistema de produção que não faz uso de produtos químicos. Também há a falsa crença de que ela representa retrocesso às práticas antieconômicas de décadas passadas e à produção de subsistência de pequena escala, usando métodos já superados. A realidade, porém, é outra. Embora os agricultores orgânicos não usem agrotóxicos sintéticos, fertilizantes solúveis, hormônios, aditivos e outros produtos químicos, e utilizem várias práticas que foram muito eficientes no passado, o conceito é bem mais amplo do que isso. O objetivo principal do sistema de produção orgânico hoje não é a exploração econômica imediatista e inconseqüente, mas, sim a exploração econômica por longo prazo, mantendo o agrossistema estável e auto-sustentável.

Há cerca de três décadas, a Europa e América do Norte se basearam em modelos de produção animal que se caracterizaram como sistemas intensivos de alta produtividade. A partir daí, os animais domésticos passaram a ter as chamadas "enfermidades da civilização", que são males que provém de cruzamentos genéticos equivocados, alimentação cada vez mais artificial, atividade reprodutiva com influência de produtos químicos e, principalmente, instalações totalmente inadequadas (FREITAS et al, 2005).

Os setores agropecuário e agro-industrial mantêm fortes inter-relações com o mercado externo e na medida em que novas regras de comércio, como de proteção ambiental e de segurança alimentar, possam afetá-los é preciso promover processos de inovação tecnológica no sentido de incorporar modelos e tecnologias mais limpas ou de menor impacto ambiental.

No Brasil a produção de orgânicos teve um grande impulso nos últimos cinco anos. Atraídos pelo preço dos produtos no mercado, em média 30% mais elevados do que o produto convencional, por uma possível diminuição nos custos de produção ou por uma maior possibilidade de conservação dos recursos da propriedade rural, o certo é que esse número vem aumentando dia a dia. Em termos gerais, há poucas diferenças na forma de administração nas fazendas e no nível tecnológico utilizado. O

importante é que o produtor siga corretamente as normas de produção orgânica e que esteja credenciado a uma certificadora garantindo a qualidade do seu produto com a presença do selo orgânico.

A certificação da produção orgânica nacional é realizada por cerca de 21 agências certificadoras entre nacionais e internacionais, que atestam que a produção do alimento obedeceu as normas de qualidade orgânica. A entrada de muitas certificadoras internacionais mostra que o Brasil tem potencial para ser um grande produtor de commodities orgânicas de exportação (CAMARGO FILHO et al, 2004).

O Brasil, dada a sua grande extensão territorial, diversidade de pastagens e criação de animais adaptados poderia atender as exigências dos organismos internacionais e tornar-se o maior produtor de carne orgânica do mundo (RESENDE & SIGNORETTI, 2005). Mas apesar de todo esse potencial a produção de carne certificada como orgânica ainda é baixa. Apesar do diferencial de preço pago a este produto os insumos utilizados para adubação e alimentação animal, permitidos pelas certificadoras, apresentam valor acima dos produtos convencionais. Por isso se torna interessante avaliar técnicas de manejo que auxiliem a intensificar a produção, aumentando a produtividade e a rentabilidade do sistema.

Pecuária orgânica

A produção agro ecológica ou orgânica em pecuária de corte baseada principalmente nos princípios de sustentabilidade ambiental, econômica e social, apresenta-se como uma alternativa viável ao sistema convencional utilizado. Segundo ALVES & HADDAD (2003), a conscientização da sociedade em respeito à preservação ambiental, acompanhada da preocupação com a segurança alimentar dos produtos consumidos, têm conduzido a uma transformação gradual dos sistemas de produção, processamento, comercialização e consumo de alimentos de origem animal.

Pecuária de corte orgânica no Brasil é atividade relativamente recente, pois o primeiro rebanho de cria certificado no país data de 1999, na Fazenda Eldorado situada no município de Corumbá no estado do Mato Grosso do Sul. O Pantanal foi

escolhido como área básica de produção orgânica de carne bovina devido às peculiaridades do sistema de produção lá adotado (HADDAD & ALVES, 2002). Entretanto, as regiões de Pecuária de Corte tradicional já apresentam sistemas de produção de carne orgânica, explorando um nicho mercadológico com vistas ao mercado exportador.

Nos últimos anos a sociedade tem cobrado insistentemente que as atividades produtivas de empresas rurais, inclusive aquelas relacionadas à pecuária, estejam integradas com a conservação, preservação e até com a recuperação dos recursos naturais (RODRIGUES & NAVE, 2003).

Como em diversos sistemas agroindustriais, a carne vem apresentando oferta crescente de produtos orgânicos. Esta tem sido uma estratégia adotada por algumas empresas brasileiras, que apresentam produtos com maior agregação de valor, ou semiprontos com selo orgânico (BARROS et al, 2003).

O manejo de animais deve ser considerado como parte integrada de um organismo agropecuário diversificado, contribuindo para cobrir a demanda de adubo animal da atividade agrícola da propriedade, criando uma relação solo-planta-animal de reciclagem. Neste conceito é desejável que uma criação animal não exceda a capacidade de suporte da pastagem. O ideal é que haja sustentabilidade entre a produção animal e a produção de seus alimentos combinando o uso de leguminosas, forragens e esterco, criando-se uma relação agricultura e pecuária que permitirá sistemas de pastagem e agricultura favoráveis à conservação e melhoria da fertilidade do solo ao longo prazo (IBD, 2006).

O uso de rações e concentrados deve ter um total controle de origem, ou seja, é necessário que a fonte dos ingredientes seja conhecida e provenha de sistemas de produção orgânica, (FREITAS et al, 2005). Segundo estes mesmos autores, o ponto principal é o de fazer o manejo das pastagens de forma racional e respeitando os conceitos de preservação ambiental na visão de solo-planta-animal. O pastejo rotacionado pode ser o mais adequado dentro deste conceito na área tropical, porém o produtor ou técnico responsável pela fazenda deve ter em conta que cada caso tem que ser visto de forma particular para se tomar as decisões corretas.

Segundo HADDAD & ALVES (2004), não há possibilidade de aproveitamento de todo o potencial da pastagem, uma vez que adubo nitrogenado sintético, herbicidas, inseticidas e fertilizações pesadas são práticas proibidas. A atividade de pecuária orgânica pode ganhar competitividade à medida que o valor agregado do produto (carne e subprodutos) aumenta em relação ao convencional.

Suplementação da dieta para bovinos de corte

Um dos maiores problemas das pastagens tropicais é a marcante estacionalidade da produção de forragens, ou seja, cerca de 80% da produção anual de forragens concentra-se no período das águas. No período das secas o crescimento das forrageiras é sensivelmente menor, ocorrendo uma produção em torno de 20% da produção anual (ESTEVEES et al, 1998). Segundo COAN et al (2004) essa distribuição de forragem traz como reflexo, repercussão zootécnica correspondente, alternando-se períodos de grande oferta de produtos de origem animal com épocas em que há grande dificuldade em manter o processo produtivo.

O sistema de pastejo pode ser definido como a combinação integrada do animal, da planta, do solo, e de outros componentes do ambiente e o método de pastejo pelo qual o sistema é manejado para alcançar os resultados específicos. LUZ et al (2001), apresentou resultados evidenciando a superioridade de sistemas que utilizam o pastejo intensivo rotacionado, com correção e adubação intensivas, para melhorar a fertilidade do solo, associadas à exploração de forrageiras tropicais de elevado potencial de produção, que possibilitavam altas taxas de ganho. Porém em sistema de manejo orgânico a reposição de nutrientes via adubação se torna complexa devido às limitações no uso de fertilizantes com alta solubilidade, devido aos impactos ambientais causados neste processo, tendendo a uma redução da forragem na pastagem disponível para os animais.

De acordo com ESTEVES et al (1998), quando o pasto é o único alimento disponível para os bovinos, este deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais exigidos para sua manutenção e produção. A qualidade do pasto afeta o seu consumo

e a produção animal. Assim sendo a quantidade de nutrientes que um bovino consome é o fator mais importante a ser controlado para a viabilização da produção de bovinos criados em pastagens. O sucesso da pecuária fica dependente da produtividade; relação custo/benefício do sistema de produção e preço de venda da produção. Para que isso ocorra o desempenho animal deve estar o máximo possível dentro da realidade econômica da pecuária. Assim, é natural que o pasto constitua a base da alimentação dos bovinos, e, portanto, o fornecimento desses nutrientes depende da quantidade e qualidade da matéria seca disponível por ele (PAULINO et al, 2001).

Um dos fatores responsáveis pela baixa produção bovina em ambientes tropicais é, sem dúvida, a inadequação da nutrição animal resultante, principalmente, da sazonalidade característica da produção forrageira, tendo esta seus efeitos tanto sobre a disponibilidade como a qualidade da forragem. De acordo com REIS et al (2004), a adoção de um programa de produção contínua de carne, que pretende ser eficiente e competitivo, requer a eliminação das fases negativas do sistema, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano, a fim de que se alcancem as condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente. Para isso, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com os requerimentos dos animais.

As pastagens devem continuar se constituindo na principal fonte de nutrientes para os animais, mas a suplementação alimentar em pasto é uma alternativa fundamental para a competitividade do setor, como ressaltado por EUCLIDES FILHO (1996). É bom lembrar que as forragens tropicais não possuem os nutrientes em quantidades suficientes para as reais necessidades dos bovinos. Na época da seca as deficiências se acentuam, mas o grande fator limitante é o nitrogênio, pois os pastos estão maduros e secos, com baixo valor nutricional. De acordo com PAULINO (1999), isto pode ser uma ocorrência comum em pastagens tropicais em que a concentração de nitrogênio abaixo de 1% na matéria seca (cerca de 7% de proteína bruta) a eficiência fermentativa das bactérias do rúmen pode ser prejudicada, reduzindo o consumo e digestão da forragem.

A determinação das alterações na produção e qualidade da forragem é imprescindível para o planejamento de sistemas que utilizam a suplementação com vistas a otimizar o uso da forragem disponível na pastagem. Assim, deve-se, monitorar as condições da pastagem em termos de qualidade e disponibilidade, de forma a possibilitar o sucesso da técnica de suplementação (FREITAS et al 2003).

De modo geral, as principais vantagens da suplementação seriam aumentar o fornecimento de nutrientes para que os animais possam utilizar as pastagens de modo mais adequado, evitando a subnutrição e melhorar a eficiência alimentar, diminuindo a idade de abate e proporcionando aumento na taxa de lotação das pastagens.

Suplementação com concentrado

Os objetivos da suplementação devem ser definidos com clareza, podendo almejar níveis diferenciados de desempenho, desde a simples manutenção, ganhos moderados e até ganhos expressivos de peso, bem como categoria e número de animais (BERCHIELLI et al 2006).

Segundo PAULINO et al (2002), a meta de um programa de suplementação para animais em pastejo é comumente maximizar consumo e utilização de forragem. Pequenas quantidades de concentrados ricos em proteína podem aumentar consumo de forragem, entretanto, pode haver situações onde suplementos que reduzem consumo de forragem seriam desejáveis como um meio de estender o suprimento de forragem ou possibilitar suporte a um maior número de animais por um dado período de tempo na unidade de pastejo.

De acordo com FREITAS et al (2003), a principal interação que ocorre quando do fornecimento de suplementos para animais mantidos em pastagens é a ocorrência de efeito associativo, que conceitualmente é definido como a mudança que ocorre na digestibilidade e/ou consumo da dieta basal (forragem), quando do fornecimento do suplemento.

Um procedimento que pode ser utilizado para otimizar o uso das pastagens, e manter níveis mais elevados de produção, é a suplementação alimentar com mistura

balanceada de concentrados. Nesse caso, as taxas médias de ganho, serão em função da quantidade de suplemento oferecido (0,6% a 1% do peso vivo), do potencial do animal, da sua condição corporal e da forragem disponível. Esta mistura pode ser balanceada utilizando-se de alimentos energéticos e protéicos, e mistura mineral. É importante ressaltar ainda que, a estratégia de suplementação quando estiver sendo utilizada para animais em recria, ou seja, se os animais continuarão nas pastagens durante o período das águas subseqüentes, os suplementos devem ser balanceados para ganhos igual ou inferior àquele esperado durante o período das águas subseqüente (EUCLIDES, 2001).

Segundo PAULINO et al (2001), pode-se obter elevada performance dos animais em crescimento quando o ganho compensatório é explorado adequadamente. Para tanto, animais que estariam sofrendo restrição alimentar durante o “período de inverno”, não devem perder peso, mantendo ganhos ao redor de 200g a 300g por dia, podendo se obter ganhos compensatórios nos períodos de abundância de forragem de boa qualidade.

Apesar de a pecuária orgânica basear-se principalmente no uso de pastagens, a suplementação com concentrado no período das secas em sistemas de produção de bovinos de corte torna-se perfeitamente viável desde que os princípios gerais para produção agro ecológica sejam seguidos. De acordo com IBD (2006) a mistura de produtos não orgânicos será permitida até 5% da necessidade diária em matéria seca, sendo que a ingestão máxima de alimentos convencionais durante todo o ano não deverá ultrapassar 10% do total da matéria seca fornecida. Estas diretrizes são gerais, baseadas nas normas da IFOAM e do Mercado Comum Europeu e vem sofrendo alterações em seu conteúdo a cada edição. Na 10ª edição (IBD 2000), eram permitidos até 20% do total de matéria seca fornecida de origem convencional. Tais diferenças indicam que a curto e médio prazo não serão mais permitidos a utilização de produtos convencionais não transgênicos.

O suplemento protéico-mineral deve ser constituído por alimentos protéicos naturais, não se admitindo o uso de nitrogênio não protéico, comum nos proteinados comerciais. Com isso, o teor médio de proteína do suplemento protéico mineral de uso

orgânico estará em torno de 25-30%, bem menor que os 40-50% encontrados nos proteinados convencionais (HADDAD & ALVES 2002).

Suplementação com banco de proteína

A suplementação pode ser definida como o ato de se adicionar os nutrientes deficientes na forragem disponível na pastagem, relacionando-se com a exigência dos animais em pastejo (COAN et al, 2004). A produção de carne de forma eficiente, de boa qualidade e a baixo preço, com abate precoce dos animais pode ser totalmente a pasto, através de estratégias como a suplementação protéica e banco de proteína (MANELLA et al, 2003). A suplementação protéica de animais em pastejo é uma ferramenta que permite adequar a dieta, melhorar a conversão alimentar e o ganho de peso vivo, e, por conseqüência, diminuir o ciclo da pecuária de corte.

De acordo com BARCELLOS (2006), aspectos intrínsecos ao ambiente, características anatômicas e morfológicas das plantas limitam o desempenho animal em áreas com pastagens tropicais. Características estruturais das plantas restringem o acesso dos microrganismos às células do tecido vegetal, gerando limitações tanto no uso de carboidratos quanto no da proteína. O manejo do pastejo busca minimizar tais limitações possibilitando maior acesso, consumo e oportunidade de seleção pelo animal. A limitação na oferta de proteína e de material prontamente fermentescível no rúmen, em pastagens tropicais, por vezes, somente poderá ser superada pelo aporte externo, suplementação ou pela diversificação dos componentes da vegetação.

As pastagens tropicais são representadas pela família das gramíneas e pela família das leguminosas. As leguminosas destinadas ao pastejo de bovinos podem contribuir diretamente para a produção de carne ou de leite por unidade de área através do consumo da leguminosa pelos bovinos, melhorando a qualidade da dieta ingerida, principalmente durante o período de inverno, quando as gramíneas em disponibilidade nos pastos apresentam teores de nutrientes abaixo da exigência dos animais (LOURENÇO et al, 1992).

Segundo LOURENÇO et al (1994), a associação de gramíneas e leguminosas favorece a melhoria da dieta animal, em razão de as leguminosas mostrarem-se mais ricas em proteína bruta, cálcio e magnésio do que as gramíneas, além de apresentarem menor diminuição de seu valor nutritivo com o avanço do estágio de maturação. Neste contexto o uso de leguminosas como estratégia de suplementação torna-se uma opção como meio de suprir as deficiências nutricionais do animal, causadas pelo baixo nível de nutrientes devido a sazonalidade da produção forrageira. Além do mais, essa prática pode contornar limitações com relação à alimentação dos animais manejados em sistema orgânico.

De acordo com VILELA et al (1976), as gramíneas forrageiras têm baixo valor nutritivo após alcançarem a fase de crescimento reprodutivo. As leguminosas, por sua vez, mesmo após esta fase de crescimento, apresentam um valor nutritivo superior àquele apresentado pelas gramíneas. Em uma pastagem consorciada de gramíneas e leguminosas é freqüente que estas últimas constituam favoravelmente sobre o valor nutritivo do pasto, em especial durante o período seco do ano.

Segundo LOURENÇO & CARRRIEL (1997) a introdução de leguminosas forrageiras nas pastagens sob a forma de consorciação (gramínea + leguminosa) ou como banco de proteína podem-se constituir em alternativa para melhorar o desempenho animal. Além disso, algumas espécies tem se destacado nas condições tropicais pelo valor nutritivo de suas folhas, apresentando 17 a 30% de proteína bruta, com concentrações de fósforo e cálcio maiores que os das gramíneas, e grande aceitabilidade, com participação superior a 50% do total da matéria seca ingerida pelos bovinos no início das secas.

Para que se obtenha uma elevada produção de proteína por hectare, a planta a ser empregada na legumineira precisa apresentar duas características importantes, além de estar adaptada à região, conter elevado teor de PB na forragem e ser capaz de um rápido crescimento, acumulando anualmente grande volume de forragem (SEIFFERT & THIAGO, 1983).

O guandu (*Cajanus cajan*) é uma leguminosa de porte arbustivo, podendo atingir até 4 metros de altura, e é reconhecida como uma forrageira tolerante a solos

de baixa fertilidade se incluindo entre as leguminosas forrageiras tropicais com potencial para ser utilizada como banco de proteína.

WERNER (1979), em sua revisão cita dados de HUMPHREYS (1974), onde verificaram que animais mantidos em pastagens de guandu crescem e engordam em muito boa proporção e que ganhos diários de 0,681 a 1,135kg por animal tem sido obtidos. Porém, AKINOLA et al (1975), citado por WERNER (1979), relataram que a maior desvantagem da utilização do guandu para pastoreio é a sua pobre sobrevivência. Mesmo com um pastoreio mais brando, a morte severa de plantas freqüentemente requer que o stand seja renovado a cada três a cinco anos, reduzindo a duração média efetiva de pastoreio.

Composição botânica da dieta

As gramíneas tropicais, de modo geral, possuem maior capacidade de utilização de luz e de água, possibilitando melhor eficiência fotossintética. Essas gramíneas pertencem ao grupo C₄, em razão de o CO₂ fixado aparecer primeiro em ácidos com quatro átomos de carbono. As leguminosas, presente nas pastagens são consideradas espécies do grupo C₃, onde o CO₂ é fixado inicialmente em fosfoglicerato (LOURENÇO & MATSUI, 1981).

De acordo com LUDLOW et al (1976) aproximadamente 99% de todo carbono na natureza está na forma do isótopo ¹²C e apenas 1% estaria na forma do isótopo ¹³C. Estes dois isótopos estáveis do carbono se comportam de forma diferente nas reações físicas e químicas, resultando em proporções variáveis destes isótopos nos diferentes materiais. Sendo assim o elemento de diferenciação entre gramínea e leguminosa está na relação ¹²C/¹³C entre as plantas do ciclo fotossintético C₃ e C₄. Através da utilização da diferença de δ¹³C entre plantas C₃ (δ¹³C = -28,0‰) e C₄ (δ¹³C = -12,0‰) é possível determinar as proporções de gramínea e leguminosa presentes na dieta selecionada por bovinos em pastagens consorciadas, avaliadas a partir da coleta de fezes.

JONES et al (1979) aplicaram a técnica de isótopos de carbono para estimativas de espécies C₃ e C₄ na dieta, a partir dos valores de δ¹³C nas fezes.

Quando alimentaram coelhos, cabras, ovelhas e bovinos com proporções de gramíneas e leguminosas, verificaram uma relação linear negativa entre a porcentagem de leguminosa no alimento e o valor de $\delta^{13}\text{C}$ nas fezes. Um decréscimo de uma unidade no valor de $\delta^{13}\text{C}$, foi associado a um aumento de 7,0 a 8,5% de leguminosa na dieta.

De acordo com LOURENÇO et al (1981), esta técnica se torna favorável, já que o processo de amostragem (coleta de fezes) é relativamente simples, não alterando o hábito de pastejo do animal, além de eliminar a utilização de animais com fístula esofágica que é uma das técnicas mais empregadas e divulgadas atualmente para avaliar a composição botânica da forragem selecionada por bovinos. JONES et al (1979) mencionaram alguns fatores que limitam o emprego da fístula, como a cirurgia a ser feita em número grande de bovinos e a possibilidade de não se conseguir a identificação da espécie da planta em 20% da amostra coletada em razão do processo de mastigação.

Para as avaliações em trabalhos desenvolvidos em sistemas manejados de acordo com as normas para produção orgânica, esta técnica se torna interessante pelo fato de que essas intervenções cirúrgicas nos animais não são permitidas.

