

**UFRRJ
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

DISSERTAÇÃO

**Avaliação Produtiva e Econômica da Suplementação a
Pasto e do Confinamento de Bovinos de Corte com Dieta
de Grão Inteiro de Milho**

Helio José de Araújo Filho

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**AVALIAÇÃO PRODUTIVA E ECONÔMICA DA SUPLEMENTAÇÃO A PASTO E DO
CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE COM DIETA DE GRÃO INTEIRO DE
MILHO**

HELIO JOSÉ DE ARAÚJO FILHO

Sob a Orientação do Professor
Pedro Antônio Muniz Malafaia

e Co-orientação do Professor
Carlos Augusto Brandão de Carvalho

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção do
grau de **Mestre em Ciências** no
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, Área de Concentração
em Produção Animal.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2017

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A658a Araújo Filho, Helio José de, 1978-
Avaliação produtiva e econômica da suplementação a
pasto e do confinamento de bovinos de corte com dieta
de grão inteiro de milho / Helio José de Araújo
Filho. - 2017.
50 f.: il.

Orientador: Pedro Antônio Muniz Malafaia.
Coorientador: Carlos Augusto Brandão de Carvalho.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Zootecnia,
2017.

1. Bovinos de corte - confinamento. 2. Bovinos de
corte - suplementação a pasto. 3. Bovinos de corte -
custos de produção. 4. Bovinos de corte - avaliação
econômica. I. Malafaia, Pedro Antônio Muniz, 1966-,
orient. II. Carvalho, Carlos Augusto Brandão de, 1971
, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

HELIO JOSÉ DE ARAÚJO FILHO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 22/02/2017



Pedro Antônio Muniz Malafaia Dr. UFRRJ



Rondineli Pavaczzi Barbero Dr. UFRRJ



Afonso Aurélio de Carvalho Peres Dr. UFF

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,
Aos meus avós,
Aos meus irmãos,
À minha esposa,
À minha filha.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Sonia e Adalberon, Hélio e Raymunda, por todo amor e dedicação, por tudo que me proporcionaram, pela formação do meu caráter, pelos valores ensinados, pelas lições e preparo para a vida.

Às minhas avós Hilda e Maria, e meu avô Israel que sempre cuidaram de mim e meus irmãos com muito amor e carinho, participando ativamente da nossa criação.

Aos meus irmãos Rafael, Felipe, Guilherme, Dau Henrique e Douglas, pela amizade e por serem sempre presentes na minha vida.

À minha esposa Fabiana, por seu amor e dedicação com que cuida de nossa família. Pela compreensão e sacrifício, nesta empreitada. Por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis ou felizes.

À minha filha Isadora, por me proporcionar as melhores experiências e os sentimentos mais profundos. Por seu sorriso que me faz lembrar a cada dia das coisas mais importantes da vida.

Ao meu amigo André Reis, por todos esses anos de amizade incondicional. Por sua contribuição direta e fundamental para mais esta etapa de minha formação profissional, sem a qual este trabalho não seria possível.

Ao proprietário da Fazenda Três Morros, por propiciar o desenvolvimento deste trabalho científico, bem como a todos os seus funcionários que, direta ou indiretamente, contribuíram para tal, em especial: José Claret, “Baiano”, Dirceu, José Carlos, “Carlão” e “Xuxa”.

Ao professor e amigo Helcimar Palhano pelo grande auxílio e incentivo para o início desta jornada.

Ao professor Pedro Antônio M. Malafaia, por sua orientação, sua amizade e seus ensinamentos. Pela oportunidade e apoio a mim confiados.

Ao meu co-orientador, professor Carlos Augusto B. de Carvalho, por sua confiança e amizade, por participar ativamente minha orientação.

Ao colega de pós-graduação e amigo Felipe Garcia, por todo auxílio prestado na análise econômico-financeira deste trabalho.

À colega de pós-graduação e amiga Aline Barros, pelo inestimável apoio em várias fases do projeto.

Aos bolsistas Robson Ferreira e Thainá Risso, pelo grande auxílio e participação nas etapas de coletas de amostras e dados, bem como nas análises laboratoriais. Bem como, ao CNPQ e FAPERJ pela concessão dessas bolsas que foram muito importantes para a consecução desta pesquisa.

Ao colega de pós-graduação Pedro Ferreira, bem como aos estagiários que participaram do processamento das amostras de pastagem.

Ao amigo e colega Waldyr Pessanha Júnior, pela liberação e suporte no ambiente profissional da SEAPPA, de modo a permitir e compensar minhas ausências.

Ao proprietário e funcionários da distribuidora de carnes Boi Boi Ltda., por propiciarem a obtenção de dados no abate dos animais.

A todos, professores e funcionários, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRRJ, pela oportunidade, presteza e formação.

À UFRRJ, pela minha formação acadêmica desde a graduação.

A todos que participaram direta ou indiretamente deste processo,
Meu muito obrigado.