REFERÊNCIAS

AKINOLA, J. O.; WHITEMAN, P. C. **A numerical classification of *Cajanus cajan* (L.) Millsp.** Aceessions base don morphological and agronomical attributes (ed.). In: WERNER, J. C. O potencial do guandu (*cajanus cajan* (L.) millsp.) como planta forrageira. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 17, n. 2, p. 73–100, 1979.

ALVES, V. F.; HADDAD, C. M. Pecuária orgânica. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 3, 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/Nepec, 2003. v. 3, p. 157-175.

BARCELLOS, A. O. **Avaliação agrônômica de híbrido interespecífico de *Leucaena* e sua qualidade em associação com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.** 2006. 217 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

BARROS, A. L. M.; ZIMMERMANN, A.; SOUZA, C. R. S.; ICHIHARA, S. M. Considerações a cerca da avaliação de projetos de investimento. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 303-326.

BERCHIELLI, T. T.; CANESIN, R. C.; ANDRADE, P. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

CAMARGO FILHO, W. P.; CAMARGO, F. P.; PIRES DE CAMARGO, A. M. M.; ALVES, H. S. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 55-69, 2004.

COAN, R. M.; REIS, R. A.; FREITAS, D.; BALSALOBRE, M. A. A. **Suplementação de bovinos em pastagens.** Jaboticabal: Gráfica Santa Terezinha, 2004, 84 p.

ESTEVES, S. N.; SCHIFFER, E. A.; NOVO, A. L. M. Produção de bovinos de corte em manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1988, Campinas. **Anais...** Campinas. p. 11- 21.

EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p 55–82.

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1, 1996, Brasília. **Anais...** Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p. 118-120.

FREITAS, D.; COAN, R. M.; REIS, R. A.; NAKAJI, S. S. Manejo da pastagem e suplementação. In: ENCONTRO GESTÃO COMPETITIVA PARA PECUÁRIA, 1, 2003, Jaboticabal. **Anais...**, Jaboticabal: Gráfica Santa Terezinha, 2003. p. 83–114.

FREITAS, T. B.; NOBRE, P. N. M.; MANCIO, A. B. **Pecuária do futuro: orgânica**. Disponível em: <<http://www.boidecorte.com.br/html>> Acesso em: 18 abr. 2005.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Sistemas alternativos de carne bovina a pasto – Pecuária orgânica de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 113–126.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Alimentos orgânicos para a alimentação de bovinos. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1, 2002. Via internet. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/02sumarios.html>> Acesso em: 12 nov. 2006.

HUMPHREYS, L. R. **A guide to better pastures for the tropics and sub-tropics**. (ed.) In: WERNER, J. C. O potencial do guandu (*cajanus cajan* (L.) millsp.) como planta forrageira. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 17, n. 2, p. 73–100, 1979.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para os padrões de qualidade biodinâmico, Deméter e orgânico “Instituto Biodinâmico”**. 10 ed. Botucatu, 2000.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para padrão de qualidade orgânico instituto biodinâmico** – 13 ed. Botucatu, 2006.

JONES, R. J.; LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; BLUNT, C. G. Estimation of the proportion of C₃ and C₄ plant species in the diet of animals from the ratio of ¹²C and ¹³C isotopes in the faeces. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 92, p. 91-100, 1979.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E. Avaliação da composição de gramínea e leguminosa na dieta de bovinos por determinação de isótopos naturais estáveis nas fezes. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 19, n. 1, p. 5–15, 1981.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Avaliação de forragem selecionada por bovinos em pastagem consorciada com diferentes lotações utilizando-se dados de δ¹³C. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 38, n. 2, p. 145–153, 1981.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J.; BOIN, C.; BORTOLETO, O. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de colônia soja perene, com acesso aos bancos de proteína nas secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 703 – 717. 1992.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de capim-colônia consorciado com centrosema e, ou galáctia, com ou sem acesso a banco de proteína de guandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 101–109, 1994.

LOURENÇO, A. J.; CARRRIEL, J. M. Desempenho de bovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* associada à *Leucaena leucocephala*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. 1 CD-ROM.

LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; JONES, R. J. A technique for determining the proportion of C₃ and C₄ species in plant samples using stable natural isotopes of carbon. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 87, p. 625-632, 1976.

LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R.; PETERNELLI, M.; BRAGA, G. J. Calagem e adubação no manejo intensivo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 27-110.

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* 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1002-1012, 2003.

MORAES, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 26 p.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos e pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 137–156.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2, 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p. 187–231.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p. 153–196.

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, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171–226.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D. Sistema orgânico de produção de carne bovina. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br/home.php>> Acesso em: 5 set. 2005.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Programa de adequação ambiental de propriedades agrícolas, com enfoque para pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 20, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003 p. 329-302.

SEIFFERT, N. F., THIAGO, L. R. **Legumineira – cultura forrageira para produção de proteína**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1983. 52 p. (Circular Técnica, 13).

VILELA, H.; OLIVEIRA, S.; NASCIMENTO, C. H. F. Efeito de pastagens de gramínea e de gramínea e leguminosas sobre o ganho em peso de novilhos (1). Época das secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 236-247, 1976.

WERNER, J. C. O potencial do guandu (*cajanus cajan* (L.) millsp.) como planta forrageira. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 17, n. 2, p. 73–100, 1979.

CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 1º ANO DE AVALIAÇÃO.

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte, em manejo orgânico, nas fases de recria, em três sistemas de manejo. A área experimental foi dividida em 3 módulos de pastejo rotacionado com 6 piquetes de áreas iguais cada um, identificados como 1, 2 e 3. Os sistemas 1 e 2 possuíam áreas iguais a 20,64 ha e o sistema 3 com uma área total de 12,96 ha. O período experimental teve 16 ciclos de 42 dias, tendo cada ciclo sete dias de ocupação e 35 dias de descanso para cada piquete. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado sendo os tratamentos T1 pastejo intermitente de capim-Marandu com banco de proteína de 30% da área do piquete durante a seca, T2 pastejo intermitente de capim-Marandu com suplemento protéico na quantidade de 0,5% do peso vivo no período da seca e T3 mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu. Para a avaliação da forragem a unidade experimental foi piquete e para os dados de desempenho foi animal. Foram utilizados inicialmente 170 bezerros Nelore castrados, com idade média de 10 meses e peso vivo médio inicial de 188 kg distribuídos aleatoriamente pelos tratamentos. Amostras dos piquetes foram coletadas para determinação da massa de forragem e para avaliações quantitativas e qualitativas da gramínea. No período da seca os animais com acesso ao banco de proteína tiveram melhor desempenho sendo os ganhos médios 0,376; 0,298 e 0,138 kg/dia para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente. Nas águas os animais não suplementados tiveram melhor desempenho (0,684kg/dia) em comparação àqueles suplementados no cocho (0,589kg/dia) e com acesso ao banco de proteína (0,603 kg/dia).

Palavras-chave: bovinos de corte, banco de proteína, pastejo rotacionado, suplemento

INTRODUÇÃO

A produção agro ecológica ou orgânica em pecuária de corte baseada principalmente nos princípios de sustentabilidade ambiental, econômica e social, apresenta-se como uma alternativa viável ao sistema convencional utilizado. Segundo ALVES & HADDAD (2003), a conscientização da sociedade em respeito à preservação ambiental, acompanhada da preocupação com a segurança alimentar dos produtos consumidos, têm conduzido a uma transformação gradual dos sistemas de produção, processamento, comercialização e consumo de alimentos de origem animal.

Nos últimos anos a sociedade tem cobrado insistentemente que as atividades produtivas de empresas rurais, inclusive aquelas relacionadas à pecuária, estejam integradas com a conservação, preservação e até com a recuperação dos recursos naturais (RODRIGUES & NAVE, 2003).

Como em diversos sistemas agroindustriais, também o setor cárneo tem aumentado a oferta de produtos orgânicos. Esta tem sido uma estratégia adotada por algumas empresas brasileiras, que apresentam produtos com maior agregação de valor, ou semiprontos com selo orgânico.

No manejo dos animais, é desejável, que a criação animal não exceda a capacidade de suporte da pastagem. O ideal é que haja sustentabilidade entre a produção animal e a produção de seus alimentos combinando o uso de leguminosas, forragens e esterco, criando-se uma relação agricultura e pecuária que permitirá sistemas de pastagem e agricultura favoráveis à conservação e melhoria da fertilidade do solo ao longo prazo (IBD, 2006).

Segundo FREITAS et al (2005), o ponto principal é o de fazer o manejo das pastagens de forma racional e respeitando os conceitos de preservação ambiental na visão de solo-planta-animal. A lotação rotacionada pode ser a mais adequada dentro deste conceito na área tropical, porém o produtor ou técnico responsável pela fazenda deve ter em conta que cada caso tem que ser visto de forma particular para se tomar as decisões corretas.

Segundo HADDAD & ALVES (2004), não há possibilidade de aproveitamento de todo o potencial da pastagem, uma vez que adubo nitrogenado sintético, herbicidas, inseticidas e fertilizações pesadas em manejo orgânico são práticas proibidas. A atividade de pecuária orgânica pode ganhar competitividade à medida que o valor agregado do produto (carne e subprodutos) aumenta em relação ao convencional.

Um dos fatores responsáveis pela baixa produção bovina em ambientes tropicais é, sem dúvida, a inadequação da nutrição animal resultante, principalmente, da sazonalidade característica da produção forrageira, tendo esta seus efeitos tanto sobre a disponibilidade como a qualidade da forragem. De acordo com REIS et al (2004), a adoção de um programa de produção contínua de carne, que pretende ser eficiente e competitivo, requer a eliminação das fases negativas do sistema, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano, a fim de que se alcancem as condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente. Para isso, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com os requerimentos dos animais.

Um dos fatores responsáveis pela idade avançada de abate dos bovinos no Brasil é o baixo desempenho na fase de recria caracterizada por períodos de seca. Por isso, soluções que viabilizem melhor desempenho na primeira e/ou segunda seca após a desmama do bezerro resultariam, não só na redução da idade de abate, mas também no aumento do desfrute do rebanho, na melhoria da eficiência do empreendimento e maior giro do capital. Como consequência, aumentar-se-ia o rendimento da atividade.

Segundo PAULINO et al (2002), a meta de um programa de suplementação para animais em pastejo é comumente maximizar consumo e utilização de forragem, objetivando a redução da idade de abate e, ou de início da vida reprodutiva. Este seria o caminho para incrementar a rentabilidade de cada produtor, bem como a eficiência e a competitividade da bovinocultura de corte, na perspectiva de ter uma unidade de produto de qualidade conhecida e superior, produzida em períodos e custos cada vez menores.

A produção de carne de forma eficiente, de boa qualidade e a baixo preço, com abate precoce dos animais pode ser totalmente em pastejo, através de estratégias

como a suplementação protéica e banco de proteína (MANELLA et al, 2003). A suplementação protéica de animais em pastejo é uma ferramenta que permite adequar à dieta, melhorar a conversão alimentar e o ganho de peso vivo, e, por conseqüência, diminuir o ciclo da pecuária de corte.

As leguminosas, presentes nas pastagens consorciadas ou utilizadas em áreas exclusivas (banco de proteína) destinadas ao pastejo de bovinos podem contribuir diretamente para a produção de carne ou de leite por unidade de área através do consumo da leguminosa pelos bovinos, melhorando a qualidade da dieta ingerida. Isso ocorre principalmente durante o período de inverno, quando as gramíneas em disponibilidade nos pastos apresentam teores de nutrientes abaixo da exigência dos animais (LOURENÇO et al, 1992).

De acordo com VILELA et al (1976), as gramíneas forrageiras têm baixo valor nutritivo após alcançarem a fase de crescimento reprodutivo. As leguminosas, por sua vez, mesmo após esta fase de crescimento, apresentam um valor nutritivo superior àquele apresentado pelas gramíneas. Em uma pastagem consorciada de gramíneas e leguminosas é freqüente que estas últimas constituam favoravelmente sobre o valor nutritivo do pasto, em especial durante o período seco do ano.

Os tratamentos foram compostos com o objetivo de avaliar o desempenho de bovinos de corte em manejo orgânico, durante a fase de recria, em três diferentes sistemas de manejo, submetidos ou não a suplementação ou com acesso ao banco de leguminosas no período das secas e somente pasto durante o período das águas.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e clima

O experimento foi realizado, na unidade de pesquisa do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W), O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C. As precipitações pluviais mensais médias, coletadas na unidade de pesquisa, nos últimos anos mostraram que de outubro a maio ocorreram 1222 mm, correspondendo a 93,7% do total anual; enquanto que de junho a setembro choveu 82 mm, representando 6,3%. O solo do local é classificado como latossolo vermelho-escuro, fase arenosa, com topografia quase plana e de boa drenagem.

Área experimental

A implantação deste projeto iniciou-se em outubro de 2003, em uma área de 54,23 hectares que em anos anteriores foi utilizada na avaliação de leguminosas forrageiras, porém não vinha sendo trabalhada nos dois últimos anos anteriores à implantação deste experimento. Esse período foi considerado como conversão da área experimental, já que, de acordo com as diretrizes gerais do IBD (2000), a área a ser certificada necessita passar por um período mínimo de um ano em manejo orgânico como forma de descontaminação do solo.

Inicialmente foi feita uma análise de solo de toda área experimental e, baseado nos resultados (Tabela 1) efetuou-se a correção da acidez, utilizando calcário dolomítico (PRNT = 75%), em uma quantidade de 1,5 ton/ha com o intuito de elevar a saturação por bases (V) para 45%, que é o valor recomendado para gramíneas tropicais (RIBEIRO et al, 1999). Para deficiência de fósforo foi utilizado fosfato natural reativo de Djebel (35% de Ca e 29% de P₂O₅ com 9% de solubilidade em ácido cítrico) em uma quantidade de 400 kg/ha.

Todos os insumos utilizados são permitidos pelas Diretrizes para Produção orgânica editadas pelo Instituto de Biodinâmica (IBD, 2000).

TABELA 1 - Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm³, cálcio (Ca) em mmolc/dm³, soma de bases (SB) em mmolc/dm³ e saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) da área experimental, em setembro de 2003.

pH CaCl ₂	P (mg/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	SB (mmolc/dm ³)	V (%)
4,6	3,0	10,0	15,9	35,3

Fonte: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro. Laboratório de análises químicas e tecnológicas.

A aplicação do calcário foi feita na primeira semana do mês de outubro, sendo efetuada uma gradagem pesada para incorporação do mesmo ao solo, em seguida curvas de nível foram alocadas como medidas de conservação do solo. A aplicação do fosfato natural ocorreu no mês de novembro, sendo incorporado ao solo através de uma gradagem leve.

A área experimental foi dividida em 3 sistemas de pastejo rotacionado tendo cada um 6 piquetes de áreas iguais. Os sistemas foram identificados como 1, 2 e 3, sendo os sistemas 1 e 2 com áreas iguais a 20,64 ha (3,44 ha/piquete) cada e o sistema 3 com uma área total de 12,96 ha (2,16 ha/piquete). Cada sistema possuía uma praça central de formato circular tendo um bebedouro com capacidade de 1500 litros e saleiro coberto.

A gramínea utilizada na formação dos piquetes foi a *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex. A. Rich.) Stapf. cv Marandu, com valor cultural de 34%. O plantio foi feito a lanço, adotando-se uma taxa de semeadura de 12 kg de semente por hectare. O sistema 1 teve 30% de sua área formada com feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) da variedade Super N utilizando plantadeira para plantio direto e adotando-se espaçamento de 0,5 m entre linhas com uma taxa de semeadura de 16 kg de semente por hectare. Sendo assim, cada piquete deste sistema ficou com uma área anexa em sua extremidade de 1,03 ha servindo como banco de proteína para ser utilizado na época das secas. Tanto o plantio da gramínea nos três sistemas quanto o plantio da leguminosa foram realizados na primeira semana de dezembro de 2003.

A reposição de cálcio e fósforo foi feita no final do período da seca de 2004, conforme análise de solo feita previamente (Tabela 2).

TABELA 2 – Valores médios de pH, fósforo (P), em mg/dm³, cálcio (Ca) em mmolc/dm³, soma de bases (SB) em mmolc/dm³ saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados, em setembro de 2004.

Sistema	pH CaCl ₂	P (mg/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	SB (mmolc/dm ³)	V (%)
1	5,0	7,2	15,3	22,1	49,0
2	4,9	5,0	10,5	17,4	39,8
3	5,2	8,0	12,2	20,7	49,2

Fonte: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro. Laboratório de análises químicas e tecnológicas.

Para a calagem foi utilizado o calcário dolomítico, assim como na implantação do projeto, em uma quantidade média de 800 kg/ha e para reposição do fósforo foi utilizado fosfato natural reativo de Djbel em uma quantidade média de 500 kg/ha, em toda área experimental.

Manejo dos animais

Foram utilizados 170 bezerros Nelore castrados, com idade média de 10 meses e peso vivo médio inicial de 188 kg. Ao início da fase experimental, em 05/05/2004, os animais foram pesados, identificados individualmente através de marcação a ferro na perna esquerda e distribuídos aleatoriamente nos três sistemas de lotação rotacionada.

Os animais foram manejados em sistema de pastejo intermitente, com sete dias de ocupação e 35 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 42 dias. Ao final de cada ciclo os animais foram pesados sem jejum, no período da manhã, sendo o peso médio do lote usado para os cálculos de ajuste de carga. Nesta ocasião também era feita uma coleta de fezes em 15% dos animais de cada sistema para avaliação do grau de infestação de endoparasitas através da realização do exame de OPG (ovos/grama de fezes), segundo metodologia descrita por WHITLOCK (1948).

Durante todo o período experimental os animais dos três sistemas tiveram livre acesso a um sal mineralizado com os seguintes níveis de garantia: 130g de Ca, 80g de P, 10g de Mg, 140g de Na, 40g de S, 100mg de Co, 1600mg de Cu, 800mg de F, 150 mg de I, 1500 mg de Mn, 30 mg de Se, e 5000mg de Zn.

Na mistura mineral foram incorporados produtos homeopáticos produzidos pelo Laboratório Veterinário Homeopático Fauna & Flora Arenales. Para controle de ecto e endoparasitas foi utilizado o produto Fator C&MC®, recomendado pelo fabricante para controle de carrapatos, moscas do chifre, moscas domésticas, bernes e vermes. Foram adicionados 800 g do produto (2 pacotes) em cada 25 kg de sal mineral. Além deste fator para controle de parasitas, também foi adicionado ao sal mineral o produto fator Nutri Pró Final, em uma proporção de 800g do produto (2 pacotes) em cada 25 kg de sal mineral. De acordo com o fabricante este produto homeopático age no organismo do animal melhorando a conversão dos nutrientes provenientes do sal mineral e dos vegetais.

As diretrizes gerais para produção em manejo orgânico priorizam o uso de produtos homeopáticos como medidas sanitárias (IBD, 2000).

Os cochos de água e sal eram vistoriados diariamente sendo que a reposição do sal mineral era feita semanalmente. Ao final de cada ciclo de pastejo as sobras dos cochos eram retiradas, secas em estufas com ventilação forçada a 65°C e pesadas para determinação do consumo médio por animal em cada sistema avaliado. Durante o período das águas a reposição do sal mineral era feita em quantidades e intervalos de dias menores, porém quando era verificado que o sal nos cochos estava molhado, o mesmo era retirado para reposição, seco em estufa e seu peso adicionado ao das sobras no final do ciclo.

Tratamentos experimentais

O experimento foi composto por três tratamentos constituídos em:

T1 – Animais mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu com acesso ao banco de proteína na seca.

T2 - Animais mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu com fornecimento de suplemento protéico na quantidade de 0,5% do peso vivo no período da seca.

T3 – Animais mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu.

Os lotes foram distribuídos aleatoriamente para os tratamentos no dia 05/05/2004. O primeiro ciclo de pastejo foi utilizado como adaptação dos animais à área experimental, sendo que o período de avaliação foi a partir do segundo ciclo, que teve início em 16/06/2004, quando foi considerado o início do período seco. Foram 4 ciclos de avaliação, com duração total de 168 dias. Esta fase encerrou-se em 01/12/2004 iniciando o período das águas, que também foi constituído por 4 ciclos de avaliação, durando até 18/05/2005.

Os bancos de proteína no sistema 1 foram abertos ao início da seca (16/06/2004) para permitir o livre acesso dos animais, possibilitando o consumo da leguminosa. Os bancos foram fechados ao final da seca (01/12/2004), assim que se iniciou o período das águas.

Para o sistema 2 foi formulado um suplemento protéico, fornecido durante todo período da seca (16/06/2004 até 01/12/2004). Para fornecimento do suplemento foram montados na praça de alimentação deste sistema seis cochos de madeira, possuindo cobertura e que permitia acesso dos animais pelos dois lados, tendo disponível uma linha de cocho de 0,25 m por animal. Para limitação de consumo foi utilizado sal comum (NaCl) tentando manter um consumo diário de 0,5% do peso vivo dos animais. A reposição do suplemento foi feita a cada três dias, sendo os cochos vistoriados diariamente.

As normas para produção orgânica (IBD, 2000) permitem que até 20% da matéria seca ingerida pelo animal possam ser de fontes convencionais não transgênicas.

A Tabela 3 mostra a formulação do suplemento fornecido aos animais do sistema 2, sendo que o milho utilizado era produzido na própria unidade e a soja adquirida de empresas que emitiam certificado de produto não transgênico.

No sistema 3 os animais foram manejados em pastagem de capim Marandu e sal mineral, nas secas e nas águas, sendo este o tratamento referência.

TABELA 3 – Proporção, teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), expressos em porcentagem da matéria seca (MS) dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento protéico fornecido aos animais do sistema 2.

Ingredientes	Composição (%MS)	PB %*	NDT %*	Ca %*	P %*
Milho moído	10,00	8,50	80,00	0,03	0,30
Farelo de soja	72,00	45,60	78,00	0,24	0,70
Sal comum (NaCl)	16,00	--	--	--	--
Calcário calcítico	2,00	--	--	34,00	0,02
Total	100,00	33,68	64,16	1,19	0,53

* Dados obtido de valores tabulados (NRC, 1996).

Avaliações e análises laboratoriais

Lotação rotacionada

O número de animais por lote foi determinado de acordo com a massa de forragem disponível nos piquetes. A determinação desta massa foi feita utilizando o método direto, onde um quadro de 1,0 x 1,0 m foi lançado ao acaso e todo o material do local demarcado pelo mesmo foi cortado a uma altura de 0,2 m do solo. Oito amostras por piquete foram coletadas em todos os sistemas, sendo posteriormente pesadas e suas médias calculadas para determinar a forragem disponível na matéria natural. Para cada sistema, foi feita uma composta das amostras coletadas, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas e moída em moinho de faca utilizando-se peneira com crivos de 1,0 mm na malha. Após este processo, parte desta amostra permaneceu em uma estufa a 105°C por 12 horas para ser determinada a matéria seca original. O valor desta matéria seca multiplicado pelo peso médio das amostras forneceu a disponibilidade média de matéria seca que foi de 7,56 ton. MS/ha para o sistema 1; 8,54 ton. MS/ha para o sistema 2 e 7,75 ton. MS/ha para o sistema 3. De acordo com a disponibilidade de matéria seca de pasto e o peso médio inicial dos animais determinou-se a taxa de lotação para cada um dos três sistemas.

Ao início do experimento foram colocados 50 animais nos sistemas 1 e 3, e 70 animais no sistema 2, sendo que os sistemas 1 e 2 ficaram com uma taxa de lotação de

1,4 UA/ha e o sistema 3 com uma taxa de lotação de 1,6 UA/ha. Para o sistema 1 foi considerado nos cálculos apenas a área de gramínea, ou seja, 70% da área.

A técnica utilizada para manter o consumo da forragem disponível sem submetê-la a sub ou superpastejo foi o método “put and take”, que foi discutido por EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (1997), ou seja, carga fixa com taxa de lotação variável. Os animais utilizados para ajuste da oferta de forragem foram mantidos em uma área anexa próxima à área experimental, onde consumiam a mesma gramínea e recebiam sal mineral.

Semanalmente foram feitas amostragens da massa de forragem disponível nos piquetes de entrada dos animais. Estas amostras foram coletadas seguindo a técnica do método direto descrito anteriormente. Nelas foram avaliadas a proporção de invasoras e outras gramíneas presentes nos piquetes. Através da separação manual estas invasoras foram retiradas e pesadas para se calcular a porcentagem delas nos sistemas. Uma amostra composta da gramínea coletada foi retirada para monitorar as proporções dos constituintes da planta. Separou-se a lâmina foliar (potencialmente consumida pelos animais) da bainha foliar, caule e inflorescência (potencialmente não consumidos), além do material senescente. Estas sub-amostras foram submetidas a um processo de pré-secagem a 65°C, por 72 horas, em estufa de ventilação forçada. Após a secagem o material foi moído em moinho de faca utilizando-se peneira com crivos de 1,0 mm na malha e guardados em recipientes apropriados.

A análise química da forragem foi realizada no Laboratório de Forragicultura da FCAV/UNESP. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e lignina (LIG) foram determinados conforme os métodos descritos por SILVA & QUEIROZ (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram avaliados pelo método seqüencial segundo as técnicas descritas por VAN SOEST et al (1991).

Composição botânica da dieta

No período das secas, foram coletadas amostras de fezes dos animais nos sistemas 1 (acesso ao banco de proteína) e 3 (controle) para determinação da composição botânica da forragem selecionada pelos bovinos. Para realizar estas amostragens os animais eram conduzidos até as praças e colocados em movimento para estimular a dejeção. Foram coletadas fezes de pelo menos 5 animais de cada sistema para produzir uma composta de aproximadamente 300 gramas. Estas amostras foram secas a 65° por 72 horas em estufa de ventilação forçada, moídas, e armazenadas. Estas fezes foram utilizadas para avaliação da proporção de gramínea e leguminosa selecionadas pelos animais do sistema 1. As análises foram feitas no laboratório de isótopos estáveis do CENA/USP (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), localizado no campus da ESALQ em Piracicaba/SP. Foi utilizada a metodologia desenvolvida por LUDLOW et al (1976), que determina a relação $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ entre as plantas do ciclo fotossintético C_3 e C_4 , através da utilização da diferença de $\delta^{13}\text{C}$ entre plantas C_3 ($\delta^{13}\text{C} = - 28,0\text{‰}$) e C_4 ($\delta^{13}\text{C} = - 12,0\text{‰}$).

Análises estatísticas

Os parâmetros relacionados ao desempenho animal, foram avaliados através de um delineamento inteiramente casualizado, sendo considerado sistema de produção como tratamento e animal como repetição. Já no caso das avaliações de forragem a unidade experimental foi o piquete. O modelo proposto incluiu efeito de sistema, ciclo de pastejo e interação ciclo-sistema. A fase experimental foi dividida em dois períodos (seca e água) com 4 ciclos de pastejo cada um. Os dados foram agrupados por período para proceder às análises estatísticas.

Na avaliação dos dados da pastagem foi utilizado o procedimento ANOVA do pacote estatístico SAS 8.0 (1999). Para os fatores qualitativos as variáveis estudadas foram teores de matéria seca (MS), PB, FDN, FDA e lignina. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os fatores quantitativos as variáveis estudadas foram altura (cm), massa de forragem e presença de invasoras

em ton. MS/ha, % de colmo, % de lâmina foliar, % de material senescente, além de oferta de forragem e oferta de lâmina foliar (kg MS/100 kg PV).

Os dados de desempenho foram analisados através do procedimento GLM do pacote estatístico SAS 8.0 (1999). As médias foram obtidas através do LSMeans, sendo as variáveis ganho médio diário (GMD), peso vivo inicial (PVI) e peso vivo final (PVF) comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na discussão dos dados deste trabalho deve-se ressaltar que a área experimental e os animais foram manejados de acordo com as normas para produção orgânica, sem o uso de produtos químicos, segundo as Diretrizes editadas pelo Instituto Biodinâmico (IBD, 2000).

A precipitação pluviométrica, observada na fase experimental, foi de 1137,44 mm, de junho de 2004 a maio de 2005. A Figura 1 apresenta os dados de precipitação por ciclo de pastejo (42 dias).

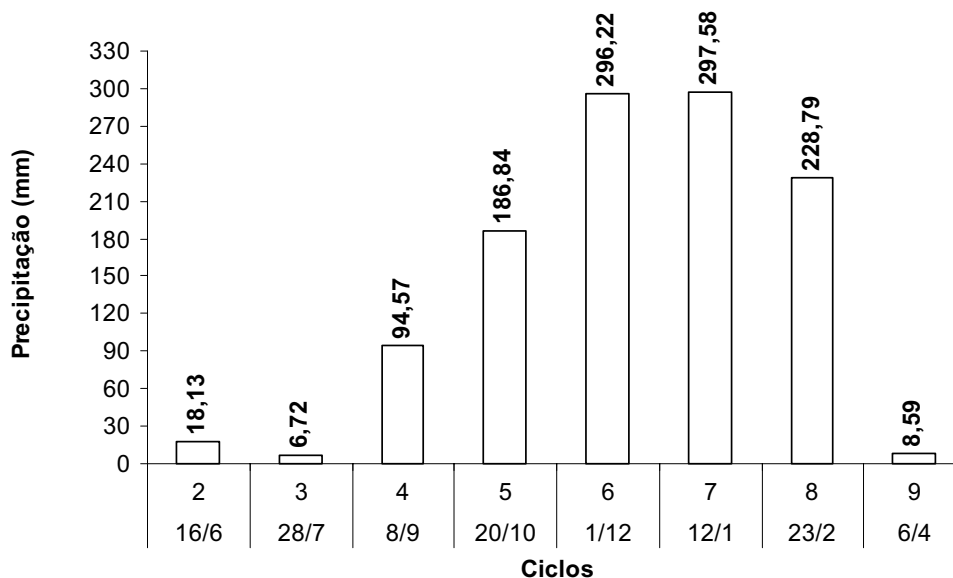


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica por ciclo no Pólo Regional da Alta Mogiana – Colina, SP no período de junho de 2004 a maio de 2005.

Foi observado que as maiores concentrações de chuva ocorreram nos ciclos 6 e 7, durante os meses de dezembro e janeiro, cujos valores médios foram 296,22 e 297,58 mm respectivamente.

Período da seca

Na Tabela 4, estão apresentados os dados referentes à composição bromatológica média da gramínea durante o período da seca.

Os valores observados de PB, FDN, FDA e LIG permitem classificar a pastagem coletada no período experimental como de baixa qualidade, porém dentro dos padrões observados para este período do ano.

O teor médio de PB da pastagem foi de 4,76% na parte aérea, valor inferior, mas próximo aos encontrados por AGULHON et al (2004), 5,34%, e MORAES et al (2006), 5,80%, para *Brachiaria brizantha* na estação seca do ano.

TABELA 4 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período da seca.

Variáveis	Ciclos				Médias	CV (%)	P>F		
	2 16/06/04	3 28/07/04	4 08/09/04	5 20/10/04			C	S	C*S
Parte aérea									
MS	37,50 b	49,08 b	69,79 a	37,6 b	48,49	24,61	**	0,56	0,99
PB	4,35 b	4,13 b	3,54 b	7,02 a	4,76	37,84	*	0,88	0,97
FDN	79,56	78,74	82,34	79,38	80,00	4,80	0,22	0,23	0,99
FDA	50,19	48,50	53,59	47,44	49,93	11,99	0,17	0,22	0,99
LIG	9,57	8,86	13,46	9,77	10,42	37,24	0,08	0,66	0,92
Lâmina foliar									
MS	26,33 bc	32,29 ab	39,81 a	23,07 c	30,37	22,35	**	0,40	0,60
PB	11,16	10,18	11,53	12,23	11,28	17,97	0,22	0,87	0,84
FDN	75,30	74,15	76,38	75,09	75,23	5,29	0,70	0,40	0,80
FDA	31,60 a	31,35 a	25,26 b	28,48 ab	29,17	13,23	*	0,30	0,57
LIG	5,12 a	4,09 ab	3,63 b	3,08 b	3,98	21,53	**	*	0,58

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Quando comparado entre ciclos houve efeito significativo (P<0,05) para os teores de PB bem como para os teores de MS na parte aérea. Os teores variaram

inversamente acompanhando a variação na umidade, provocada pela precipitação no decorrer dos ciclos.

Observa-se que os valores de PB diminuíram e os de FDN e FDA aumentaram do terceiro para o quarto ciclo, porém, a partir do quinto ciclo houve comportamento inverso em decorrência da precipitação pluviométrica (Figura 1), que promoveu aumento na rebrota no período de transição seca-água, disponibilizando maior proporção de lâmina foliar.

Avaliando o efeito da maturidade sobre as características químicas da *brachiaria decumbens*, PACIULLO et al (2000) observaram diminuição dos teores de PB de 7,2% para 4,6%, e aumentos nos teores da FDN de 78,9% para 86,4% e da FDA de 54,3 para 59,4%, com o amadurecimento da planta.

Os valores médios de FDN, FDA e LIG neste período de avaliação foram de 80,00; 49,93 e 10,42% respectivamente. Teores elevados também foram encontrados por MORAES et al (2006), 70,10; 38,10 e 7,60%, trabalhando com a mesma gramínea, decorrentes da avançada maturidade fisiológica da pastagem, em que ocorrem aumentos nas porcentagens de carboidratos estruturais e a participação de lignina sobre a parede celular.

Na Tabela 5, estão apresentados os dados referentes à composição bromatológica média da gramínea nos três sistemas de pastejo avaliados durante o período da seca.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) apenas para o teor de LIG encontrado na lâmina foliar. Os sistemas 1 e 3 apresentaram esses teores mais elevados que o sistema 2, o que pode ter sido provocado por variações na forragem coletada.

TABELA 5 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período da seca.

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Parte aérea								
MS	46,58	51,53	47,37	48,49	24,61	**	0,56	0,99
PB	4,56	4,80	4,93	4,76	37,84	*	0,88	0,97
FDN	78,62	80,03	81,36	80,00	4,80	0,22	0,23	0,99
FDA	47,51	50,63	51,65	49,93	11,99	0,17	0,22	0,99
LIG	8,92	9,70	12,63	10,42	37,24	0,78	0,66	0,92
Lâmina foliar								
MS	32,30	30,38	28,45	30,37	22,35	**	0,40	0,60
PB	11,33	11,47	11,36	11,28	17,97	0,22	0,87	0,84
FDN	74,41	74,78	76,50	75,23	5,29	0,70	0,40	0,80
FDA	29,57	27,78	30,17	29,17	13,23	*	0,30	0,57
LIG	4,36 a	3,21 b	4,37 a	3,98	21,53	**	*	0,58

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentados os valores quantitativos da gramínea coletada durante o período da seca representativos da média entre os sistemas em cada um dos ciclos avaliados, e por sistema, respectivamente.

TABELA 6 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).

Variáveis	Ciclos				Médias	CV (%)	P>F		
	2 16/06/04	3 28/07/04	4 08/09/04	5 20/10/04			C	S	C*S
Altura (cm)	119,10 a	103,70 b	104,18 ab	65,30 c	98,00	17,72	**	0,98	0,99
Massa forr. (t MS/ha)	7,89 a	5,82 b	5,63 b	3,30 c	5,65	24,53	**	0,34	0,89
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,38 a	0,26 ab	0,13 b	0,08 b	0,22	94,13	**	*	0,15
% Colmo	79,71 a	75,94 a	76,29 a	37,93 b	67,47	14,84	**	0,87	0,92
% Lâmina Foliar	20,29 b	24,06 b	23,71 b	62,07 a	32,53	30,77	**	0,87	0,92
% Mat. senescente	24,76 b	33,34 b	74,75 a	36,63 b	42,37	52,12	**	0,40	0,97
OF (MS/100 kg PV)	24,55 a	17,62 b	16,77 b	9,14 c	17,02	23,98	**	*	0,78
OLF (MS/100 kg PV)	3,74 a	2,80 b	1,01 c	2,53 b	2,52	35,01	**	0,76	0,90
Precipitação (mm)	18,13	6,72	94,57	186,84	76,56				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

O período compreendido entre a formação dos pastos e a entrada dos animais (dezembro de 2003 a maio de 2004) permitiu um crescimento excessivo da gramínea gerando estruturas e composições morfológicas do dossel com proporções e alturas mais elevadas. A redução dessa altura ocorreu tão logo houve a entrada dos animais nos três sistemas, provocadas pelo rebaixamento no pastejo e também pelo pisoteio.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para todos os fatores quantitativos estudados entre ciclos de pastejo, com maior proporção média de colmos em relação à lâmina foliar, 67,47% e 32,53% respectivamente, o que foi condizente com a altura do material coletado.

Os valores médios de material senescente (42,37%) são similares aos encontrados por ALMEIDA et al (2003), com valores de 44,60% para pastagem de *Brachiaria brizantha* consorciada com estilosantes Mineirão. A crescente participação de material senescente se deve ao resíduo pós pastejo alto ocorrido nos primeiros ciclos.

Os valores mais altos da massa de forragem ao início do período (7,89 ton. MS/ha) ocorreu pelo fato das pastagens terem permanecido vedadas até a entrada dos animais, possibilitando acúmulo de forragem. No quinto ciclo, apesar da menor disponibilidade de gramínea (3,30 ton. MS/ha), os animais apresentaram melhor desempenho nos três sistemas avaliados em relação aos ciclos anteriores (Tabela 8), em decorrência do aumento na participação de lâmina foliar (62,07%) devido a rebrota da pastagem, justificado pelos menores teores de colmo (37,93%), com o aumento da precipitação (Figura 1).

Os piquetes apresentaram média de massa de forragem disponível no período de 5,65 ton. MS/ha. Entretanto, a elevada disponibilidade de matéria seca pressupôs oportunidade para pastejo seletivo. Supondo que a forragem disponível atendia às exigências de manutenção dos animais, justifica-se o uso de suplementação protéica para animais em pastagens de gramíneas tropicais no período das secas. Dados semelhantes foram encontrados por FERNANDES (2003) que obteve produção de 5,85 ton. MS/ha na seca em pastagem de *Brachiaria brizantha* recebendo adubação nitrogenada durante o período das águas. Como o uso de componentes sintéticos de

nitrogênio é excluído em sistemas manejados organicamente (IBD, 2006), deve-se recorrer a estratégias de manejo adotando-se taxas de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem (GOMIDE & GOMIDE, 1999) visando manter a perenidade e estabilidade da comunidade de plantas forrageiras.

A oferta de forragem variou significativamente ($P < 0,05$) durante os períodos, apresentando média de 17,02 kg MS/100 kg PV, justificada pela redução da massa de forragem disponível no decorrer dos períodos e a variação ocorrida nas taxas de lotação nos três sistemas (Tabela 9).

A proporção de plantas invasoras nos piquetes foi pequena, constituída principalmente por gramíneas do gênero *Panicum*, algumas espécies de leguminosas e outras dicotiledôneas herbáceas, em função do histórico da área antes da implantação do capim-Marandu. A proporção destas invasoras diminuiu com o decorrer dos ciclos, provavelmente pelos mesmos fatores que influenciaram a redução na massa de forragem, não sendo considerada de forma mais expressiva uma vez que não foram realizados estudos a cerca da disponibilidade e banco de sementes na área experimental. O monitoramento das mesmas dentro dos sistemas foi feito para verificar a necessidade de roçadas.

TABELA 7 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Altura (cm)	98,10	98,50	97,50	98,00	17,72	**	0,98	0,99
Massa forr. (t MS/ha)	5,73	5,90	5,33	5,65	24,53	**	0,34	0,89
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,26 a	0,12 b	0,27 a	0,22	94,13	**	*	0,15
% Colmo	68,34	67,03	67,03	67,47	14,84	**	0,87	0,92
% Lâmina Foliar	31,66	32,97	32,97	32,53	30,77	**	0,87	0,92
% Mat. senescente	39,30	47,33	40,47	42,37	52,12	**	0,40	0,97
OF (MS/100 kg PV)	16,95 ab	18,58 a	15,54 b	17,02	23,98	**	*	0,78
OLF (MS/100 kg PV)	2,63	2,47	2,47	2,52	35,01	**	0,76	0,90

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Na avaliação entre sistemas foi observado diferença ($P < 0,05$) para a presença de invasoras, que teve influência do histórico da área de cada sistema.

A oferta de matéria seca variou significativamente ($P < 0,05$) em decorrência da variação no peso dos animais no decorrer do período.

Na Tabela 8 são mostrados os valores de ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), pesos vivo inicial (PVI) e final (PVF) dos animais Nelore nos sistemas e ciclos de pastejo.

TABELA 8 – Ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), peso vivo inicial (PVI) e final (PVF) e as respectivas médias.

Sistemas	Ciclos/GMDPV (kg/dia)				Médias	PVI (kg)	PVF (kg)
	2 16/06/04	3 28/07/04	4 08/09/04	5 20/10/04			
1 (Banco prot.)	0,447 Ab	0,227 Bc	-0,057 Ad	0,890 Aa	0,376 A	214,6 A	277,4 A
2 (Supl. Prot.)	0,099 Bc	0,434 Ab	-0,161 Bd	0,816 Ba	0,298 B	210,9 A	260,9 B
3 (Controle)	-0,025 Cb	-0,076 Cb	-0,041 Ab	0,693 Ca	0,138 C	213,9 A	237,1 C
Médias	0,174 b	0,196 b	-0,086c	0,800 a	0,278	212,7	259,3
CV (%)					52,09	3,70	3,58

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Dada a necessidade de castração dos animais e a limitação na realização de curativos utilizando apenas produtos permitidos pelas Diretrizes do Instituto Biodinâmico (IBD, 2000), os mesmos não foram castrados ao mesmo tempo, sendo os animais do sistema um, dois e três castrados nos ciclos três, quatro e quatro, respectivamente. Tal manejo, possivelmente, interferiu no desempenho dos animais nestes ciclos.

A suplementação protéica fornecida no cocho ao sistema 2 iniciou-se juntamente com a abertura dos bancos de proteína no sistema 1, porém, os animais com acesso ao banco de proteína mostraram um desempenho superior aos animais dos outros sistemas no ciclo 2. Essa diferença pode ser atribuída a alguns problemas de adaptação ao suplemento, já que foi utilizado o sal comum (NaCl) como limitador de consumo em uma proporção de 16%, com o intuito de mascarar a alta palatabilidade do farelo de soja, que teve maior participação na composição do suplemento (Tabela 3), tentando manter o consumo em 0,5% do peso vivo.