RESUMO

ARAÚJO FILHO, Helio José de. **Avaliação produtiva e econômica da suplementação a pasto e do confinamento de bovinos de corte com dieta de grão inteiro de milho**, RJ. 2017. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

O crescimento da população mundial tem elevado a demanda por alimento, isso implica em redução das áreas disponíveis para produção animal, o que torna imperativo o desenvolvimento, avaliação e aplicação de técnicas que propiciem o aumento da produtividade da pecuária brasileira. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar o desempenho produtivo e econômico da terminação de bovinos sob três sistemas de manejo e alimentação, a saber: a pasto com suplementação mineral (PSM); a pasto com suplementação protéico-energética (SPE); e confinamento com fornecimento de dieta alto grão (AG). Para tanto, foram utilizados 60 bovinos machos castrados, ½ sangue Nelore x Angus, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em três sistemas e vinte animais em cada. O estudo foi conduzido na Fazenda Três Morros, no município de Casimiro de Abreu/RJ. As médias das variáveis estudadas foram estimadas pelo LSMEANS e comparadas pela PDIFF, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), do SAS[®]. O confinamento (AG) apresentou menor tempo de terminação (76 dias) e maiores ganho de peso (102,2 kg), ganho médio diário total ($1,35 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) e ganho médio diário de carcaça ($1,02 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$), seguido por SPE e PSM, respectivamente, em relação ao tempo de terminação e ao ganho médio diário de carcaça. No que se refere ao ganho de peso e ao ganho médio diário total, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre SPE e PSM. Por sua vez, os pesos médios de carcaça (PMC), os rendimentos de carcaça (RC) e os ganhos de carcaça (GC) de AG (PMC de 298,3 kg ou 19,9 @, RC de 55,1% e GC de 78,3 kg) e SPE (PMC de 288,2 kg ou 19,2 @, RC de 56,1% e GC de 68,1 kg) foram semelhantes entre si e superiores ($p < 0,05$) a PSM. Já o sistema PSM obteve os menores custos de produção (custo operacional efetivo de R\$ 2.277, custo operacional total de R\$ 2.323 e custo total de R\$ 2.466), enquanto o maior custo operacional efetivo foi de AG (R\$ 2.598) e os maiores custo operacional total (COT) e custo total (CT), de SPE (COT de R\$ 2.632 e CT R\$ 2.668). As maiores margem bruta (R\$ 341,1) e líquida (R\$ 295,9), resultado líquido (R\$ 153,0), lucratividade (5,84%) e rentabilidade simples (4,54%) foram obtidas por PSM, seguidas por SPE e AG, nesta ordem. Porém, quando os fluxos de caixa foram corrigidos pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI), as margens bruta (R\$ 199,6) e líquida (R\$ 152,2) de PSM permaneceram as mais elevadas e acompanhadas por SPE e AG (respectivamente), contudo, os demais indicadores econômicos foram os menores entre os sistemas. Desta forma, os maiores resultado (R\$ 70,7), lucratividade (2,43%) e rentabilidade simples (1,81%) foram observados em SPE. Portanto, o confinamento proporcionou o menor ciclo de produção e maior produtividade animal, o sistema a pasto com suplementação mineral possibilitou a redução dos custos de produção, enquanto a suplementação com concentrado apresentou melhor resultado econômico, durante a estação seca do ano de 2015. De acordo com as informações obtidas, tanto o confinamento quanto a suplementação com dieta à base de milho inteiro possuem potencial para serem alternativas estratégicas à terminação de bovinos exclusivamente a pasto, desde que presentes condições satisfatórias do mercado.

Palavras-chave: Suplementação a pasto, confinamento, dieta alto grão.

ABSTRACT

ARAÚJO FILHO, Helio José de. **Productive and economic evaluation of supplementation at pasture and feedlot of beef cattle feeding whole corn diet**, RJ. 2017. 50p. Dissertation (Master Science in Animal Science). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