Na Figura 2 é mostrado o consumo médio do suplemento no sistema 2 durante a primeira seca.

A redução no consumo deste suplemento protéico mais evidente a partir do quarto ciclo (Figura 2) se deve à melhor qualidade da gramínea ofertada com o aumento da precipitação, demonstrando a ausência de efeitos associativos entre o pasto e o suplemento.

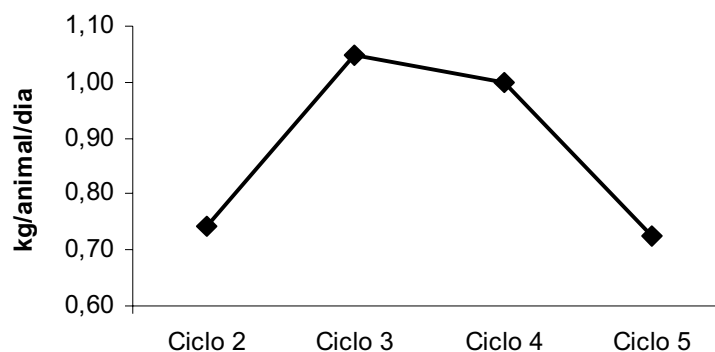


FIGURA 2 - Consumo médio de suplemento dos animais no sistema 2 durante o período da seca.

O consumo médio durante o período foi 0,88 kg/cabeça/dia, estando de acordo com os valores médios de consumo apresentados por COAN et al (2004), que são da ordem de 0,85 kg/cabeça/dia, quando se usam níveis de inclusão de 16% de sal comum (NaCl) em misturas de consumo desejado.

O consumo de sal mineral no sistema 2 (suplementação protéica) foi menor que nos demais sistemas durante o período de avaliação com uma média de 10,03 g/cabeça/dia, mostrando que houve influência da suplementação protéica sobre o consumo de mineral (Figura 3).

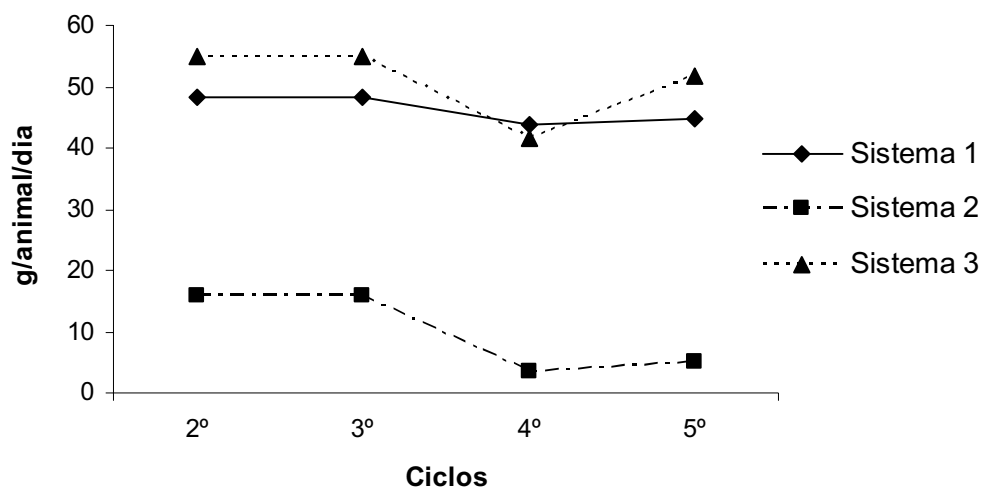


FIGURA 3 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período de seca.

No sistema 1 (banco de proteína) e no sistema 3 (sem suplementação) o consumo médio de mineral foi de 46,19 e 50,72 g/cabeça/dia, como é mostrado na Figura 3.

No quarto ciclo, apesar da boa disponibilidade de massa de forragem (5,63 ton MS/ha) foi observado perda de peso nos três sistemas, provavelmente, consequência da baixa qualidade da forragem ofertada aliada ao efeito da castração a qual os animais foram submetidos. Isso fica evidente na Tabela 6, que mostra um aumento no percentual de material senescente no quarto ciclo. A partir do quinto ciclo de pastejo, com o aumento da precipitação e maior quantidade de folhas disponível, observaram-se aumentos no GMDPV; 0,890; 0,816 e 0,693 kg/dia para os sistemas um, dois e três respectivamente.

Para os três sistemas houve diferença ($P < 0,05$) nas médias de GMDPV, sendo 0,376; 0,298 e 0,138 kg/dia, que proporcionou diferenças no PVF, 277,4; 260,9 e 237,1 kg de peso vivo para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente durante este período de avaliação (Tabela 8 e Figura 4).

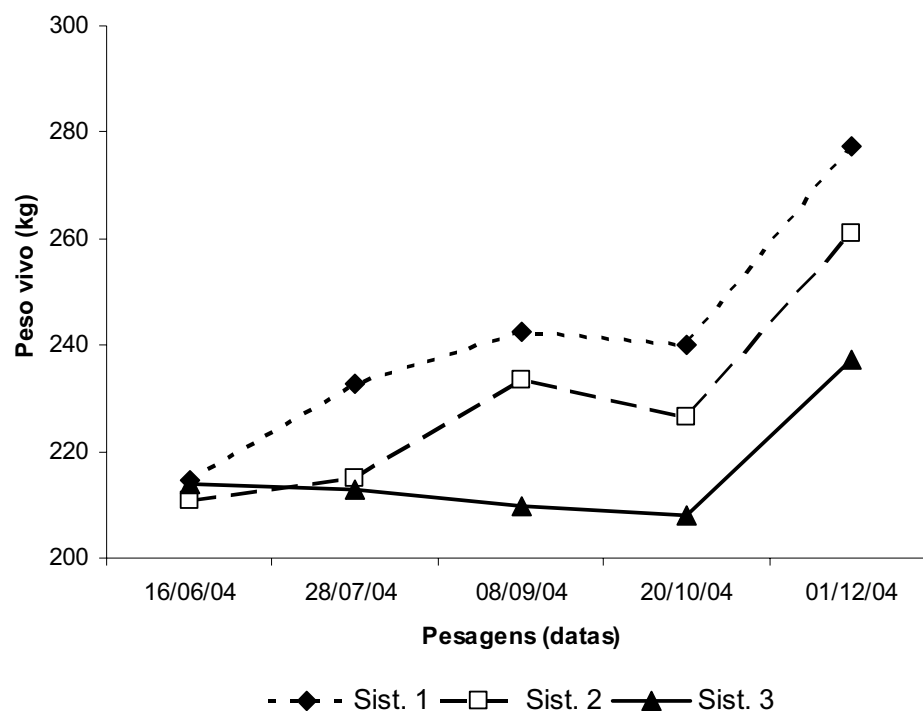


FIGURA 4 - Variação do peso vivo dos animais durante o período da seca.

Como não foram observadas diferenças qualitativas nem quantitativas da forragem entre os sistemas, supõe-se que a leguminosa dos bancos de proteína no sistema 1 e o suplemento protéico fornecido no sistema 2 permitiu um maior aporte de nutrientes, melhorando a qualidade da dieta ingerida, o que proporcionou maiores ganhos quando comparados ao sistema 3, que tinha disponível apenas a gramínea e a mistura mineral.

Ganho médio diário da ordem de 0,18 e 0,27 kg/dia para animais sem e com suplementação são relatados por ABREU et al (2004) trabalhando com novilhos Nelore, em fase de recria, manejados em sistema orgânico.

MANELLA et al (2003) comparando três sistemas de manejo na seca, suplementação com banco de proteína de *Leucaena leucocephala*, suplementação no cocho e pastagem exclusiva de *Brachiaria brizantha*, encontraram GMDPV de bovinos Nelore na fase de recria da ordem de 0,277; 0,534 e 0,201 kg/dia respectivamente.

A superioridade no GMDPV do sistema suplementado com banco de proteína foi de 20,74% em relação ao sistema dois (suplementação protéica) e 63,30% em relação ao sistema três (controle).

É possível que ganhos mais expressivos pudessem ser obtidos no sistema dois se não fosse o problema de adaptação ao suplemento.

Para promover a estimativa da proporção consumida de gramínea e de leguminosa na dieta dos animais do sistema 1, realizou-se a avaliação de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes. A Figura 5 mostra a proporção da participação do quandu na dieta selecionada pelos bovinos com livre acesso ao banco de proteína quando comparada com a dieta ingerida pelos animais do sistema 3, mantidos em pastagem exclusiva de gramínea.

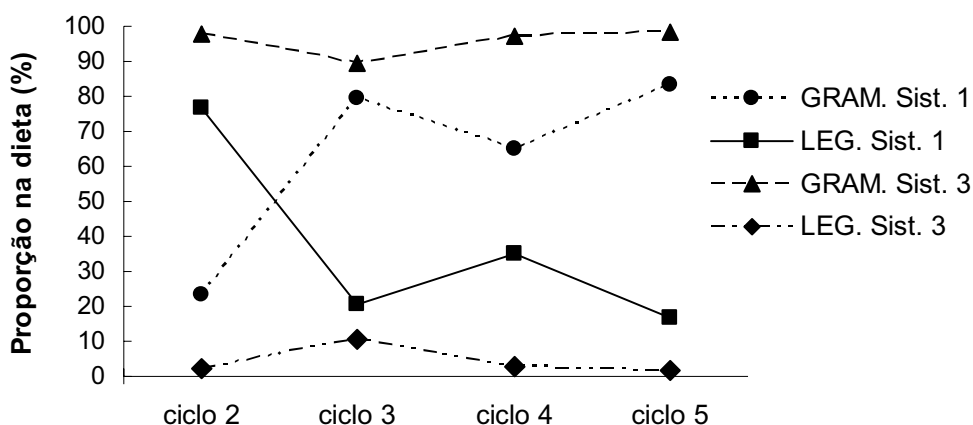


FIGURA 5 – Relação entre as proporções de gramínea (GRAM) e leguminosa (LEG) na dieta dos animais nos sistemas 1 e 3.

Pelos dados obtidos, estimou que o quandu teve uma participação de 76,9% na dieta ingerida pelos animais do sistema 1 na amostragem de fezes realizada no final do segundo ciclo. No terceiro ciclo houve uma redução no consumo da leguminosa (20,7%), mas já no quarto ciclo foi observado um aumento (35,1%), provavelmente em decorrência da pior qualidade da gramínea que teve um aumento considerável no teor

de material senescente (Tabela 6). No quinto ciclo já foi observado um consumo menor, provavelmente em função da redução na quantidade de folhas da leguminosa e à melhoria da qualidade da gramínea observada neste ciclo.

LOURENÇO et al (1994) relataram valores da ordem de 65,0% do total de matéria seca ingerida em animais com acesso ao banco de proteína usando a mesma metodologia para avaliar a composição botânica da dieta. LOURENÇO et al (1984) trabalhando com diferentes áreas de reserva encontraram valores médios de 22,7% de participação de guandu na dieta em áreas de 32,8% de reserva, justificando a pequena participação da leguminosa na dieta ao fato de que os bovinos passaram a ter preferência por gramíneas, no início do verão, ocasionadas pela maior disponibilidade de material de melhor qualidade.

A Figura 6 ilustra as alterações nos valores $\delta^{13}\text{C}$ das fezes após o acesso dos animais ao banco de proteína.

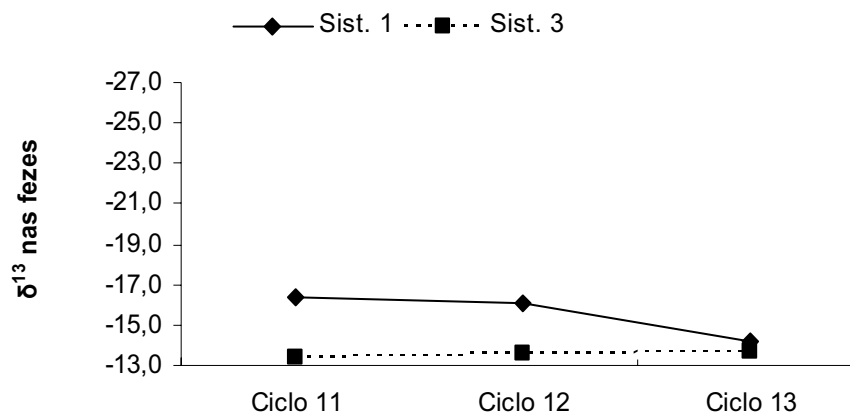


FIGURA 6 – Alterações nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes dos bovinos.

Comparando com a figura 5 pode ser observado que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes vão reduzindo à medida que aumenta a participação da leguminosa na dieta consumida pelos animais. Essas observações foram relatadas por LOURENÇO &

MATSUI (1981) fornecendo dietas com diferentes proporções de fenos de gramínea e leguminosa para bovinos estabulados.

Outro aspecto que deve ser destacado é com referência aos valores de $\delta^{13}\text{C}$ nas fezes dos animais do sistema 3 (-14,6‰). JONES et al (1979), avaliando os valores de $\delta^{13}\text{C}$ nas fezes de bovinos e outros animais alega que isso ocorre possivelmente devido à descamação de células do intestino, com valores $\delta^{13}\text{C}$ inferiores. Porém, outro fator que pode ter interferido nesses valores foi a presença de leguminosas invasoras na pastagem e que provavelmente foram consumidas pelos animais, pois esta área, em experimentos anteriores, já havia sido utilizada para avaliação de leguminosas forrageiras.

A Tabela 9 apresenta os dados médios da taxa de lotação e ganhos por área nos três sistemas durante o período das secas. Não foi efetuada análise estatística, já que, os cálculos foram feitos utilizando os dados médios dos ciclos.

A diferença observada nas taxas de lotação entre os sistemas no início do período se deve à variação de tamanho da área entre os três sistemas, já que a oferta de pasto e o peso vivo médio dos animais eram semelhantes (Tabelas 7 e 8). A entrada ou saída de mais animais em qualquer um dos sistemas aumentaria a variação desses valores.

TABELA 9 - Valores médios de taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período da seca.

Sistemas	Ciclos								Médias UA/ha	Total kg/ha
	2		3		4		5			
	16/06/04	kg/ha	28/07/04	kg/ha	08/09/04	kg/ha	20/10/04	kg/ha		
1 (Banco prot.)	1,72	65,91	1,76	27,66	1,81	-7,81	1,99	133,26	1,82	219,02
2 (Supl. Prot.)	1,61	17,37	1,69	61,36	1,71	-23,74	1,81	113,57	1,71	168,56
3 (Controle)	1,82	-4,01	1,80	-9,34	1,78	-8,91	1,90	114,08	1,82	91,82

A variação nas taxas de lotação no decorrer dos ciclos foi influenciada pelo GMDPV, já que não teve alteração no número de animais no período. Através da análise conjunta dessas duas variáveis nos sistemas avaliados, calculou-se o ganho de 219,02; 168,56 e 91,82 kg/ha, respectivamente para os sistemas 1 (banco de proteína),

2 (suplemento protéico) e 3 (controle). Apesar destes dados não terem sido avaliados estatisticamente, em valores absolutos o tratamento em que os animais tiveram acesso ao banco de proteína apresentaram um acréscimo no ganho por área de 23,95% em relação aos animais suplementados no cocho e 51,17% em relação aos animais não suplementados.

Estudos desenvolvidos por LOURENÇO & LEME (1999) com pastagens de *Brachiaria brizantha* fertilizadas com nitrogênio, em relação a pastagens da mesma espécie associada a banco de proteína de *Leucaena leucocephala* e animais suplementados todo ano e somente na seca, indicaram claramente o potencial de produção da leguminosa. Durante a estação de seca o ganho médio diário e a produção por hectare das pastagens com banco de proteína foram da ordem de 0,562 kg/dia e 87,0 kg/ha respectivamente, superiores aos valores obtidos na área adubada com doses de 100 kg/ha de nitrogênio, que foram de 0,498 kg/dia e 77,0 kg/ha respectivamente, porém inferiores ao tratamento em que os animais receberam suplementação que foram de 0,700 kg/dia e 109 kg/ha.

GOES et al (2005), avaliaram durante 113 dias o desempenho de bovinos Nelore e cruzados em pastagem de *Brachiaria brizantha* na região de Alta Floresta – MT. Esses autores encontraram valores de 0,60 kg/dia; 1,51 UA/ha e 144 kg/ha para animais suplementados com 0,5% PV e 0,29 kg/dia; 1,20 UA/ha e 73,6 kg/ha para o grupo controle que recebia somente sal mineral quando avaliaram GMDPV, taxa de lotação e ganho por área, respectivamente. Esses dados são interessantes de se comparar à medida que a forragem disponível apresentava características qualitativas e quantitativas semelhantes às encontradas neste experimento, além do histórico da área que não recebia adubação ou outra prática de manejo desde a sua implantação entre os anos de 1991 e 1992.

Ao final do quinto cinco, foram fechados os bancos de proteína do sistema 1 e suspendeu-se o fornecimento da suplementação no sistema 2.

Dentro do período avaliado o medicamento homeopático mostrou-se eficiente para o controle de endoparasitas, sendo os valores médios de OPG para os sistemas um, dois e três de 75,79; 85,75 e 159,77 ovos/grama de fezes, respectivamente.

Valores abaixo de 500 OPG indicam que não há necessidade de controle de endoparasitas.

Período das águas

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados os dados qualitativos da gramínea coletada durante o período das águas representativos da média entre os sistemas em cada um dos ciclos avaliados, e por sistema, respectivamente.

TABELA 10 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período das águas.

Variáveis	Ciclos				Médias	CV (%)	P>F		
	6 1/12/05	7 12/01/05	8 23/02/05	9 06/04/05			C	S	C*S
Parte aérea									
MS	21,15 b	23,03 b	29,64 a	33,86 a	26,92	12,40	**	0,64	0,88
PB	8,02 a	7,23 a	5,17 b	4,94 b	6,34	20,47	**	0,45	0,72
FDN	76,70b	77,76 a	80,16 a	76,66 b	77,82	2,96	*	*	0,93
FDA	37,97	38,30	41,51	39,58	39,36	7,33	0,06	*	0,84
LIG	7,15	8,67	7,50	7,11	7,61	38,40	0,65	*	0,13
Lâmina foliar									
MS	21,61 b	24,29 b	27,07 a	27,23 a	25,05	8,39	*	0,12	0,54
PB	10,33	8,98	9,06	9,14	9,38	13,89	0,11	0,95	0,50
FDN	76,62	78,11	77,97	76,82	77,38	5,02	0,79	0,18	0,55
FDA	33,10	33,77	32,58	32,66	33,03	6,59	0,63	*	0,57
LIG	4,11 a	4,02 a	3,72 ab	3,12 b	3,74	18,14	*	*	0,03

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Foi observado efeito significativo de ciclo ($P<0,05$) para MS, PB e FDN na parte aérea, com teores médios de 26,92; 6,34 e 77,82% respectivamente. O teor de MS teve um aumento no ciclo 8, sendo que a PB diminuiu no mesmo ciclo. O teor de FDN variou ($P<0,05$) com o decorrer do período, elevando-se até o ciclo 8 e decaindo no último ciclo. Comportamento semelhante foi encontrado por PACCIIULLO et al (2001), atribuindo à intensa deposição de lignina na parede celular dos componentes estruturais em condições de temperatura elevada.

Quando foi analisada somente a lâmina foliar, os teores de MS variaram ($P < 0,05$) inversamente aos de LIG.

Entre sistemas, observaram-se diferenças ($P < 0,05$), para os teores de FDN, FDA e LIG na parte aérea, onde os valores obtidos no sistema 2 apresentaram teores mais altos que os valores obtidos no sistema 3, e este superior ao sistema 1. Essa variação da composição química ocorreu provavelmente, já por influência da característica do dossel, que neste período sofreu influência da taxa de lotação (Tabela 15).

TABELA 11 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período das águas.

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Parte aérea								
MS	27,63	26,44	26,69	26,92	12,40	**	0,64	0,88
PB	6,39	6,65	5,98	6,34	20,47	**	0,45	0,72
FDN	76,53 b	79,24 a	77,68 ab	77,82	2,96	*	*	0,93
FDA	37,35 b	41,94 a	38,80 b	39,36	7,33	0,06	*	0,84
LIG	5,37 b	9,71 a	7,73 ab	7,61	38,40	0,65	*	0,13
Lâmina foliar								
MS	26,11	24,43	24,50	25,05	8,39	**	0,12	0,54
PB	9,34	9,47	9,32	9,38	13,89	0,11	0,95	0,50
FDN	75,39	77,38	78,90	77,38	5,02	0,79	0,18	0,55
FDA	31,52 b	32,84 ab	34,73 a	33,03	6,59	0,63	*	0,57
LIG	3,46 b	3,30 b	4,46 a	3,74	18,14	*	*	*

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Avaliando os dados quantitativos da forragem (Tabelas 12 e 13), verificaram-se efeitos significativos ($P < 0,05$) para quase todos os fatores estudados entre os ciclos de pastejo. A disponibilidade de gramínea variou consideravelmente no decorrer do período com um acúmulo de quase 100% do sexto para o nono ciclo.

As proporções de lâmina foliar foram maiores somente no ciclo 6, reduzindo a partir daí e se mantendo com proporções menores que as de colmo até o final do período.

Tanto a oferta de gramínea (OF), quanto a de lâmina foliar (OLF) aumentaram a partir do ciclo 7 em decorrência do ajuste de carga feito no final do ciclo 6. A retirada de

animais nos três sistemas foi com o objetivo de acumular massa de forragem para o período da seca subsequente.

TABELA 12 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).

Variáveis	Ciclos				Média	CV (%)	P>F		
	6 1/12/05	7 12/01/05	8 23/02/05	9 06/04/05			C	S	C*S
Altura	47,70	49,01	47,43	47,47	47,90	12,10	0,82	0,23	0,68
Massa forr. (t MS/ha)	2,05 b	2,20 b	3,72 a	4,06 a	3,00	26,92	**	0,97	0,96
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,12	0,07	0,08	0,07	0,09	83,77	0,23	0,39	0,15
% Colmo	37,45 c	50,60 b	62,85 a	52,03 b	50,80	15,24	**	0,41	0,90
% Lâmina Foliar	62,54 a	49,40 b	37,15 c	47,97 b	49,20	15,70	**	0,41	0,90
% Mat. senescente	0,00 c	2,70 c	7,84 b	11,23 a	5,40	59,80	**	**	0,14
OF (MS/100 kg PV)	5,05 b	6,02 b	11,77 a	12,54 a	8,80	27,84	**	0,88	0,98
OLF (MS/100 kg PV)	3,13 c	2,79 c	3,99 b	5,31 a	3,80	24,97	**	0,62	0,80
Precipitação (mm)	296,22	297,58	228,79	8,59	207,80				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Entre ciclos ocorreu variação (P<0,05) apenas nos teores de material senescente, sendo que o sistema três apresentou teores maiores (P< 0,05) em relação aos sistemas um e dois (Tabela 13).

TABELA 13 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Altura	48,60	48,90	46,24	47,90	12,10	0,82	0,23	0,68
Massa forr. (t MS/ha)	3,02	3,03	2,97	3,00	26,91	**	0,97	0,96
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,08	0,10	0,07	0,09	83,77	0,23	0,39	0,15
% Colmo	52,28	50,66	49,27	50,73	15,24	**	0,41	0,90
% Lâmina Foliar	47,72	49,34	50,73	49,26	15,69	**	0,41	0,90
% Mat. senescente	4,72 b	4,35 b	7,26 a	5,44	59,75	**	**	0,14
OF (MS/100 kg PV)	8,72	8,76	9,05	8,80	27,84	**	0,88	0,98
OLF (MS/100 kg PV)	3,67	3,81	3,94	3,80	24,97	**	0,62	0,80

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Os dados médios de desempenho dos animais foram resumidos na Tabela 14 que apresenta o GMDPV e respectivos PVI e PVF obtidos durante o período das águas.

TABELA 14 – Ganho médio diário (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.

Sistemas	Ciclos/GMDPV (kg/dia)				Médias	PVI (kg)	PVF (kg)
	6 1/12/05	7 12/01/05	8 23/02/05	9 06/04/05			
1 (Banco prot.)	0,763 Aa	0,626 Ab	0,595 Bb	0,429 Bc	0,603 B	277,4 A	378,7 A
2 (Supl. Prot.)	0,776 Aa	0,599 Ab	0,569 Bb	0,412 Bc	0,589 B	260,9 B	359,9 B
3 (Controle)	0,755 Aa	0,607 Ab	0,774 Aa	0,599 Ab	0,684 A	237,1 C	352,0 C
Médias	0,765 a	0,610 b	0,646 b	0,480 c	0,618	259,3	363,1
CV (%)					21,11	3,58	3,54

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Nos sexto e sétimo ciclos os animais responderam igualmente aos sistemas de manejo (média de 0,765 kg/animal/dia). O elevado GMDPV obtido no sexto ciclo, provavelmente foi devido ao incremento no teor de lâmina foliar da forragem ofertada (Tabela 12), reflexo das condições climáticas favoráveis para o crescimento das plantas forrageiras e, conseqüentemente da melhor qualidade das mesmas.

Ao final do ciclo 7 foi efetuado outro ajuste de carga, com retirada de mais animais nos três sistemas, com o intuito de elevar a oferta de forragem para teores acima de 10 kg MS/100 kg PV, visando a sustentabilidade dos sistemas de pastejo. O ajuste reduziu a taxa de lotação (Tabela 15), porém proporcionou incrementos na oferta de matéria seca (Tabela 12).

No decorrer dos ciclos de pastejo os animais continuaram ganhando peso, porém em taxas menores do que vinha ocorrendo (média de 0,610 kg/animal/dia - ciclo 7), fato que pode ser explicado pelo aumento na porcentagem de colmo e conseqüentemente redução na porcentagem de lâmina foliar (Tabela 12). Por outro lado, verificou-se no 8º ciclo de pastejo maior GMDPV (0,774 kg/animal/dia) nos animais do sistema três, que não receberam suplementação no período seco, em comparação com aqueles que foram suplementados (sistema 2 – 0,569 kg/animal/dia) e

(sistema 1 – 0,595 kg/animal/dia). Provavelmente, o maior GMDPV observado no sistema três, pode ser devido a uma maior seletividade e consumo de forragem de melhor qualidade pelos animais neste período.

Segundo ANDRADE (2003), as diferenças entre o valor nutritivo da forragem apresentada ao animal e aquela da forragem consumida são grandes, pois os animais, ao selecionarem a dieta, consomem alimento de valor nutritivo superior ao da forragem ofertada, tendo preferência por componentes da planta com maior concentração de nutrientes digestíveis.

Apesar da maior quantidade de massa (4,06 ton MS/ha) e OF (12,54 kg MS/100 kg PV), no 9º ciclo de pastejo, observou-se menor taxa de ganho de peso para todos os sistemas, provavelmente, em consequência da baixa qualidade da forragem ofertada, em virtude da maior proporção de MS da gramínea (33,86%) e da maior quantidade de material senescente (11,23%). No entanto, os animais do sistema 3 ganharam mais peso mantendo a mesma tendência do ciclo anterior.

Conforme mostrado na Tabela 14, o GMDPV no período das águas foi maior para os animais não suplementados (0,684 kg/dia) em comparação com aqueles suplementados no cocho (0,589 kg/dia) e com acesso ao banco de proteína (0,603 kg/dia) no período das secas, provavelmente em virtude da manifestação de ganho compensatório.

ABREU et al (2004) relataram GMDPV de 0,38 kg/dia em novilhos Nelore recriados em pastagens nativas do Pantanal, manejados em sistema orgânico e não suplementados durante o período das águas.

EUCLIDES et al (2001), estudaram a eficiência de sistemas de alimentação, observando ganhos de peso de 0,42 e 0,44 kg/dia e taxas de lotação de 1,02 e 1,08 UA/ha para os tratamentos sem e com suplementação no período das secas respectivamente, em animais F1, recriados em pastagem de *B. decumbens*.

Através da análise conjunta da taxa de lotação e ganho de peso dos animais em sistema de pastejo rotacionado, obteve-se o ganho de 276,42; 271,12 e 325,08 kg/ha para os sistemas 1 (banco de proteína), 2 (suplementação protéica) e 3 (controle) respectivamente, durante o período avaliado (Tabela 15).

TABELA 15 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período das águas.

Sistemas	Ciclos								Médias UA/ha	Total kg/ha
	6		7		8		9			
	01/12/04	12/01/05	12/01/05	12/01/05	23/02/05	23/02/05	06/04/05	06/04/05		
	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha		
1 (Banco prot.)	2,26	111,62	1,94	72,27	1,66	54,08	1,76	38,45	1,90	276,42
2 (Supl. Prot.)	2,05	105,47	1,91	69,77	1,71	55,62	1,82	40,26	1,87	271,12
3 (Controle)	2,16	119,52	1,92	74,77	1,65	78,40	1,57	52,39	1,82	325,08

GOES et al (2003) trabalhando com animais Nelore em pastos de *Brachiaria radicans* obtiveram ganhos da ordem de 0,60 kg/dia sem suplementação.

A superioridade no GMDPV dos animais do sistema 3 (controle) neste período foi de 13,89 e 11,26% em relação àqueles com suplementação protéica (sistema 2) e com acesso ao banco de proteína (sistema 1) respectivamente, durante o período seco, o que proporcionou um acréscimo de 14,97% no ganho por área em relação ao sistema 1 e 16,60% em relação ao sistema 2. No entanto, o peso vivo inicial e final foram maiores nos animais do sistema 1 (banco de proteína) em relação ao sistema 2 (suplementação protéica) e 3 (controle), reflexo do maior GMDPV do período seco. Este fato ocorreu pelo maior incremento protéico na dieta de animais com acesso ao banco de proteína no período da seca anterior, o que, provavelmente, permitirá antecipar o abate dos animais.

A Figura 7 ilustra o comportamento da curva de crescimento de cada lote durante o período das águas.

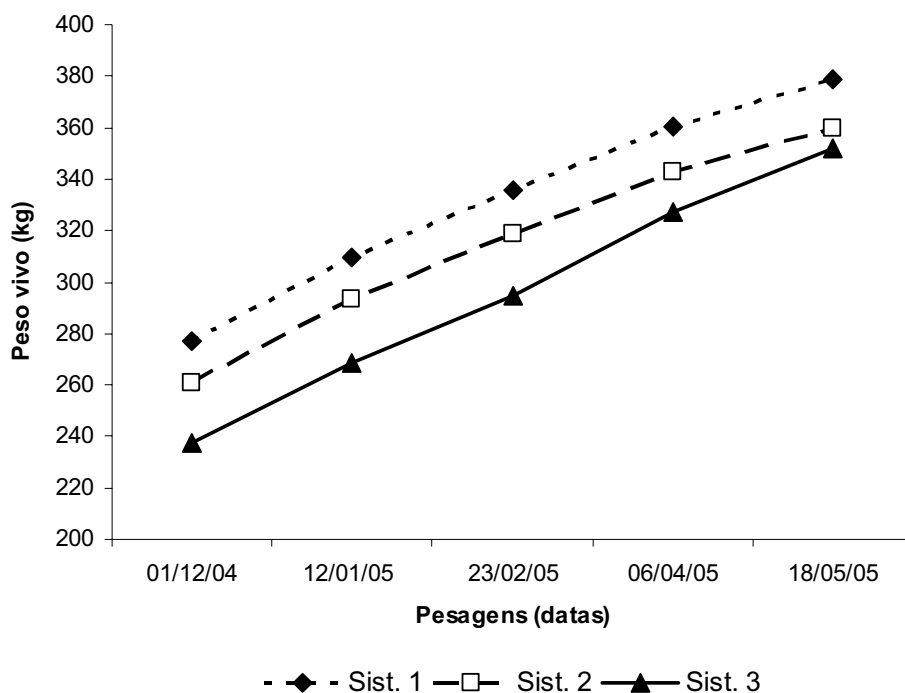


FIGURA 7 – Variação do peso vivo dos animais durante o período das águas.

A Figura 8 ilustra o consumo de sal mineral nos três sistemas avaliados. O consumo aumentou em relação ao último ciclo do período seco, diminuindo de forma semelhante para os três sistemas do início para o fim do período das águas. O consumo médio foi de 80,43; 62,88 e 85,40 g/cabeça/dia para os sistemas 1 (banco de proteína), 2 (suplementação protéica) e 3 (controle) respectivamente.

De acordo com MORAES (2001), no período chuvoso há melhor oferta de energia e proteína pela forrageira, e é maior a exigência de minerais. No período seco, baixa a oferta dos nutrientes, e conseqüentemente as exigências minerais são reduzidas.

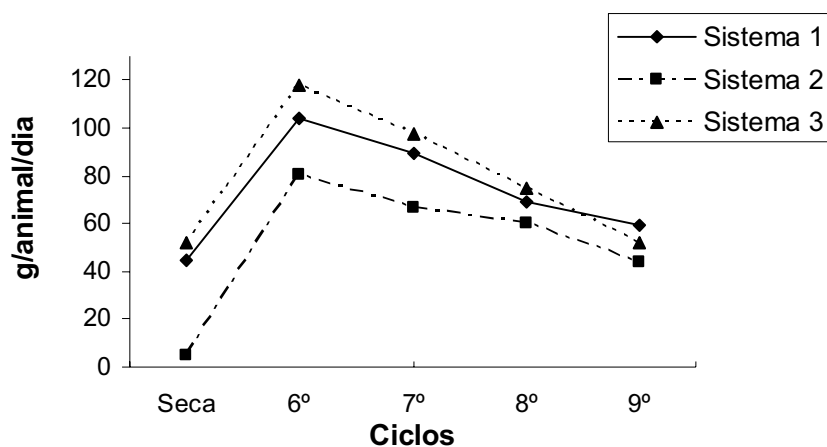


FIGURA 8 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período das águas.

Os valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) de endoparasitas foram 108,13; 136,51 e 252,92 OPG, para os sistemas um, dois e três, respectivamente no período avaliado, ficando abaixo do valor indicativo da necessidade de controle (500 OPG).

CONCLUSÕES

Os três sistemas de manejo orgânico para bovinos de corte, avaliados durante a recria, são compatíveis com a viabilidade de produção de carne no Brasil, desde que se utilizem pastagens bem manejadas e animais adaptados.

A suplementação utilizando banco de proteína no período seco mostra ser uma alternativa viável para sistemas de produção orgânico, onde é limitado o fornecimento de suplementação com concentrado.

REFERÊNCIAS

ABREU, U. G. P.; TOMICH, T. R.; FIGLIOLINI, H. J.; DOMINGOD, I. T. Desempenho pós desmama de bovinos orgânicos suplementados em pastagens nativas do Pantanal dos Paiaguás. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 4, 2004, Corumbá. **Anais...** Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicações/simposios.html>> 12/11/2006. Acesso em: 12 nov. 2006.

AGULHON, R. A.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F.; DIAS, F. J. Valor nutritivo da massa de forragem ofertada em uma pastagem de capim-Marandú (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster var Marandú) sob pastejo no inverno. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 265-272, 2004.

ALMEIDA, R. G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSCECA, D. M.; BRÂNCIO, P. A.; GARCEZ NETO, A. F. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 36-46, 2003

ALVES, V. F.; HADDAD, C. M. Pecuária orgânica. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 3, 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/Nepec, 2003. v. 3, p. 157-175.

ANDRADE, F. E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandú submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. Piracicaba, 2003.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

BARROS, A. L. M.; ZIMMERMANN, A.; SOUZA, C. R. S.; ICHIHARA, S. M. Considerações a cerca da avaliação de projetos de investimento. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 303-326.

COAN, R. M.; REIS, R. A.; FREITAS, D.; BALSALOBRE, M. A. A. **Suplementação de bovinos em pastagens**. Jaboticabal: Gráfica Santa Terezinha, 2004, 84 p.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111.

EUCLIDE, V. P. B.; EUCLIDE FILHO, K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de novilhos F1s angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 470–481, 2001.

FERNANDES, L. O. **Efeito da suplementação e estratégias de terminação na produção de bovinos de corte**. 2003. 105 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FREITAS, T. B.; NOBRE, P. N. M.; MANCIO, A. B. **Pecuária do futuro: orgânica**. Disponível em: <<http://www.boidecorte.com.br/html>> Acesso em: 18 abr. 2005.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; QUEIRÓZ, A. C.; LOPES, A. M. Desempenho de novilhos nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 214-221, 2003.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; ALVES, D. D.; LEÃO, M. I.; SILVA, A. T. S. Recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região amazônica. Desempenho animal 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1740-1750, 2005.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 179–200.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Sistemas alternativos de carne bovina a pasto – Pecuária orgânica de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 113–126.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para os padrões de qualidade biodinâmico, Deméter e orgânico “Instituto Biodinâmico”**. 10 ed. Botucatu, 2000.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para padrão de qualidade orgânico instituto biodinâmico** – 13 ed. Botucatu, 2006.

JONES, R. J.; LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; BLUNT, C. G. Estimation of the proportion of C₃ and C₄ plant species in the diet of animals from the ratio of ¹²C and ¹³C isotopes in the faeces. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 92, p. 91-100, 1979.

LOURENÇO, A. J.; BOIN, C.; MATSUI, E.; ABRAMIDES, P. L. G. utilização de área de reserva de guandu complementando pasto de capi-jaraguá no período das “secas” (1). **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 22, n. 2, p. 83-103, 1984.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Avaliação de forragem selecionada por bovinos em pastagem consorciada com diferentes lotações utilizando-se dados de $\delta^{13}\text{C}$. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 38, n. 2, p. 145–153, 1981.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J.; BOIN, C.; BORTOLETO, O. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de colônia soja perene, com acesso aos bancos de proteína nas secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 703 – 717. 1992.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de capim-colônia consorciado com centrosema e, ou galácia, com ou sem acesso a banco de proteína de guandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 101–109, 1994.

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: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. 1 CD ROM.

LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; JONES, R. J. A technique for determining the proportion of C₃ and C₄ species in plant samples using stable natural isotopes of carbon. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 87, p. 625-632, 1976.

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* 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1002-1012, 2003.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F.; ANDREATTA, K. K. M. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 914-920, 2006.

MORAES, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 26 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7 ed. Washington, DC: National Academy Press. 1996. 242 p;

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Composição química e digestibilidade de lâminas foliares e colmos em diferentes idades e níveis de inserção no perfilho de gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, CD-ROM.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, P. 964-974, 2001 Suplemento 1.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p. 153–196.

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, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171–226.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais – CFSEMG. 5ª aproximação. Viçosa, 1999. 359 p.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Programa de adequação ambiental de propriedades agrícolas, com enfoque para pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 20, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003 p. 329-302.

“SAS”. INSTITUTE. SAS. OnlineDOC: Version 8. Cary, 1999.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 165 p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VILELA, H.; OLIVEIRA, S.; NASCIMENTO, C. H. F. Efeito de pastagens de gramínea e de gramínea e leguminosas sobre o ganho em peso de novilhos (1). Época das secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 236-247, 1976.

WHITLOCK, H. V. Some modifications of the McMaster helminth egg counting technique and apparatus. **Journal Council Scientific Industrial Research Australian**, v. 21, p. 177-180, 1948.

CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE RECRIADOS E TERMINADOS EM MANEJO ORGÂNICO – 2º ANO DE AVALIAÇÃO.

RESUMO – Objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho de bovinos de corte em manejo orgânico, nas fases de recria e terminação, em três sistemas de manejo. A área experimental possuía 3 módulos de pastejo rotacionado com 6 piquetes de áreas iguais cada um. Os sistemas 1 e 2 possuíam áreas iguais a 20,64 ha e o sistema 3 com área total de 12,96 ha. O experimento teve 16 ciclos de 42 dias, com sete dias de ocupação e 35 dias de descanso por piquete. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado sendo os tratamentos T1 pastejo intermitente de capim-Marandu com banco de proteína de 30% da área do piquete na seca, T2 pastejo intermitente de capim-Marandu com suplementação protéica de 0,5% do peso vivo na seca e T3 mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu. Na avaliação da forragem a unidade experimental foi piquete e para o desempenho foi animal. No segundo ano de avaliação utilizou-se 106 bovinos Nelore castrados, com peso vivo médio inicial de 363,1 kg distribuídos aleatoriamente nos tratamentos. Amostras dos piquetes foram coletadas para determinação da massa de forragem e avaliações quantitativas e qualitativas da gramínea. Na seca, houve melhor desempenho para o sistema suplementado no cocho (0,462 kg/dia), superior ao sistema com banco (0,377 kg/dia) e este superior ao não suplementado (0,237 kg/dia). A média de ganho nas águas foi de 0,545; 0,390 e 0,549 kg/dia para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente, proporcionando ao sistema 1 (banco de proteína) PVF de 487,7kg e ao sistema 2 (suplemento protéico) 470,1kg, sendo abatidos ao final do ciclo 15. O sistema 3 (controle) permaneceu mais um ciclo de pastejo para atingir PVF de 476,1 kg.

Palavras-chave: bovinos de corte, banco de proteína, pastejo rotacionado, suplemento

INTRODUÇÃO

A produção orgânica é freqüentemente entendida como um sistema de produção que não faz uso de produtos químicos. Também há a falsa crença de que ela representa retrocesso às práticas antieconômicas de décadas passadas e à produção de subsistência de pequena escala, usando métodos já superados.

No Brasil a produção de orgânicos teve um grande impulso nos últimos cinco anos, atraídos pelo preço dos produtos no mercado, em média 30% mais elevados do que o produto convencional, por uma possível diminuição nos custos de produção ou por uma maior possibilidade de conservação dos recursos da propriedade rural.

Como em diversos sistemas agroindustriais, a carne vem apresentando oferta crescente de produtos orgânicos. Esta tem sido uma estratégia adotada por algumas empresas brasileiras, que apresentam produtos com maior agregação de valor, ou semiprontos com selo orgânico (BARROS et al, 2003).

O manejo de animais deve ser considerado como parte integrada de um organismo agropecuário diversificado. Neste conceito é desejável que uma criação animal não exceda a capacidade de suporte da pastagem. O ideal é que haja sustentabilidade entre a produção animal e a produção de seus alimentos combinando o uso de leguminosas, forragens e esterco, criando-se uma relação agricultura e pecuária que permitirá sistemas de pastagem e agricultura favoráveis à conservação e melhoria da fertilidade do solo ao longo prazo (IBD, 2006). A atividade de pecuária orgânica pode ganhar competitividade à medida que o valor agregado do produto (carne e subprodutos) aumenta em relação ao convencional.