The growth of the world population has increased the demand for food, this implies in reduction of the available areas for animal production, which makes imperative the development, evaluation and application of techniques that propitiate the increase of the productivity of Brazilian livestock. Thus, the objective of this study was to evaluate and compare the productive and economic performance of beef cattle finishing under three management and feeding systems, namely: at pasture with mineral supplementation (PSM); at pasture with protein-energy supplementation (SPE); And raised at feedlot with high concentrate diet (AG). For this purpose, 60 castrated male bovines, crossbreed Nelore x Angus, which were distributed in a design Completely randomized, with three systems and twenty animals in each. The study was conducted at Fazenda Três Morros, in the city of Casimiro de Abreu. The means of the studied variables were estimated by LSMEANS and compared by PDIFF, at 5% of probability ($p < 0.05$), of SAS[®]. The feedlot (AG) presented shorter finishing time (76 days) and higher weight gain (102.2 kg), total daily average gain ($1.35 \text{ kg} \cdot \text{animal}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$) and average daily gain of carcass ($1.02 \text{ kg} \cdot \text{animal}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$), followed by SPE and PSM, respectively, in relation to the finishing time and the average daily gain of carcass. Regarding weight gain and average daily gain, there was no significant difference ($p < 0.05$) between SPE and PSM. In turn, the average carcass weights (ACW), carcass yields (CY), and carcass gains (CG) of AG (ACW 298.3 kg or 19.9@, CY 55.1% and CG 78.3 kg) and SPE (ACW 288.2 kg or 19.2@, CY 56.1% and CG 68.1 kg) were similar to each other and higher ($p < 0.05$) to PSM. The system PSM had the lowest production costs (effective operational cost R\$ 2,277, total operational cost R\$ 2,323 and total cost R\$ 2,466), while the highest effective operational cost was AG (R\$ 2,598) and the highest total operational cost (TOC) and total cost (TC) of SPE (TOC of R\$ 2,632 and R\$ 2,668). The highest gross margin (R\$ 341.1) and net margin (R\$ 295.9), net result (R\$ 153.0), profitability (5.84%) and simple rentability (4.54%) were obtained by PSM, followed by SPE and AG, in that order. However, when the cash flows were corrected by the general price index - domestic availability (GPI-DA), the gross margins (R\$ 199.6) and net margin (R\$ 152.2) of PSM remained the highest and followed by SPE and AG (respectively), but the other economic indicators were the lowest among the systems. In this way, the highest net result (R\$ 70.7), profitability (2.43%) and simple rentability (1.81%) were observed in SPE. Therefore, the feedlot provided the smallest production cycle and increased animal productivity, the pasture system with mineral supplementation allowed the reduction of production costs, while the concentrate supplementation presented better economic result during the dry season of the year 2015. According to the information obtained, both confinement and supplementation with whole maize diet have the potential to be strategic alternatives to the finishing cattle at exclusively pasture, provided satisfactory market conditions.

Key words: Pasture supplementation, feedlot, high concentrate diet.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Pesos corporais médios iniciais (PC_0) dos animais e desvios padrões (Dp).....	11
Tabela 2. Composição químico-bromatológica do suplemento contendo 85% de milho e 15% de núcleo concentrado.....	12
Tabela 3. Índice de Preços ao Produtor Amplo (IGP-DI) do ano de 2015.	15
Tabela 4. Massas de forragem (MF) e ofertas de forragem diárias (OF) estimadas durante o período experimental.	16
Tabela 5. Estimativa da composição morfológica da massa de forragem da pastagem relativa ao tratamento PSM.....	17
Tabela 6. Estimativa da composição morfológica da massa de forragem da pastagem relativa ao tratamento SPE.....	18
Tabela 7. Composição bromatológica das forragens dos sistemas SPE e PSM (g/kg).....	19
Tabela 8. Consumo médio diário de concentrado em matéria natural em $kg.animal^{-1}.dia^{-1}$ e em relação ao peso corporal (PC).	20
Tabela 9. Ganho de peso médio diário (kg) dos animais dos tratamentos AG, SPE e PSM, durante o período experimental.	20
Tabela 10. Variáveis de desempenho produtivo dos animais dos sistemas AG, SPE e PSM.	22
Tabela 11. Claudicação e lesões ruminais de acordo com cada sistema de produção.....	23
Tabela 12. Distribuição da quantidade de carcaças de cada tratamento experimental de acordo com a classificação determinada pelo frigorífico.	24
Tabela 13. Comparação da modificação ocorrida nos coeficientes de variação dos pesos dos animais nos diferentes sistemas de produção, entre o início e o final do experimento.	25
Tabela 14. Formação da receita total do sistema SPE, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.	26
Tabela 15. Formação da receita total do sistema AG, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.	27
Tabela 16. Formação da receita total do sistema PSM, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.	27
Tabela 17. Relação dos custos estimados por animal, de acordo com o sistema de produção.	28
Tabela 18. Participação de cada item em relação ao custo total e ao custo total menos o custo de compra dos animais, de acordo com o sistema de produção.	30
Tabela 19. Indicadores de eficiência econômica calculados por animal para cada sistema de produção.	31
Tabela 20. Indicadores de eficiência econômica calculados por animal para cada sistema de produção, com fluxos de caixa corrigidos pela inflação (IGP-DI) para dezembro de 2015....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagens aéreas com a identificação das subdivisões das áreas para retirada das amostras de solo.....	8
Figura 2. Imagens aéreas com a delimitação e identificação das áreas destinadas aos lotes experimentais.....	10
Figura 3. Lesão na parede ruminal de um animal do tratamento confinado (AG).....	24
Figura 4. Diferença entre a degradação do conteúdo ruminal de dois animais do tratamento AG.....	25
Figura 5. Diferença entre as consistências das fezes de dois animais do tratamento AG.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Conjuntura da Pecuária no Brasil	3
2.2 Produção em Pastagens	3
2.3 Uso de Suplementos.....	3
2.4 Terminação em Confinamento com Dietas de Alta Inclusão de Concentrados	5
2.5 Viabilidade Econômica de Sistemas com Fornecimento de Concentrados	6
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Localização e Caracterização da Área Experimental.....	8
3.2 Sistemas de Produção.....	9
3.3 Variáveis das Pastagens.....	10
3.4 Animais	11
3.5 Análise Estatística	13
3.6 Análise de Custos e Eficiência Econômica	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Pastagens	16
4.2 Animais	19
4.2.1 Observações.....	24
4.3 Custos e Eficiência Econômica.....	26
5 CONCLUSÕES.....	35
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
7 ANEXOS	41
Anexo A - Localização e composição química dos solos das sub-áreas de pasto.....	42
Anexo B - Pesos das amostras de forragem	44
Anexo C - Pesos secos dos componentes morfológicos da massa de forragem.....	45
Anexo D - Pesagens, peso de carcaça, claudicação e lesões ruminais	46
Anexo E - Fluxos de caixa dos sistemas de produção	48

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial tem elevado a demanda por alimentos, sobretudo grãos e seus subprodutos. Isso, também implica em redução das áreas disponíveis para produção animal, devido ao avanço das áreas urbanas. A combinação destes fatores torna imperativo o desenvolvimento, avaliação e aplicação de técnicas que propiciem o aumento da produtividade da pecuária brasileira.

Dentre os diversos fatores que compõem a produção de bovinos, a alimentação é o componente que mais afeta o desempenho animal (MALAFAIA et al., 2003). No Brasil, as pastagens são as fontes mais econômicas de alimentos para os bovinos, estimando-se que acima de 90% dos animais abatidos sejam oriundos de sistemas de produção em pastagem (ANUALPEC, 2014). Contudo, a baixa produtividade e qualidade das pastagens resulta em pequena capacidade de suporte, menor peso à desmama e elevada idade ao abate.

Neste contexto, a suplementação protéico-energética para bovinos criados a pasto, mesmo na época das águas, surge como alternativa estratégica, permitindo o incremento da eficiência alimentar, do ganho de peso dos animais, da capacidade de suporte das pastagens e encurtamento do ciclo produtivo, elevando a produção por unidade de área.

Nos Estados Unidos, é prática comum o uso de dietas com alto teor de concentrados, que promovem rápido ganho de peso, alta eficiência alimentar, diminuição do tempo de terminação para o abate, menor custo de mão-de-obra, menor necessidade de armazenamento de alimentos e maior uniformidade de desempenho. Em anos de preços vantajosos de insumos, estes sistemas se demonstram viáveis economicamente no Brasil (BULLE et al., 2002).

Neste cenário, as dietas a base de milho grão inteiro, também conhecidas como “alto grão” ou “grão inteiro”, vêm ganhando espaço no mercado nacional. Tais dietas caracterizam-se pela praticidade do fornecimento de apenas dois ingredientes, que são o milho e o núcleo concentrado. A mistura mais comumente recomendada é o uso de 85% de milho inteiro e 15% do núcleo. Segundo Paulino et al. (2013), esta dieta dispensa o uso de forragem nos confinamentos. Algumas vantagens descritas das dietas de grão inteiro sem volumoso são a praticidade de uso, menor custo de equipamentos, maquinário e mão-de-obra, melhor conversão alimentar, melhor eficiência de uso da energia metabolizável (EM) e melhor acabamento e rendimento de carcaça. Somando-se a isso, quando são utilizadas dietas sem adição de volumoso, o uso de milho grão inteiro pode ajudar a evitar distúrbios digestivos por regular a fermentação ruminal do amido e reduzir o acúmulo de ácidos orgânicos no rúmen, devido a sua lenta taxa de digestão ruminal do amido, comparado a outras formas de processamento do milho.

Apesar de o Brasil ser o maior exportador de carne bovina, a produtividade da pecuária de corte ainda se encontra aquém à dos principais países concorrentes (LOPES et al., 2011). Dessa forma, devem-se considerar estratégias de intensificação da produção de carne, que contribuam para elevar a taxa de desfrute da pecuária de corte nacional. Além disso, o aumento da competitividade do mercado da carne no Brasil e no mundo, nos últimos anos, devido à concorrência entre as diferentes carnes (bovina, suína e de aves), das exigências por rigorosos controles sanitários e da crescente demanda por diversificação e agregação de valor; tem exigido que a produção seja cada vez mais eficiente, com produtos de melhor qualidade e com maior retorno econômico (LOPES et al., 2011).

A intensificação dos sistemas produtivos aumenta os custos operacionais variáveis e tende a diluir os custos operacionais fixos, podendo proporcionar maior giro de capital investido (LOPES et al., 2011). O sucesso de sistemas mais intensivos está diretamente relacionado ao custo de alimentação e ao preço de venda dos animais, o que torna a atividade

sujeita à especulação. Assim, torna-se premente a realização da análise financeira (custos de produção e viabilidade econômica) destes sistemas de produção, incluindo os indicadores de eficiência econômica (margem bruta, margem líquida, resultado, lucratividade simples e rentabilidade simples) para que a mesma seja feita de forma correta (LOPES e CARVALHO, 2002; MISSIO et al., 2009; AGUIAR e RESENDE, 2010).