Um dos maiores problemas das pastagens tropicais é a marcante estacionalidade da produção de forragens, ou seja, cerca de 80% da produção anual de forragens concentra-se no período das águas.

As pastagens devem continuar se constituindo na principal fonte de nutrientes para os animais, mas a suplementação alimentar em pasto é uma alternativa fundamental para a competitividade do setor, como ressaltado por EUCLIDES FILHO (1996). É bom lembrar que as forragens tropicais não possuem os nutrientes em

quantidades suficientes para as reais necessidades dos bovinos. De acordo com PAULINO (1999), isto pode ser uma ocorrência comum em pastagens tropicais em que a concentração de nitrogênio abaixo de 1% na matéria seca (cerca de 7% de proteína bruta) prejudica a eficiência fermentativa das bactérias do rúmen, reduzindo o consumo e digestão da forragem.

A terminação de bovinos é caracterizada pela elevação da deposição da gordura corporal e, conseqüentemente, pelo aumento na exigência energética. Dessa forma, um aporte basicamente protéico não oferece condições necessárias para obtenção de elevado desempenho produtivo, em animais, neste estado fisiológico, assim, é destacada a necessidade de inclusão de fontes energéticas na dieta de animais em terminação (EI-MEMARI NETO et al, 2003).

De modo geral, as principais vantagens da suplementação seriam aumentar o fornecimento de nutrientes para que os animais possam utilizar as pastagens de modo mais adequado, evitando a subnutrição e melhorar a eficiência alimentar, diminuindo a idade de abate e proporcionando aumento na taxa de lotação das pastagens.

Os objetivos da suplementação devem ser definidos com clareza, podendo almejar níveis diferenciados de desempenho, desde a simples manutenção, ganhos moderados e até ganhos expressivos de peso, bem como categoria e número de animais (BERCHIELLI et al, 2006).

Segundo PAULINO et al (2002), a meta de um programa de suplementação para animais em pastejo é comumente maximizar consumo e utilização de forragem. Um procedimento que pode ser utilizado para otimizar o uso das pastagens, e manter níveis mais elevados de produção, é a suplementação alimentar com mistura balanceada de concentrados. Nesse caso, as taxas médias de ganho, serão em função da quantidade de suplemento oferecido (0,6% a 1% do peso vivo), do potencial do animal, da sua condição corporal e da forragem disponível.

Em sistemas de produção orgânica, o suplemento protéico-mineral deve ser constituído por alimentos protéicos naturais, não se admitindo o uso de nitrogênio não protéico, comum nos proteinados comerciais. Com isso, o teor médio de proteína do

suplemento protéico mineral de uso orgânico estará em torno de 25-30%, bem menor que os 40-50% encontrados nos proteinados convencionais (HADDAD & ALVES, 2002).

As leguminosas, presentes nas pastagens consorciadas ou utilizadas em áreas exclusivas (banco de proteína) destinadas ao pastejo de bovinos podem contribuir diretamente para a produção de carne ou de leite por unidade de área através do consumo da leguminosa pelos bovinos, melhorando a qualidade da dieta ingerida. Isso ocorre principalmente durante o período de inverno, quando as gramíneas em disponibilidade nos pastos apresentam teores de nutrientes abaixo da exigência dos animais (LOURENÇO et al, 1992).

De acordo com VILELA et al (1976), as gramíneas forrageiras têm baixo valor nutritivo após alcançarem a fase de crescimento reprodutivo. As leguminosas, por sua vez, mesmo após esta fase de crescimento, apresentam um valor nutritivo superior àquele apresentado pelas gramíneas. Em uma pastagem consorciada de gramíneas e leguminosas é freqüente que estas últimas constituam favoravelmente sobre o valor nutritivo do pasto, em especial durante o período seco do ano.

Os tratamentos foram compostos com o objetivo de avaliar o desempenho de bovinos de corte em manejo orgânico, durante a fase de recria e terminação, em três diferentes sistemas de manejo, submetidos ou não a suplementação ou com acesso ao banco de leguminosas no período das secas e somente pasto durante o período das águas.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e clima

O experimento foi realizado, na unidade de pesquisa do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W), O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C. As precipitações pluviométricas mensais médias, coletadas na unidade de pesquisa, nos últimos anos mostraram que de outubro a maio ocorreram 1222 mm, correspondendo a 93,7% do total anual; enquanto que de junho a setembro choveu 82 mm, representando 6,3%. O solo do local é classificado como latossolo vermelho-escuro, fase arenosa, com topografia quase plana e de boa drenagem.

Área experimental

O experimento foi conduzido em uma área de 54,23 hectares, manejada de acordo com as normas para produção de orgânicos (IBD 2000) e que foi dividida em três módulos de lotação rotacionada, com seis piquetes cada formados com *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex. A. Rich.) Stapf. cv Marandu. Os sistemas foram identificados como 1, 2 e 3, sendo os sistemas 1 e 2 com áreas iguais a 20,64 ha (3,44 ha/piquete) cada e o sistema 3 com uma área total de 12,96 ha (2,16 ha/piquete). O sistema 1 teve 30% de sua área formada com feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) da variedade Super N, utilizando espaçamento de 0,5 m entre linhas. Cada sistema possui uma praça central, de formato circular tendo um bebedouro com capacidade de 1500 litros e saleiro coberto.

Baseado nos resultados da análise de solo (Tabela 1) foram feitas calagem e fosfatagem para reposição de cálcio e fósforo.

TABELA 1 - Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm³, cálcio (Ca) em mmolc/dm³, soma de bases (SB) em mmolc/dm³ e saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados, em agosto de 2005.

Sistema	pH CaCl ₂	P (mg/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	SB (mmolc/dm ³)	V (%)
1	3,9	2,7	6,5	10,9	32,7
2	4,9	2,8	9,2	15,9	44,3
3	4,9	3,8	9,0	15,9	45,0

Fonte: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro. Laboratório de análises químicas e tecnológicas.

Ao final do período experimental foi feita nova análise de solo cujos resultados constam da Tabela 2.

TABELA 2 – Valores médios de pH, fósforo (P) em mg/dm³, cálcio (Ca) em mmolc/dm³, soma de bases (SB) em mmolc/dm³ e saturação por bases (V) em %, obtidos nas amostras de solo (camada de 0 a 20 cm) dos três sistemas avaliados, em abril de 2006.

Sistema	pH CaCl ₂	P (mg/dm ³)	Ca (mmolc/dm ³)	SB (mmolc/dm ³)	V (%)
1	4,6	3,7	8,5	14,0	31,8
2	4,9	4,1	11,2	19,5	41,8
3	5,1	6,0	14,3	24,9	50,7

Fonte: Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro. Laboratório de análises químicas e tecnológicas.

Manejo dos animais

Nesse experimento foram avaliados 106 bovinos Nelore, em fase de recria e terminação, remanescentes do primeiro ano de avaliação, apresentando peso vivo médio inicial de 363,1 kg ao início da fase experimental, em 18/05/2005. Os animais estavam devidamente identificados, através de marcação a ferro na perna esquerda, e distribuídos aleatoriamente nos três sistemas de pastejo rotacionado, onde permaneceram até o abate.

Os animais foram manejados em sistema de pastejo intermitente, com sete dias de ocupação e 35 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 42 dias. Ao final de cada ciclo os animais foram pesados sem jejum, no período da

manhã, sendo o peso médio do lote usado para os cálculos de ajuste de carga. Nesta ocasião também era feita uma coleta de fezes em 15% dos animais de cada sistema para avaliação do grau de infestação de endoparasitas através da realização do exame de OPG (ovos/grama de fezes), segundo metodologia descrita por WHITLOCK (1948).

Durante todo o período experimental os animais dos três sistemas tiveram livre acesso a um sal mineralizado com os seguintes níveis de garantia: 130g de Ca, 80g de P, 10g de Mg, 140g de Na, 40g de S, 100mg de Co, 1600mg de Cu, 800mg de F, 150 mg de I, 1500 mg de Mn, 30 mg de Se, e 5000mg de Zn.

Na mistura mineral foram incorporados produtos homeopáticos produzidos pelo Laboratório Veterinário Homeopático Fauna & Flora Arenales. Para controle de ecto e endoparasitas foi utilizado o produto Fator C&MC®, recomendado pelo fabricante para controle de carrapatos, moscas do chifre, moscas domésticas, bernes e vermes. Foram adicionados 800 g do produto (2 pacotes) em cada 25 kg de sal mineral. Além deste fator para controle de parasitas, também foi adicionado ao sal mineral o produto fator Nutri Pró Final, em uma proporção de 800g do produto (2 pacotes) em cada 25 kg de sal mineral. De acordo com o fabricante este produto homeopático age no organismo do animal melhorando a conversão dos nutrientes provenientes do sal mineral e dos vegetais.

Os cochos de água e sal eram vistoriados diariamente sendo que a reposição do sal mineral era feita semanalmente. Ao final de cada ciclo de pastejo as sobras dos cochos eram retiradas, secas em estufas ventiladas a 65°C e pesadas para determinação do consumo médio de sal por sistema e por animal. Durante o período das águas a reposição do sal mineral era feita em quantidades e intervalos de dias menores, porém quando era verificado que o sal nos cochos estava molhado, o mesmo era retirado para reposição, seco em estufa e seu peso adicionado ao das sobras no final do ciclo.

Ao final do experimento os animais foram submetidos a um jejum completo de 16 horas e, depois de pesados, foram encaminhados ao frigorífico Minerva, em Barretos – SP. Os animais foram abatidos de acordo com o padrão adotado pelo frigorífico,

utilizando-se de pistola pneumática para atordoamento, seguido da sangria, evisceração e limpeza.

Após o abate dos animais, foram pesadas as meias carcaças, obtendo-se os pesos de carcaça quente, que foram utilizados na determinação do rendimento de carcaça.

Tratamentos experimentais

O experimento foi composto por três tratamentos constituídos em:

T1 – Animais mantidos em pastejo rotacionado de capim marandu com acesso ao banco de proteína nas secas.

T2 - Animais mantidos em pastejo rotacionado de capim marandu com fornecimento de concentrado na quantidade de 0,5% do peso vivo no período das secas.

T3 – Animais mantidos em pastejo rotacionado de capim Marandu.

O período de avaliação iniciou-se a partir do décimo ciclo em 18/05/2005, quando foi considerado o início do período seco. Foram 4 ciclos de avaliação, com duração total de 168 dias. Esta fase encerrou-se em 01/11/2005 com o início da segunda água. O critério utilizado para encerramento do período experimental foi quando os animais atingissem peso vivo médio por sistema de 480 kg. Isto ocorreu para os sistemas 1 e 2 ao 15º ciclo, em 25/01/2006 e para o sistema 3 no 16º ciclo em 08/03/2006.

Em 18/05/2005 os bancos de proteína no sistema 1 foram abertos para permitir o livre acesso dos animais, possibilitando o consumo da leguminosa. Os bancos foram fechados ao final da seca (ciclo 13), assim que se iniciou o período das águas. Concomitantemente à abertura do banco de proteína no sistema 1, para o sistema 2, iniciou-se o fornecimento do suplemento protéico.

A Tabela 3 mostra a formulação do suplemento fornecido aos animais do sistema 2, sendo que todos os insumos utilizados na composição eram de origem convencional, uma vez que as normas para produção orgânica (IBD, 2000) permitem que

aproximadamente 20% da matéria seca ingerida pelo animal podem ser de fontes convencionais não transgênicas. O suplemento foi fornecido diariamente pela manhã em cochos apropriados, a uma quantidade que correspondeu a 0,5% do peso vivo dos animais. A quantidade fornecida foi ajustada ao início de cada ciclo de acordo com o peso vivo médio dos animais obtidos nas pesagens ao final do ciclo anterior. No sistema 3 os animais foram manejados em pastagem de capim-Marandu e sal mineral nas secas e nas águas, sendo este o tratamento referência.

TABELA 3 – Proporção, teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P), expressos em porcentagem da matéria seca (MS) dos ingredientes utilizados na formulação do suplemento protéico fornecido aos animais do sistema 2.

Ingredientes	% (MS)	PB %*	NDT %*	Ca %*	P %*
Milho moído	29,30	8,50	80,00	0,03	0,30
Farelo de soja	66,90	45,60	78,00	0,24	0,70
Sal comum (NaCl)	1,60	--	--	--	--
Calcário calcítico	2,20	--	--	34,00	0,02
Total	100,00	33,00	75,62	0,92	0,56

* Dados obtido de valores tabulados (NRC, 1996).

Para determinar o custo da arroba produzida, foi calculado o custo total de cada um dos três sistemas de manejo, seguindo o método de TUPY et al (2000). Foi considerado o investimento em estrutura na implantação dos sistemas (cercas, formação da pastagem, bebedouros e saleiros), aquisição de animais, o gasto com sal mineral e produtos homeopáticos consumidos durante o experimento, mão de obra e certificação dos animais. Para o sistema 1, além dos custos descritos, foi considerado o investimento na implantação dos bancos de proteína (cercas e plantio da leguminosa). Para o sistema 2 acrescentaram-se aos custos comuns aos outros sistemas o valor gasto com o suplemento protéico fornecido durante o período da seca e os custos dos cochos adicionais para o fornecimento do suplemento.

Avaliações e análises laboratoriais

Lotação rotacionada

O número de animais por lote no segundo ano de avaliação foi ajustado de acordo com a massa de forragem média disponível nos piquetes, avaliada no final do período das águas do primeiro ano de avaliação. A determinação desta disponibilidade foi feita utilizando o método direto, no qual um quadro de 1,0 x 1,0 m foi lançado ao acaso e todo o material do local demarcado pelo mesmo foi cortado a uma altura de 0,2 m. Oito amostras por piquete foram coletadas em todos os sistemas, sendo posteriormente pesadas e suas médias calculadas para determinar a massa de forragem disponível na matéria natural.

O experimento se iniciou com 31, 48 e 27 animais nos sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. A técnica utilizada para manter o consumo da forragem disponível sem submetê-la a sub ou superpastejo foi o método “put and take”, que foi discutido por EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (1997), ou seja, carga fixa com taxa de lotação variável. Os animais utilizados para ajuste da oferta de forragem foram mantidos em uma área anexa próxima à área experimental, onde consumiam a mesma gramínea e recebiam sal mineral.

Semanalmente foram feitas amostragens da massa de forragem disponível nos piquetes de entrada dos animais. Estas amostras foram coletadas seguindo a técnica do método direto descrito anteriormente. Nelas foram avaliadas a proporção de invasoras e outras gramíneas presentes nos piquetes. Através da separação manual estas invasoras foram retiradas e pesadas para se calcular a porcentagem delas nos sistemas. Uma amostra composta da gramínea coletada foi retirada para monitorar as proporções dos constituintes da planta. Separou-se a lâmina foliar (potencialmente consumida pelos animais) da bainha foliar, caule e inflorescência (potencialmente não consumidos), além do material senescente. Estas sub-amostras foram submetidas a um processo de pré-secagem a 65°C, por 72 horas, em estufa de ventilação forçada. Após a secagem o material foi moído em moinho de faca utilizando-se peneira com crivos de 1,0 mm na malha e guardados em recipientes apropriados.

A análise química da forragem foi realizada no Laboratório de Forragicultura da FCAV/UNESP. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e lignina (LIG) foram determinados conforme os métodos descritos por SILVA & QUEIROZ (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram avaliados pelo método seqüencial segundo as técnicas descritas por VAN SOEST et al (1991).

Composição botânica da dieta

No período das secas, foram coletadas amostras de fezes dos animais nos sistemas 1 e 3 para determinação da composição botânica da forragem selecionada pelos bovinos. Para realizar estas amostragens os animais eram conduzidos até as praças e colocados em movimento para estimular a dejeção. Foram coletadas fezes de pelo menos 5 animais de cada sistema para produzir uma composta de aproximadamente 300 gramas. Estas amostras foram secas a 65°C por 72 horas em estufa de ventilação forçada, moídas, e armazenadas. Estas fezes foram utilizadas para avaliação da proporção de gramínea e leguminosa selecionadas pelos animais do sistema 1. As análises foram feitas no laboratório de isótopos estáveis do CENA/USP (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), localizado no campus da ESALQ em Piracicaba/SP. Foi utilizada a metodologia desenvolvida por LUDLOW et al (1976), que determina a relação $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ entre as plantas do ciclo fotossintético C_3 e C_4 , através da utilização da diferença de $\delta^{13}\text{C}$ entre plantas C_3 ($\delta^{13}\text{C} = - 28,0\text{‰}$) e C_4 ($\delta^{13}\text{C} = - 12,0\text{‰}$).

Análises estatísticas

Os parâmetros relacionados ao desempenho animal, foram avaliados através de um delineamento inteiramente casualizado, sendo considerado sistema de produção como tratamento e animal como repetição. Já no caso das avaliações de forragem a unidade experimental foi o piquete. O modelo proposto incluiu efeito de sistema, ciclo de pastejo e interação ciclo-sistema. A fase experimental foi dividida em dois períodos

(seca e água) com 4 ciclos de pastejo cada um. Os dados foram agrupados por período para proceder às análises estatísticas.

Na avaliação dos dados da pastagem foi utilizado o procedimento ANOVA do pacote estatístico SAS 8.0 (1999). Para os fatores qualitativos as variáveis estudadas foram teores de matéria seca (MS), PB, FDN, FDA e lignina. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os fatores quantitativos as variáveis estudadas foram altura (cm), massa de forragem e presença de invasoras em ton. MS/ha, % de colmo, % de lâmina foliar, % de material senescente, além de oferta de forragem e oferta de lâmina foliar (kg MS/100 kg PV).

Os dados de desempenho foram analisados através do procedimento GLM do pacote estatístico SAS 8.0 (1999). As médias foram obtidas através do LSMeans, sendo as variáveis ganho médio diário (GMD), peso vivo inicial (PVI) e peso vivo final (PVF) comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na discussão dos dados deste trabalho deve-se ressaltar que a área experimental e os animais foram manejados de acordo com as normas para produção orgânica, sem o uso de produtos químicos, segundo as Diretrizes editadas pelo Instituto Biodinâmico (IBD, 2000).

A precipitação pluviométrica, observada na fase experimental, foi de 1287,34 mm, de maio de 2005 a março de 2006. A Figura 1 apresenta os dados de precipitação por ciclo de pastejo (42 dias), onde se observa que as maiores concentrações de chuva ocorreram nos ciclos 15 e 16, durante os meses de janeiro e fevereiro cujos valores médios foram 272,05 e 442,15 respectivamente.

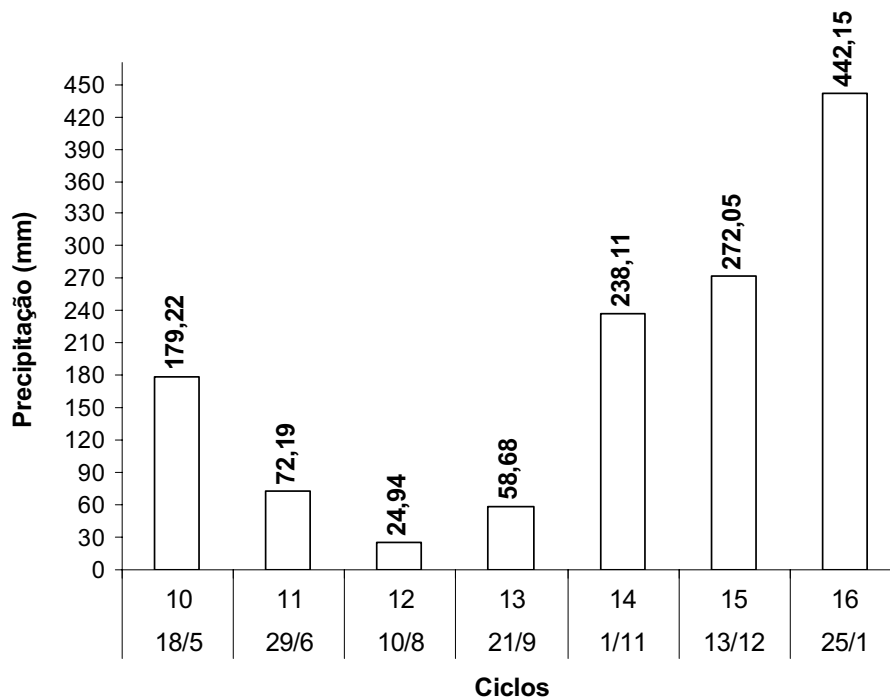


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica por ciclo no Pólo Regional da Alta Mogiana – Colina, SP no período de maio de 2005 a março de 2006.

Período da seca

Na Tabela 4, estão apresentados os dados referentes à composição bromatológica média da gramínea durante o período da seca.

Quando avaliada a parte aérea da planta houve efeito de ciclo ($P < 0,05$) apenas para o teor de MS, que teve um aumento com o avanço do período da seca, do décimo até o décimo segundo ciclo de pastejo, reduzindo no último ciclo deste período, provavelmente em decorrência do acúmulo de massa que também proporcionou maior massa de forragem disponível neste período (Tabela 6). A redução da MS, quando avaliada toda a planta ou quando avaliada apenas a lâmina foliar no ciclo 13, pode ter sido por influência da maior ocorrência de chuvas, observada neste ciclo (Figura 1).