Em função da complexidade e variedade dos fatores envolvidos e de alguns preconceitos, ainda existe grande resistência por boa parte dos pecuaristas e técnicos para a intensificação de sistemas produtivos, demandando mais estudos para que estas tecnologias possam ser mais ampla e adequadamente empregadas e difundidas, melhor atendendo às oportunidades e exigências de mercado.

Isto posto, a presente pesquisa foi baseada nas seguintes hipóteses: 1) o diferimento de pastagens proporciona maior massa e oferta de forragem aos animais, reduzindo os efeitos negativos do período seco na produtividade animal; 2) a suplementação concentrada e o confinamento, elevam os índices produtivos dos animais, em relação aos sistemas de terminação exclusivamente a pasto, durante a estação seca, apesar de aumentarem os riscos de incidência de distúrbios metabólicos; 3) a terminação a pasto permite a produção a custos e investimentos mais baixos, porém necessita de maior tempo de aplicação financeira; 4) a suplementação concentrada e o confinamento sem volumoso podem ser alternativas viáveis, estratégicas ou subsidiárias, a produção a pasto, durante a estação seca.

Desse modo, este estudo objetivou avaliar e comparar o desempenho produtivo e econômico da terminação de bovinos de corte durante o período seco do ano, sob três sistemas de manejo e alimentação: a pasto com suplementação mineral; a pasto com suplementação protéico-energética e sob confinamento sem adição de volumoso com fornecimento de grão inteiro de milho associado a núcleo concentrado.

O presente trabalho foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IZ-UFRRJ), sob o número de processo 23083.008821/2015-10, e aprovado em 17/11/2015.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conjuntura da Pecuária no Brasil

No Brasil, desde a década de 1940, estudos vêm demonstrando que as pastagens são a fonte de alimento mais econômica para a alimentação dos bovinos. Durante a época das chuvas, os animais criados em pastagens tropicais crescem continuamente. No entanto, durante a seca, ocorre a manutenção ou até mesmo a perda de peso dos animais. Uma vez que, dentre os fatores ambientais que afetam o desempenho dos animais, a alimentação é o mais importante, a baixa produtividade e qualidade das pastagens implicam em baixa capacidade de suporte ($0,3 - 0,6 \text{ UA.ha}^{-1}$), elevada idade ao primeiro parto (40 - 48 meses) e ao abate (40 - 48 meses) e menor peso à desmama (140 até 150 kg) (MALAFAIA et al., 2003). Segundo Ferreira et al. (2012), a quantidade e qualidade das pastagens tropicais apresentam grande variação entre as épocas do ano e as diversas regiões. Assim, Silva et al. (2009) consideraram a sazonalidade como a principal causa da baixa produção bovina nos trópicos, uma vez que, com o manejo comumente empregado, as pastagens tropicais permitem um bom ganho médio diário (GMD) apenas por um curto período, gerando um ganho anual em torno de 140 kg por animal.

Em 2003, o Brasil se tornou o maior exportador de carne bovina, ultrapassando a Austrália. Contudo, a produtividade de nossa pecuária de corte ainda se encontra bem abaixo à dos principais países concorrentes. Dessa forma, devem-se considerar estratégias de intensificação da produção de carne que possam contribuir para a elevação da taxa de desfrute da pecuária de corte nacional (LOPES et al., 2011).

2.2 Produção em Pastagens

De acordo com Euclides et al. (1990) uma das técnicas que permitem intensificar a produção em ambientes de pastagens tropicais, contornando o problema da limitação quantitativa de forragem durante a seca, é o pastejo diferido, que consiste em selecionar determinadas áreas e vedá-las à entrada de animais no final da estação das águas, de forma a reservar o excedente de forragem para utilização sob pastejo direto durante o período seco. Contudo, o diferimento leva a um incremento das porções de colmo e material morto, e a um decréscimo na proporção de folhas (CHACON et al., 1976). O mesmo foi verificado por Euclides et al. (1990) em pastagens tropicais, que atribuíram este fenômeno ao crescimento dos colmos e à senescência natural, associados ao avançado estágio vegetativo da forrageira.

Neste sentido, Nantes et al. (2013) alertaram que modificações na estrutura do dossel, podem influenciar o consumo de forragem e, conseqüentemente, a produção animal. Uma vez que a folha é o componente mais selecionado pelos animais sob pastejo, o consumo máximo de forragem ocorre quando há grande oferta deste componente, além disso, a elevada proporção de colmo e material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a massa de forragem é alta (EUCLIDES et al., 1990).

2.3 Uso de Suplementos

Enquanto o pasto for o alimento para bovinos que apresenta maior razão benefício/custo, o uso de concentrado deverá visar atingir metas que não possam ser alcançadas com o uso exclusivo das pastagens. Porém, quando se deseja aumentar o ganho por área, pode-se aumentar a suplementação e diminuir a oferta de forragem, limitando a seletividade, promovendo-se maiores ganhos individuais (SILVA et al., 2009).

Quando não é possível realizar a produção contínua ao longo do ano somente em pastagens, o uso de suplementos se faz necessário para viabilizar um ajuste nutricional adequado, uma vez que o desempenho animal é reflexo do consumo e da eficiência de utilização de nutrientes metabolizáveis (PAULINO et al., 2004).

Dessa forma, a suplementação protéico-energética visa melhorar o desempenho animal por estimular o consumo e a digestão da forragem. E, dentro da nutrição animal, a ingestão de matéria seca (IMS) tem sido relatada como o fator mais importante, pois determina a quantidade de nutrientes disponíveis para a saúde e produção animal e, em sistemas de pastejo, o baixo consumo de MS tem sido identificado como limitante para o desempenho de animais com alto mérito genético (PAULINO et al., 2004).

O suplemento é um insumo de custo elevado, por isso deve ser empregado de forma racional, de modo que não se comprometa a eficiência econômica da atividade. Nos sistemas de produção eficientes, a suplementação deve ser adotada como prática tecnológica de apoio à pastagem, com vistas a uma produção compatível com o mérito genético dos animais. Com a inclusão de concentrados à dieta ocorre um aumento da digestibilidade total, no entanto pode haver redução da digestão da fibra. Assim, o consumo de EM pode ser maior (efeitos associativos positivos) ou menor (efeitos associativos negativos) que o esperado devido a interações entre a digestão do concentrado e da forragem (MINSON, 1990). Além disso, com o emprego da suplementação, o ganho de peso dos animais sempre atenderá à lei de Mitscherlich; ou seja, à medida que o consumo de matéria seca ou proteína dos suplementos aumenta, observam-se respostas não lineares com ganhos decrescentes (MALAFAIA et al., 2003). E também não se pode esquecer que a elevação dos níveis de concentrados nas dietas aumenta a suscetibilidade a distúrbios digestivos, como: acidose ruminal, timpanismo, laminite e abscesso hepático (VAN CLEEF et al., 2009), o que demanda maiores cuidados e conhecimentos técnicos. Contudo, a definição de programas de suplementação pode se dar em função das oportunidades de mercado, da classe animal, do ambiente e do sistema produtivo (SILVA et al., 2009).

Confirmando esta tendência, Ferreira et al. (2012) observaram que o fornecimento de $2,77 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de concentrado formulado para atender ganhos de peso entre 1,1 e $1,2 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, confrontado ao fornecimento de $0,74 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de suplemento protéico-energético (SPEfs) à base de farelo de soja e fubá de milho, resultou em um consumo total de 349,0 kg para um ganho total de 148,7 kg de peso corporal (PC) do grupo concentrado, enquanto o grupo SPEfs consumiu 93,2 kg de suplemento e ganhou 119,7 kg de PC, uma diferença de consumo da ordem de 255,8 kg de ração para um aumento do ganho de peso de apenas 29 kg, sendo esta diferença não significativa estatisticamente.

Portanto, o fornecimento de suplementos com grandes proporções de grãos pode ser eficiente para bovinos recebendo forragens de baixa qualidade, desde que sejam incluídos adequados níveis de proteína degradável no rúmen (PDR). Isto permite um aporte de energia e PDR para digerir o suplemento e a forragem, elevando o ganho de peso diário (PAULINO et al., 2004).

Quando a ingestão de suplementos supera os níveis de 0,2 a 0,3% do peso corporal, observa-se efeito substitutivo da forragem pelo suplemento. Nestes níveis, os consumos de MS, de forragem e de fibra em detergente neutro (FDN) tendem a diminuir (SILVA et al., 2009). Assim, tradicionalmente, são utilizados valores entre 0,8 e 1,0% do PC do animal para o fornecimento diário de suplementos, o que corresponde de 35 a 40% da matéria seca ingerida. Nestes níveis de suplementação espera-se que ocorram interações positivas entre fibra e carboidratos não estruturais sobre a digestão microbiana no rúmen, proporcionando condições mais estáveis para o crescimento e fermentação microbianas, uma vez que os efeitos adversos de grãos sobre a digestão de forragem são mais pronunciados quando grãos

constituem uma alta proporção da dieta e quando forragens fibrosas são fornecidas (PAULINO et al., 2004).

Silva et al. (2009) sugerem que o atendimento de 80% das exigências de proteína e 40% de energia por suplementos, estimulariam o consumo e digestão de forragens de baixa qualidade, liberando energia para ganhos de pesos satisfatórios e, níveis de suplementação acima de 0,8% do peso corporal devem ser mais amplamente investigados. Corroborando com esta teoria, Paulino et al. (2004) afirmaram que a suplementação a pasto em situações em que o pasto não seja limitante é justificada quando se pretende alcançar maiores ganhos individuais, realizar uma venda oportuna ou valorizar animais magros adquiridos a preço baixo, podendo apresentar retornos interessantes economicamente.