Os valores médios de PB, FDN, FDA e LIG foram 3,74; 80,71; 43,77; 8,22% respectivamente não variando durante o período.

TABELA 4 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período da seca.

Variáveis	Ciclos				Médias	CV (%)	P>F		
	10 18/05/05	11 29/06/05	12 10/08/05	13 21/09/05			C	S	C*S
Parte aérea									
MS	35,5 c	42,01 bc	59,08 a	45,63 b	45,56	16,06	**	0,20	0,76
PB	3,67	3,79	3,53	3,98	3,74	16,48	0,48	0,08	0,99
FDN	80,05	81,86	81,26	80,07	80,81	3,42	0,43	*	0,70
FDA	44,08	45,17	43,45	42,39	43,77	4,62	0,05	*	0,61
LIG	8,85	8,58	7,64	7,81	8,22	12,02	0,04	*	0,01
Lâmina foliar									
MS	25,47 b	23,77 c	34,23 a	28,14 b	27,92	12,13	**	0,08	0,53
PB	8,91 b	11,14 a	9,64 ab	10,27 ab	9,99	14,51	*	0,17	0,85
FDN	77,14 a	75,93 a	76,80 a	73,70 b	75,89	2,05	*	*	0,29
FDA	30,54 a	30,14 ab	30,46 ab	28,07 b	29,80	6,35	*	*	0,18
LIG	4,07	3,90	4,43	3,19	3,90	25,57	0,09	0,14	0,32

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Houve efeito significativo (P<0,05) para quase todos os fatores estudados quando se avaliou apenas lâmina foliar. Os teores de PB variaram inversamente aos de FDN, FDA e LIG. Comportamento semelhante foi relatado por GARCIA et al (2004), atribuindo ao aumento na relação folha:colmo que proporciona acréscimos na concentração de PB e decréscimo na concentração de FDN e FDA.

Na Tabela 5, estão apresentados os dados referentes à composição bromatológica média da gramínea nos três sistemas de pastejo avaliados durante o período da seca.

Avaliando a parte aérea, foi observado efeito significativo (P<0,05) para FDN, FDA e LIG e quando foi avaliada apenas a lâmina foliar houve efeito significativo (P<0,05) para FDN e FDA, isso porque provavelmente já estava ocorrendo influência do manejo na característica do dossel em cada sistema.

TABELA 5 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período da seca.

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
----- Parte aérea -----								
MS	48,34	45,52	42,83	45,56	16,06	**	0,20	0,76
PB	3,39	3,93	3,90	3,74	16,48	0,48	0,08	0,99
FDN	76,95 b	81,82 a	81,68 ab	80,81	3,42	0,43	*	0,70
FDA	42,92 b	45,15 a	43,25 ab	43,77	4,62	0,05	*	0,61
LIG	7,55 b	9,18 a	7,93 b	8,22	12,02	0,04	*	0,01
----- Lâmina foliar -----								
MS	29,73	27,51	26,53	27,92	12,13	**	0,08	0,53
PB	9,41	10,56	10,00	9,99	14,51	*	0,17	0,85
FDN	74,09 b	76,60 a	76,99 a	75,89	2,05	*	*	0,29
FDA	28,77 b	29,06 b	31,58 a	29,80	6,35	*	*	0,18
LIG	3,69	3,63	4,38	3,90	25,57	0,09	0,14	0,32

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentados os valores quantitativos da gramínea coletada durante o período da seca representativos da média entre os sistemas em cada um dos ciclos avaliados, e por sistema, respectivamente.

A altura do dossel variou significativamente (P<0,05) entre os ciclos, apresentando média de 33,78 cm. O rebaixamento da altura, proporcionado pelo pastejo com o uso da pastagem, permitiu uma maior proporção média de folhas (51,55%) em relação ao caule (49,75%).

A massa de forragem média no período foi de 4,15 ton/ha, provavelmente em decorrência da redução na taxa de lotação (Tabela 9), sendo que ela variou significativamente (P<0,05), aumentando a partir do ciclo 11 bem como o teor de material senescente que teve um teor médio no período de 36,46%. Este comportamento é normal no período seco por aumentar a senescência natural da planta forrageira.

TABELA 6 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).

Variáveis	Ciclos				Médias	CV (%)	P>F		
	10	11	12	13			C	S	C*S
	18/05/05	29/06/05	10/08/05	21/09/05					
Altura (cm)	39,39 a	34,47 b	31,09 b	30,15 b	33,78	15,47	**	*	0,56
Massa forr. (t MS/ha)	3,53 b	4,31 ab	4,43 a	4,34 a	4,15	21,54	*	0,41	0,97
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	118,31	0,64	0,23	0,56
% Colmo	53,49	48,91	48,15	48,45	49,75	12,62	0,05	0,49	0,89
% Lâmina Foliar	46,51	51,09	51,85	51,55	50,25	12,49	0,05	0,50	0,89
% Mat. senescente	27,48 b	41,71 a	35,68 a	40,87 a	36,46	25,34	**	0,75	0,61
OF (MS/100 kg PV)	10,43	12,20	12,07	10,16	11,22	21,49	0,02	0,43	0,54
OLF (MS/100 kg PV)	3,52	3,63	3,99	3,12	3,56	28,39	0,09	0,56	0,88
Precipitação (mm)	179,22	72,19	24,94	58,68	83,76				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

TABELA 7 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período da seca, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Altura (cm)	34,66 ab	35,36 a	31,31 b	33,78	15,47	**	*	0,56
Massa forr. (t MS/ha)	4,18	4,31	3,97	4,15	21,54	*	0,41	0,97
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,05	0,03	0,03	0,03	118,31	0,64	0,23	0,56
% Colmo	48,53	50,15	50,57	49,75	12,62	0,05	0,49	0,89
% Lâmina Foliar	51,47	49,85	49,43	50,25	12,49	0,05	0,50	0,89
% Mat. senescente	37,11	36,91	35,29	36,46	25,34	**	0,75	0,61
OF (MS/100 kg PV)	11,36	10,71	11,58	11,22	21,49	0,02	0,43	0,54
OLF (MS/100 kg PV)	3,61	3,39	3,69	3,56	28,39	0,09	0,56	0,88

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Quando comparou-se os três sistemas de pastejo, houve efeito significativo (P<0,05) apenas para a altura, com o sistema 3 apresentando plantas mais baixas, provavelmente em decorrência do manejo adotado sem suplementação o que levou os animais a explorar mais o pasto durante o período seco.

Na Tabela 8 são mostrados os valores de ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), pesos vivo inicial (PVI) e final (PVF) dos animais nelore nos sistemas e ciclos de pastejo.

TABELA 8 – Ganho médio diário de peso vivo (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.

Sistemas	Ciclos/GMDPV (kg/dia)				Médias	PVI (kg)	PVF (kg)
	10 18/05/05	11 29/06/05	12 10/08/05	13 21/09/05			
1 (Banco prot.)	0,324 Bc	0,430 Bb	0,190 Bd	0,563 Aa	0,377B	378,7 A	442,0 A
2 (Supl. Prot.)	0,453 Ab	0,551 Aa	0,344 Ac	0,499 Aab	0,462 A	359,9 B	437,4 A
3 (Controle)	0,214 Ca	0,263 Ca	0,274 ABa	0,196 Ba	0,237 C	352,0 C	391,8 B
Médias	0,331 b	0,415 a	0,270 c	0,419 a	0,380	363,1	426,9
CV (%)					44,31	3,54	4,70

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

Os animais que receberam suplemento protéico (sistema 2) apresentaram maior GMDPV em comparação com aqueles com acesso aos bancos de proteína (sistema 1) e aos não suplementados (sistema 3) no início do período das secas (10° e 11° ciclo de pastejo), porém no ciclo de pastejo seguinte (12°), o desempenho dos animais do sistema 1 foi inferior aos sistemas 2 e 3 que não diferiram estatisticamente ($P>0,05$).

No 13° ciclo de pastejo não houve diferença ($P>0,05$) no GMDPV entre os animais suplementados e aqueles com acesso ao banco de proteína, sendo que os mesmos foram superiores ($P<0,05$) aos animais não suplementados.

Nos sistemas onde houve suplementação (1 e 2), foi verificado maior GMDPV no período, sendo que o sistema suplementado no cocho (0,462 kg/dia) foi superior ao sistema com banco (0,377 kg/dia) e este superior ao não suplementado (0,237 kg/dia), o que proporcionou aos animais do sistema 2 terminarem o período com PVF semelhante ($P<0,05$) ao sistema 1 (Tabela 8 e Figura 2).

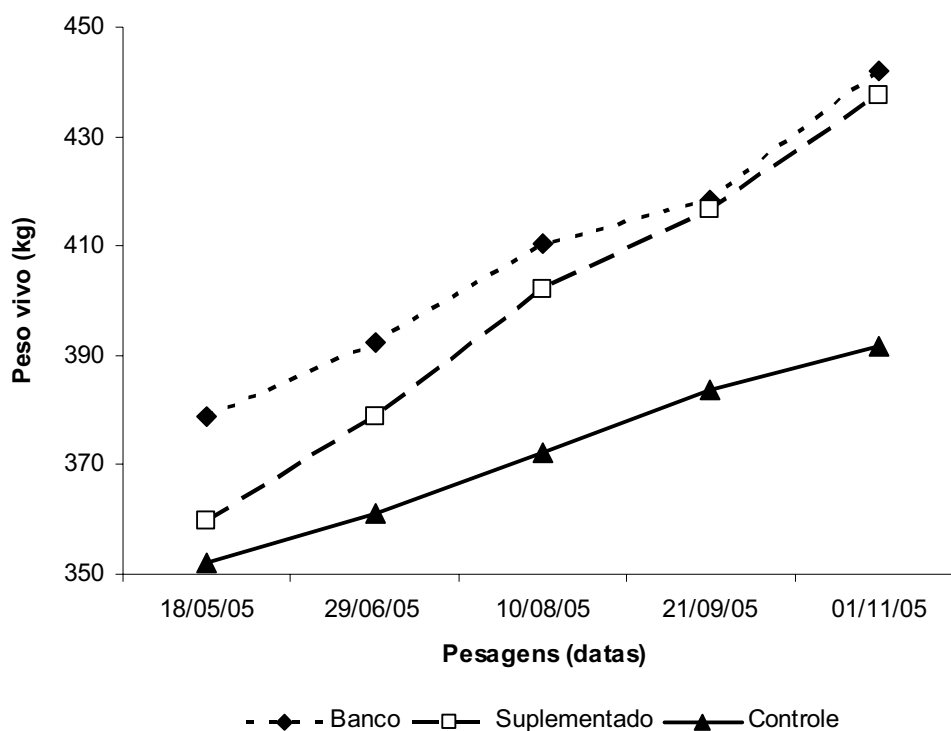


FIGURA 2 - Variação do peso vivo dos animais durante o período da seca.

O maior GMDPV dos animais do sistema dois, provavelmente ocorreu em virtude do incremento energético-protéico na dieta. Nos ciclos 10, 11 e 12 o suplemento foi fornecido a uma quantidade de 1,92 kg/animal/dia e no ciclo 13 foi feito um ajuste para 2,16 kg/animal/dia com o intuito de manter o fornecimento de 0,5% do peso vivo.

Como no primeiro ano de avaliação, o consumo de sal mineral no sistema 2 foi menor que nos demais sistemas durante o período da seca com uma média de 6,19 g/cabeça/dia, mostrando que houve influência da suplementação protéica sobre o consumo de mineral (Figura 3).

Nos sistemas com acesso ao banco de proteína e sem suplementação o consumo médio de mineral foi de 36,63 e 40,93 g/cabeça/dia, como é mostrado na Figura 3.

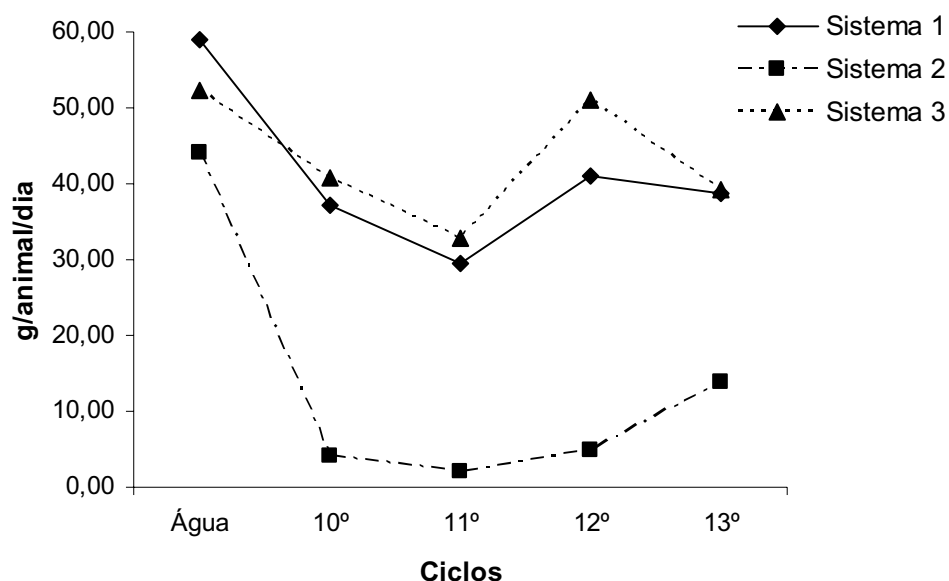


FIGURA 3 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o período de seca.

A superioridade no GMDPV dos animais que receberam suplementação protéica foi da ordem de 22,54% e 94,93% em relação aos com acesso ao banco de proteína e não suplementados, respectivamente. Vale frisar que o desempenho dos animais não suplementados, durante o período das secas, não foi influenciado pelo ciclo de pastejo, o que não ocorreu nos demais sistemas (Tabela 8).

No sistema 1, a leguminosa provavelmente não foi suficiente para proporcionar ganhos compatíveis com o sistema suplementado com concentrado, uma vez que os bancos estavam no seu segundo ano de formação e a variedade de guandu utilizada era de ciclo bi-anual. Visualmente foi observado uma redução acelerada na proporção de folhas, além disso, elas se concentravam a uma altura superior ao corpo dos animais, dificultando a sua colheita, o que reduziu a participação na dieta (Figura 4).

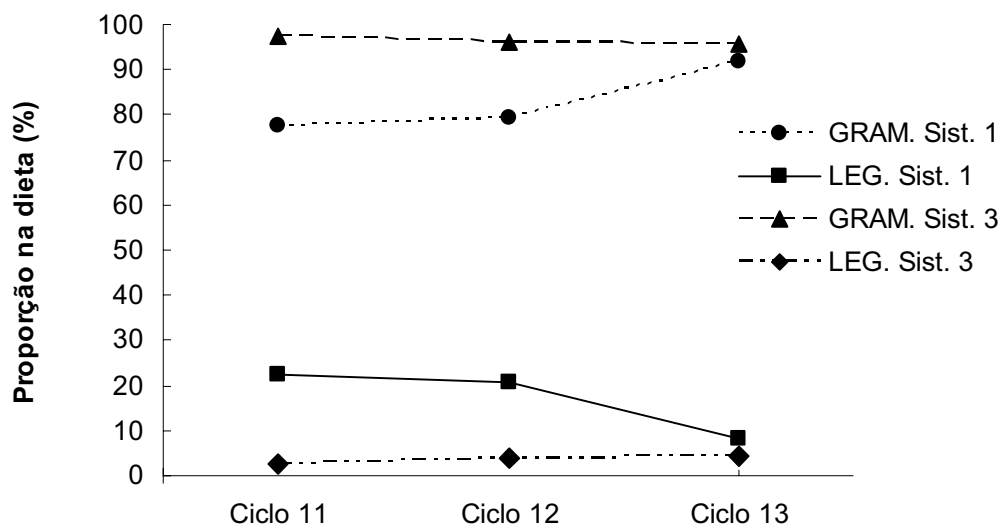


FIGURA 4 – Relação entre as proporções de gramínea (GRAM) e leguminosa (LEG) na dieta dos animais nos sistemas 1 e 3.

LOURENÇO et al (1992) avaliando o desempenho de bovinos suplementados com banco de proteína durante três estações de secas em anos subseqüentes, relataram GMDPV de 0,56; 0,46 e 0,38 kg/dia no primeiro, segundo e terceiro ano respectivamente para o tratamento com guandu, justificando a redução nos ganhos de peso à redução natural na oferta.

A Figura 5 ilustra as alterações nos valores $\delta^{13}\text{C}$ das fezes após o acesso dos animais ao banco de proteína. Comparando com a Figura 4 pode ser observado que os valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes vão ficando mais negativos à medida que aumenta a participação da leguminosa na dieta consumida pelos animais.

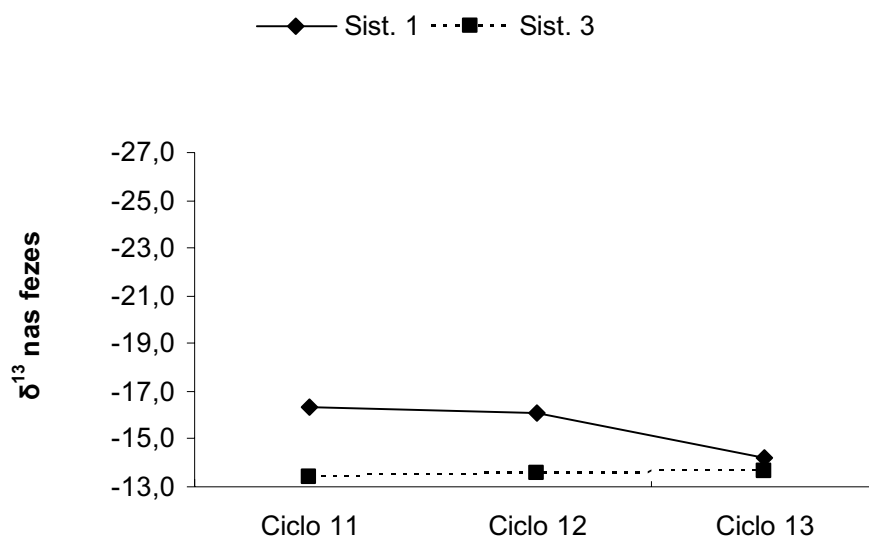


FIGURA 5 – Alterações nos valores de $\delta^{13}\text{C}$ das fezes dos bovinos.

Na Tabela 9, podemos observar os dados da taxa de lotação e ganhos por área nos três sistemas durante o período das secas. Não foi efetuada análise estatística dos dados sendo as médias calculadas por ciclo.

TABELA 9 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período da seca.

Sistemas	Ciclos								Médias UA/ha	Total kg/ha
	10		11		12		13			
	18/05/05	29/06/05	29/06/05	10/08/05	10/08/05	21/09/05	21/09/05	21/09/05		
	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha	UA/ha	kg/ha		
1 (Banco prot.)	1,84	28,22	1,91	39,35	1,97	17,01	2,05	52,01	1,94	136,58
2 (Supl. Prot.)	1,91	44,28	2,02	53,78	2,12	33,62	2,52	56,40	2,14	188,08
3 (Controle)	1,65	18,75	1,70	22,99	1,75	24,00	2,25	22,38	1,84	88,12

O aumento na taxa de lotação nos sistema 2 e 3 no último ciclo foram em decorrência da introdução de animais de ajuste visando uma adequação na carga animal para o período posterior.

Através da análise conjunta do GMDPV e taxa de lotação nos sistemas de pastejo rotacionado, calculou-se o ganho de 136,58; 188,08 e 88,12 kg/ha para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente, para o período da seca (168 dias), mostrando bons

valores de lotação e ganho de peso por área do sistema com suplementação protéica em relação aos demais tratamentos durante o período avaliado. O tratamento em que os animais tiveram suplementação no cocho apresentou um acréscimo no ganho por área de 27,38% a mais do que os animais com acesso ao banco de proteína e 53,15% a mais que os animais não suplementados.

EL-MEMARI NETO et al (2003) observaram GMDPV de 0,489 kg/dia suplementando bovinos Nelore, na fase terminação, com suplementação de 0,7% do PV durante a seca.

BARONI et al (2006) avaliando o desempenho de bovinos Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* consumindo diferentes níveis de suplementos, observaram GMDPV da ordem de 0,287 e 0,372 kg/dia para os animais controle (sal mineral) e animais que consumiam 2 kg/cab/dia de suplemento. Os autores evidenciaram uma queda no desempenho dos animais com o passar do tempo em virtude do aumento da exigência com o crescimento dos animais.

Dentro do período avaliado o medicamento homeopático mostrou-se eficiente para o controle de endoparasitas, sendo os valores médios de OPG para os sistemas um, dois e três de 220,63; 76,79 e 105,00 ovos/grama de fezes. Valores abaixo de 500 OPG indicam que não há necessidade de controle de endoparasitas.

Período das águas

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados os dados qualitativos da forragem coletada durante o período das águas representativos da média entre os sistemas em cada um dos ciclos avaliados, e por sistema, respectivamente.