Mesmo na época das águas, a suplementação protéico-energética pode ser uma alternativa estratégica, promovendo ganhos significativos, pois, devido ao incremento da ingestão de energia, a atividade dos microrganismos ruminais é melhorada e o coeficiente de digestibilidade da matéria seca é elevado (FERREIRA et al., 2012).

2.4 Terminação em Confinamento com Dietas de Alta Inclusão de Concentrados

De acordo com Simioni et al. (2014), diversas variáveis influenciam o desempenho de animais em confinamentos, sendo as principais: idade, peso, raça, classe sexual dos animais e ingestão de energia. Estudando o tempo de terminação e acabamento de carcaças, os autores verificaram que à medida que aumenta o período de confinamento, o aumento da condição e da gordura corporal resulta em acréscimo linear da conversão alimentar e, conseqüentemente, na redução da eficiência alimentar e da taxa de crescimento, o que pode onerar os custos da terminação, porém, o maior tempo implica em melhor acabamento de carcaça, não estando bem esclarecido o ponto ótimo da combinação destes fatores.

Para Silva et al. (2011), aumentando-se a inclusão de concentrado na dieta haveria melhora na conversão alimentar e eficiência alimentar e, conseqüentemente, a conversão alimentar apresentaria resposta linear negativa, ou seja, o aumento do nível de concentrado na dieta resultaria em melhor capacidade de converter kg de MS em kg de PC. Como a terminação em confinamento demanda alto custo de produção, os autores recomendam que sejam utilizados animais com maior potencial genético para ganho de peso e que os animais iniciem o confinamento com peso mais elevado.

O uso de dietas com alto teor de concentrados vem ganhando espaço em nosso país. Esta prática é comum nos Estados Unidos, devido ao rápido ganho de peso, alta eficiência alimentar, diminuição do tempo de terminação para o abate, menor custo de mão-de-obra, menor necessidade de armazenamento de alimentos e maior uniformidade de desempenho. Nestas dietas, o volumoso entraria apenas com a função de estimular a ruminação e salivação, de acordo com o conceito da fibra efetiva. Em anos de preços vantajosos de insumos, estes sistemas se demonstraram viáveis economicamente no Brasil (BULLE et al., 2002). Somado a isso, a retirada do volumoso de dietas de terminação com alta proporção de grãos em confinamentos, além de proporcionar redução de mão-de-obra, melhor conversão e eficiência alimentar, também reduz a IMS, aumenta a energia líquida (ELg) da dieta, diminuindo o custo por unidade de EM, mas em contrapartida, o peso final e o GMD dos animais são reduzidos (TURGEON et al., 2010). Segundo os mesmos autores, quando são utilizadas dietas sem adição de volumoso, o uso de milho grão inteiro pode ajudar a evitar distúrbios digestivos por regular a fermentação ruminal do amido e reduzir o acúmulo de ácidos orgânicos no rúmen, devido à lenta taxa de digestão ruminal do amido, comparada a outras formas de processamento do milho.

Uma abordagem que vem sendo utilizada em confinamentos sem volumoso é o fornecimento de 85% de milho grão inteiro associado a 15% de *pellets* protéico-mineral-

vitamínico que contém aditivos para regular consumo e evitar distúrbios digestivos. Por ser uma dieta mais concentrada, diminui o tamanho do trato gastrointestinal, aumentando o rendimento de carcaça (PAULINO et al., 2013).

Neste sentido, Bulle et al. (2002) estudaram os efeitos da adição de 9, 15 e 21% de bagaço de cana *in natura* (BIN) na MS de dietas com alto teor de concentrado no desempenho em confinamento de tourinhos cruzados, encontrando maior ganho de peso para os animais que receberam 15% BIN. Porém, não foi encontrada diferença significativa na eficiência alimentar. Contudo, os animais que receberam 9% BIN apresentaram menor consumo em porcentagem do PC (1,99%), contra 2,16% e 2,24%, para 21% e 15% de BIN, respectivamente, confirmando a tendência de redução da IMS com o aumento do nível do concentrado.

Em consonância, Silva et al. (2011), também não encontraram diferenças significativas na eficiência e conversão alimentar ao compararem três dietas com alta proporção de concentrados para Nelores confinados. No primeiro grupo (AC+BIN), a dieta fornecida era composta por 10% de bagaço de cana *in natura*, 54,52% de sorgo moído, 10,94% de caroço de algodão, 18% de casca de soja, 2,54% de farelo de soja e 4% de premix. No segundo grupo (AC), a dieta foi 44,41% de sorgo moído, 16,7% de caroço de algodão, 28,89% de casca de soja e 10% de premix. Enquanto que para o terceiro (MG) foi fornecido 75% de milho grão inteiro, 10% de casca de soja, e 15% de premix. O maior consumo de MS do tratamento AC+BIN acompanhou a tese que em dietas sem volumoso o consumo voluntário é reduzido e, apesar da diferença de consumo, o GMD também não foi afetado significativamente.