Foi observado efeito significativo de ciclo ($P < 0,05$) para todos os fatores avaliados na parte aérea, mostrando uma melhora considerável na sua composição química do ciclo 14 para o 15, com redução dos componentes da parede celular e um aumento substancial da PB, influenciada pelas condições climáticas.

No décimo sexto ciclo foram avaliados apenas os dados do sistema 3 uma vez que os animais dos sistemas 1 e 2 foram abatidos, atingindo o peso vivo médio de

abate estabelecido. As chuvas, apesar de proporcionarem melhor qualidade da forragem, aceleraram o amadurecimento do pasto, o que é evidenciado pelos aumentos nos teores de FDN, FDA e LIG e redução no teor de PB neste ciclo.

De acordo com PACIULLO et al (2001) a idade é fator preponderante na redução do valor nutritivo de lâminas foliares e segmentos de colmo, via aumento dos componentes estruturais.

Quando foi avaliada apenas a lâmina foliar observaram-se diferenças ($P < 0,05$) nos teores de MS e FDA, que tiveram aumento no último ciclo.

TABELA 10 – Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos ciclos durante o período das águas.

Variáveis	Ciclos			Médias	CV (%)	P>F		
	14 01/11/05	15 13/12/05	16* 25/01/06			C	S	C*S
Parte aérea								
MS	45,14 a	24,06 b	24,00	34,60	35,05	*	0,99	0,99
PB	4,83 b	7,73 a	5,42	5,28	30,86	*	0,57	0,91
FDN	79,07 a	76,45 b	78,34	77,76	1,85	*	0,29	0,76
FDA	42,14 a	38,83 b	37,92	40,48	7,26	*	0,34	0,61
LIG	8,47 a	5,38 b	6,33	6,93	30,15	*	0,64	0,89
Lâmina foliar								
MS	28,42 a	22,23 b	26,82	25,35	20,82	*	0,85	0,93
PB	10,30	10,57	7,91	10,44	19,87	0,79	0,60	0,78
FDN	73,87	74,75	77,84	74,31	3,57	0,49	0,26	0,86
FDA	29,12 b	31,49 a	34,13	30,30	3,45	*	*	0,35
LIG	3,41	3,02	4,63	3,22	19,90	0,22	0,20	0,27

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

* Valores não considerados na análise estatística das médias estudadas.

Quando se comparou os três sistemas de pastejo, o sistema três apresentou maior teor de FDA na lâmina foliar ($P < 0,05$) em relação aos outros sistemas, provavelmente em decorrência de uma maior proporção de folhas mais maduras (Tabela 11).

TABELA 11 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), (base da matéria seca) da gramínea nos três sistemas durante o período das águas.

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Parte aérea								
MS	35,20	34,34	34,26	34,60	35,05	*	0,99	0,99
PB	5,76	6,95	6,13	3,28	30,86	*	0,57	0,91
FDN	77,04	78,41	77,83	77,76	1,85	*	0,29	0,76
FDA	39,89	41,97	39,58	40,48	7,26	*	0,34	0,61
LIG	6,28	7,34	7,18	6,93	30,15	*	0,64	0,89
Lâmina foliar								
MS	26,25	24,52	25,20	25,35	20,82	*	0,85	0,93
PB	9,72	10,87	10,72	10,44	19,87	0,79	0,60	0,78
FDN	72,77	75,09	75,08	74,31	3,57	0,49	0,26	0,86
FDA	29,08 b	30,05 b	31,77 a	30,30	3,45	*	*	0,35
LIG	2,81	3,40	3,44	3,22	19,90	0,22	0,20	0,27

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Nas Tabelas 12 e 13 são apresentados os dados quantitativos da forragem coletada durante o período das águas representativos da média entre os sistemas em cada um dos ciclos avaliados, e por sistema, respectivamente.

TABELA 12 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV e dados de precipitação, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos 3 sistemas em cada um dos ciclos).

Variáveis	Ciclos			Médias	CV (%)	P>F		
	14 01/11/05	15 13/12/05	16* 25/01/06			C	S	C*S
Altura	29,01 b	33,82 a	32,54	31,41	15,50	*	0,58	0,79
Massa forr. (t MS/ha)	3,82 a	2,87 b	3,41	3,34	29,81	*	0,23	0,95
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,03	0,04	0,02	0,04	97,63	0,49	0,91	0,79
% Colmo	45,74 a	30,76 b	45,13	38,25	21,36	**	0,65	0,58
% Lâmina Foliar	54,25 b	69,23 a	46,57	61,74	13,24	**	0,65	0,58
% Mat. senescente	25,60 a	4,65 b	8,30	15,13	47,30	**	0,14	0,26
OF (MS/100 kg PV)	8,71 a	6,27 b	8,56	7,50	30,28	*	*	0,96
OLF (MS/100 kg PV)	3,45	4,04	3,83	3,74	26,86	0,09	*	0,51
Precipitação (mm)	238,11	272,05	442,15	317,44				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

* Valores não considerados na análise estatística das médias estudadas.

Quando comparado os ciclos de pastejo houve efeito significativo ($P < 0,05$) para quase todos os fatores estudados. No décimo quinto ciclo houve uma redução na disponibilidade e OF de gramínea, porém, com melhor qualidade por apresentar maior proporção de lâminas foliares, o que reforça os dados da tabela 10.

Na comparação entre sistemas foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) para as ofertas de gramínea e lâmina foliar (OF e OLF), com o sistema dois apresentando teores mais baixos que os outros sistemas, em decorrência da maior taxa de lotação (Tabela 15). O sistema três, apesar de ter permanecido um ciclo a mais apresentou valores intermediários entre os sistemas um e dois.

TABELA 13 – Dados de altura, massa de forragem, presença de invasoras, porcentagens de colmo, lâmina foliar e material senescente, oferta de matéria seca (OF) e de lâmina foliar (OLF) em kg MS/100 kg PV, coletados durante o período das águas, expressos em % de matéria seca (médias dos ciclos em cada um dos três sistemas).

Variáveis	Sistemas			Médias	CV (%)	P>F		
	1	2	3			C	S	C*S
Altura	32,53	31,25	30,46	31,41	15,50	*	0,58	0,79
Massa forr. (t MS/ha)	3,74	3,06	3,20	3,34	29,81	*	0,23	0,95
Pres. Inv. (t MS/ha)	0,04	0,04	0,03	0,04	97,63	0,49	0,91	0,79
% Colmo	36,96	37,83	39,97	38,25	21,36	**	0,65	0,58
% Lâmina Foliar	63,04	62,17	60,03	61,74	13,24	**	0,65	0,58
% Mat. senescente	17,76	11,85	15,77	15,13	47,30	**	0,14	0,26
OF (MS/100 kg PV)	9,13 a	6,16 b	7,20 ab	7,50	30,28	*	*	0,96
OLF (MS/100 kg PV)	4,46 a	3,20 b	3,57 ab	3,74	26,86	0,09	*	0,51

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Os dados médios de desempenho dos animais foram resumidos na Tabela 14 que apresenta os GMDPV e respectivos PVI e PVF obtidos durante o período das águas.

O fechamento dos bancos de proteína no sistema 1 e a suspensão do fornecimento do suplemento protéico para o sistema 2 ao final do período da seca aconteceram quando ainda não havia ocorrido volume suficiente de chuva, influenciando o GMDPV destes lotes no primeiro ciclo do período das águas.

O efeito, mais evidente no sistema 2, foi provavelmente pela maior dependência dos animais ao suplemento, não sendo compensada pela qualidade da forragem disponível ao início do período das águas.

TABELA 14 – Ganho médio diário (GMDPV), peso vivo inicial (PVI), e final (PVF), e as respectivas médias.

Sistemas	Ciclos/GMDPV (kg/dia)			Médias	PVI (kg)	PVF1 (kg)	PVF2 (kg)
	14 01/11/05	15 13/12/05	16* 25/01/06				
1 (Banco prot.)	0,144 Bb	0,945 Aa	--	0,545 A	442,0 A	487,7 A	487,7 A
2 (Supl. Prot.)	0,076 Bb	0,703 Ba	--	0,390 B	437,4 A	470,1 B	470,1 B
3 (Controle)	0,314 Ab	0,784 Ba	0,917	0,549 A	391,8 B	437,6 C	476,1 AB
Médias	0,178 b	0,811 a		0,474	426,9	466,6	476,6
CV (%)					4,70	4,71	4,71

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($P>0,05$).

* Valores não considerados na análise estatística das médias de ganho de peso.

No primeiro ciclo do período o desempenho dos animais no sistema 3 (0,314 kg/dia) foi superior ($P<0,05$) aos demais sistemas (0,144 kg/dia – sistema 1 e 0,076 kg/dia – sistema 2). Este desempenho superior do sistema 3 provavelmente ocorreu pela manifestação do ganho compensatório com a melhoria da qualidade da forragem ofertada. No ciclo 15 o GMDPV foi mais expressivo em todos os sistemas, provavelmente pela manifestação de ganho compensatório, sendo que no sistema 1 (0,945 kg/dia) houve maior resposta apresentando ganhos superiores ($P<0,05$) aos sistemas 2 (0,703 kg/dia) e 3 (0,784 kg/dia).

PRADO et al (2002) observaram melhor desempenho para animais somente com acesso ao sal mineral (0,72 kg/dia) quando comparados à suplementação com sal proteinado (0,61 kg/dia), avaliando o desempenho de bovinos Nelore e cruzados em terminação, suplementados nas águas em pastagens de grama estrela roxa.

A média no período para o GMDPV foi de 0,545; 0,390 e 0,549 kg/dia para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente, o que proporcionou aos sistemas suplementados PVF (487,7 kg sistema com banco e 470,1 kg sistema com suplemento protéico) adequados para o abate ao final do ciclo 15. No final deste ciclo foram retirados animais

do sistema 3 para adequar a taxa de lotação (Tabela 15) à disponibilidade de gramínea (Tabela 12).

Apesar dos animais do sistema 3 (controle) terem apresentado um bom desempenho nos ciclos 14 e 15, a sua taxa de GMDPV não foi suficiente para proporcionar peso de abate ao mesmo tempo em que os animais dos sistemas 1 e 2 (15º ciclo), necessitando permanecer por mais um ciclo de pastejo no sistema para atingir PVF de 476,1 kg, que foi semelhante ($P < 0,05$) ao sistema 1 (banco de proteína) ao final do ciclo 16.

EUCLIDES et al (1997) trabalhando com animais cruzados em pastos de *Brachiaria decumbens* tiveram ganhos de 0,375 kg/dia para animais sem suplementação e 0,645 kg/dia em animais suplementados durante a primeira e segunda seca da vida do animal.

A Figura 6 ilustra o comportamento da curva de crescimento de cada lote durante o período das águas.

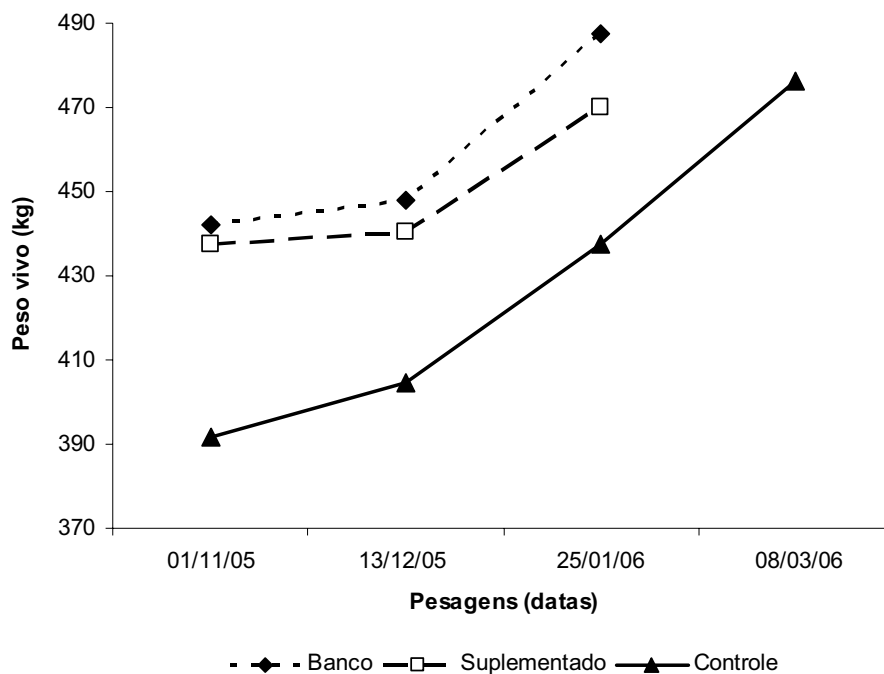


FIGURA 6 – Variação do peso vivo dos animais durante o período das águas.

O ganho por área calculado foi de 99,45; 92,49 e 112,65 kg/ha, para os sistemas 1 (banco de proteína), 2 (suplementação com concentrado) e 3 (controle) respectivamente, nos ciclos 14 e 15, durante um período de 84 dias. O sistema 3, por ter permanecido por mais um ciclo em avaliação, teve um ganho por área acumulado durante o período de 126 dias em que foi avaliado de 192,90 kg/ha.

TABELA 15 - Taxa de lotação (UA/ha) e ganho por área (kg/ha) nos três sistemas durante o período das águas.

Sistemas	Ciclos						Média UA/ha	Total 1 kg/ha	Total 2 kg/ha
	14		15		16				
	01/11/05 UA/ha	kg/ha	13/12/05 UA/ha	kg/ha	25/01/06 UA/ha	kg/ha			
1 (Banco prot.)	2,12	14,32	2,23	85,13	--	--	2,18	99,45	--
2 (Supl. Prot.)	2,59	10,56	2,69	81,93	--	--	2,64	92,49	--
3 (Controle)	2,31	32,02	2,44	80,63	2,12	80,25	2,29	112,65	192,90

Total 1 – valores acumulados nos ciclos 14 e 15.

Total 2 – Valores acumulados nos ciclos 14, 15 e 16.

Ao abate os animais do sistema 1 (banco de proteína) apresentaram um rendimento de carcaça médio de 56,86%, para os animais do sistema 2 (suplementação protéica) foi encontrado um valor médio de 55,99% e para os animais do sistema 3 (controle) o rendimento de carcaça médio foi de 53,67%.

Analisando o valor investido em cada sistema de manejo pôde se obter um custo por arroba de R\$ 46,48 para o sistema 1 (banco de proteína), R\$ 50,91 para o sistema 2 (suplementação protéica) e R\$ 42,64 para o sistema 3 (controle). O sistema 3 apresentou um custo 8,3% inferior ao sistema 1 e 16,2% inferior ao sistema 2, porém deve-se ressaltar que ele necessitou permanecer por mais um ciclo no sistema para atingir o peso de abate.

A adoção de práticas de manejo de menor custo, desde que compatíveis com as normas para produção orgânica, podem proporcionar um custo menor da arroba produzida obtendo-se um maior retorno do capital investido, além disso, deve ser considerado que o sistema de manejo orgânico recebe uma remuneração superior ao sistema convencional, o que justificaria um maior investimento na atividade.

A Figura 7 ilustra o consumo de sal mineral nos três sistemas avaliados. Nos sistemas 1 e 2 o consumo diminuiu durante o ciclo 14, já o sistema 3 apresentou um aumento no consumo durante o período.

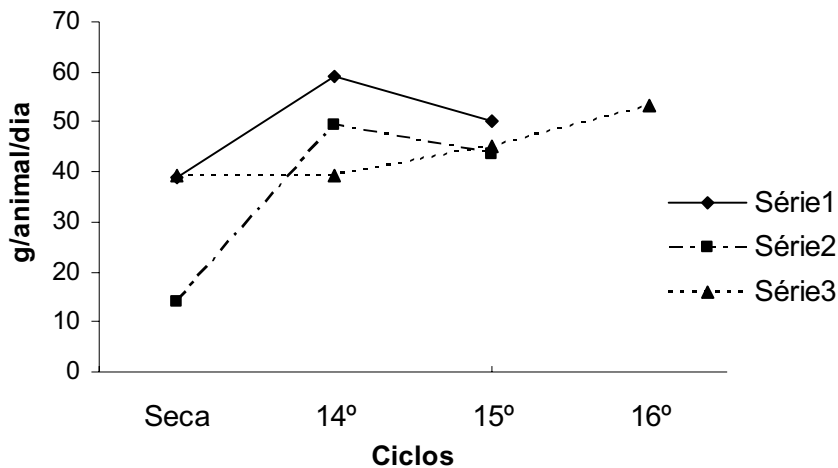


FIGURA 7 – Consumo médio de sal mineral nos três sistemas, durante o segundo período das águas.

O consumo médio foi de 54,54; 46,60 e 45,82 g/cabeça/dia para os sistemas 1 (banco de proteína), 2 (suplementação protéica) e 3 (controle) respectivamente, lembrando que para os sistemas 1 e 2 estes valores são referentes aos dois ciclos (84 dias) em que foram avaliados neste período e para o sistema 3 os valores são referentes a 3 ciclos (126 dias).

De acordo com MORAES (2001), no período chuvoso há melhor oferta de energia e proteína pela forrageira, o que promove uma maior exigência de minerais aumentando o consumo, porém este fato só foi observado no sistema 3 (controle).

Os valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) de endoparasitas ao final deste período foram de 28,85; 53,13 e 59,7 OPG, para os sistemas um, dois e três, respectivamente, mantendo-se abaixo do nível crítico (500 OPG) como observado nos demais períodos de avaliação.

CONCLUSÕES

Os três sistemas de manejo orgânico para bovinos de corte, avaliados durante as fases de recria e terminação, são compatíveis com a viabilidade de produção de carne no Brasil, desde que se utilizem pastagens bem manejadas e animais adaptados.

A suplementação utilizando banco de proteína ou suplementação com concentrado na proporção de 0,5% do peso vivo no período seco, proporcionam desempenhos semelhantes, produzindo animais prontos para o abate aos 30 meses de idade.

REFERÊNCIAS

BARONI, C. E. S.; LANA, R. P.; MANCIO, A. B.; MENDONÇA, B. P. C.; SILVA, P. T. Desempenho de novilhos nelore em terminação na região centro-oeste em função de níveis de suplementação protéica no período seco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

BARROS, A. L. M.; ZIMMERMANN, A.; SOUZA, C. R. S.; ICHIHARA, S. M. Considerações a cerca da avaliação de projetos de investimento. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 303-326.

BERCHIELLI, T. T.; CANESIN, R. C.; ANDRADE, P. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

EL-MEMARI NETO, A. C.; ZEOULA, L. M.; CECATO, U.; PRADO, I. N.; CALDAS NETO, S. F.; KAZAMA, R.; OLIVEIRA, F. C. L. Suplementação de novilhos nelore em pastejo de *Brachiaria brizantha* com diferentes níveis e fontes de concentrado 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1945-1955, 2003. Suplemento, 2.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGEUIREDO, G. R.; OLIVEIRA, M. P. Suplementação a pasto, com concentrado, para produção de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. 1 CD-ROM.

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1, 1996, Brasília. **Anais...** Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p. 118-120.

GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagens de *Brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição seca-água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v, 33, n. 6, p. 2140–2150, 2004 suplemento, 2.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Alimentos orgânicos para a alimentação de bovinos. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1, 2002. Via internet. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/02sumarios.html>> Acesso em: 12 nov. 2006.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para os padrões de qualidade biodinâmico, Deméter e orgânico “Instituto Biodinâmico”**. 10 ed. Botucatu, 2000.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para padrão de qualidade orgânico instituto biodinâmico** – 13 ed. Botucatu, 2006.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J.; BOIN, C.; BORTOLETO, O. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de colônia soja perene, com acesso aos bancos de proteína nas secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 703 – 717. 1992.

LOURENÇO, J. A.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de capim-colônia consorciado com centrosema e, ou galáctia, com ou sem acesso a banco de proteína de guandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 101–109, 1994.

LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; JONES, R. J. A technique for determining the proportion of C₃ and C₄ species in plant samples using stable natural isotopes of carbon. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 87, p. 625-632, 1976.

MORAES, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 26 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7 ed. Washington, DC: National Academy Press. 1996. 242 p;

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, P. 964-974, 2001 Suplemento 1.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos e pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 137–156.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p. 153–196.

PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B.; CECATO, U.; SOUZA, N. E.; WADA, F. Y.; NASCIMENTO, W. G. Desempenho de bovinos em crescimento e terminação mantidos em pastagem durante o verão e suplementados com sal proteinado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 24, n. 4, p. 1059–1064, 2002.

“SAS”. INSTITUTE. SAS. OnlineDOC: Version 8. Cary, 1999.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 165 p.

TUPY, O; ALVES, E. R. A.; ESTEVES, N. S.; SCHIFFLER, E. A. **Método para controle e análise de custo da produção de leite**. São Carlos: EMBRAPA – Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 35 p. (Circular Técnica, 26).

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VILELA, H.; OLIVEIRA, S.; NASCIMENTO, C. H. F. Efeito de pastagens de gramínea e de gramínea e leguminosas sobre o ganho em peso de novilhos (1). Época das secas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 236-247, 1976.

WHITLOCK, H. V. Some modifications of the McMaster helminth egg counting technique and apparatus. **Journal Council Scientific Industrial Research Australian**, v. 21, p. 177-180, 1948.