2.5 Viabilidade Econômica de Sistemas com Fornecimento de Concentrados

A intensificação dos sistemas produtivos promove a elevação dos custos operacionais variáveis, levando a maiores desembolsos de fluxo de caixa. Porém, o aumento de produtividade tende a diluir os custos operacionais fixos e pode proporcionar maior giro de capital investido. Desta forma, a lucratividade é altamente variável, estando diretamente relacionada ao custo dos alimentos e dos valores de compra e venda dos animais, o que dá contornos especulativos à atividade (LOPES et al., 2011). Seguindo esta linha, Missio et al. (2009) sugeriram que estas variações de lucratividade nestes sistemas também podem ser visualizadas nas diferentes épocas do ano e nas diversas regiões do país, devido às alterações regionalizadas do mercado.

Ainda que a suplementação protéico-energética promova maiores ganhos de peso, comparados aos animais criados exclusivamente a pasto, deve-se considerar o retorno econômico dessa estratégia, altamente dependente da remuneração da arroba e do custo do suplemento (FERREIRA et al., 2012). Estes autores encontraram maior receita menos o custo de alimentação (RMCA) para os animais que receberam suplementação protéico-energética à base de fubá de milho (R\$144,60.animal⁻¹ em 126 dias) em relação aos grupos a pasto com suplementação mineral (R\$136,00.animal⁻¹), suplementação protéico-energética à base de farelo de trigo (R\$89,40.animal⁻¹) e concentrado tradicional (R\$19,20.animal⁻¹).

Em um estudo de avaliação de desempenho econômico e produtivo de tourinhos terminados em confinamento com níveis de 22, 40, 59 e 79% de concentrados na dieta, Missio et al. (2009) observaram redução da idade ao abate, do peso final, da conversão alimentar, do consumo de FDN e da lucratividade mensal com o aumento do nível de concentrado na dieta. Por outro lado, a ingestão de energia digestível e o GMD foram aumentados. Embora tenha ocorrido redução dos custos de depreciação de equipamentos, mão-de-obra, volumoso, de oportunidade da terra e do capital investido com o aumento do nível de concentrado e redução no tempo de confinamento; em todas as simulações houve

redução da renda líquida e da lucratividade com a elevação do nível de concentrado. Nos maiores níveis de concentrado, a terminação foi inviabilizada quando o preço do concentrado atingiu 26% do preço do quilo do boi gordo e, quando atingiu 53%, todos os níveis de concentrado foram inviabilizados (MISSIO et al., 2009).

Lopes et al. (2011) reportaram que o custo com alimentação representou cerca de 87% do custo total em confinamento, e que outros trabalhos reportaram este custo superior a 70%. Os autores ressaltaram ainda, que o confinamento, como atividade exclusiva, seria benéfico apenas em condições especiais, como por exemplo, quando o preço de venda dos animais estiver elevado em relação aos custos dos alimentos e de aquisição de animais; e que além disso, não se deveria avaliar a atividade de confinamento de forma isolada, pois deve-se considerar os benefícios da retirada de animais mais pesados das pastagens, aumentando a oferta de forragem para outras categorias, possibilitando o aumento do número de matrizes e, ou, reduzindo a taxa de lotação, diminuindo a despesa com recuperação de pastagens degradadas.

Contudo, Mandarino et al. (2013), avaliaram o desempenho produtivo e econômico de zebuínos confinados alimentados com três dietas de alto concentrado: SIL - Silagem de milho e concentrado na proporção volumoso:concentrado 25:75 (base na MS); PEL – dieta exclusiva de concentrado em *pellets*; e GRN – 85% de milho grão inteiro e 15% de *pellets*. Nesse estudo, o GMD foi superior para SIL, seguida GRN e PEL (1,55 kg, 1,25 kg e 0,95 kg, respectivamente). Não houve diferença significativa na eficiência alimentar, no consumo de MS, consumo de proteína digestível e consumo de energia digestível, contrariando a tendência de baixa com aumento dos níveis de concentrado. Na avaliação econômica ficou demonstrado que todas as dietas foram viáveis, apresentando margem líquida positiva, ou seja, as receitas totais pagaram os custos operacionais totais, sendo o grupo SIL aquele que apresentou melhor resultado. Desta forma, o grupo PEL foi aquele que apresentou pior resultado econômico devido ao baixo desempenho, mesmo não sendo a dieta de maior custo. Portanto, para os autores, não se deve avaliar somente o custo da dieta, pois é fundamental que este seja analisado em conjunto com o desempenho.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e Caracterização da Área Experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Três Morros, no município de Casimiro de Abreu, no Estado do Rio de Janeiro à latitude 22° 28' S e longitude 42° 12' W. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical quente e úmido, com chuvas concentradas entre outubro e março, a temperatura média anual é de 25°C e a precipitação anual varia entre 1000 e 1250 mm.

Houve um período pré-experimental (de 01/03 a 15/06/2015) para adequação das áreas experimentais, iniciada com a definição das áreas destinadas aos grupos de animais de cada tratamento. Em seguida (03/03/2015), procedeu-se a divisão em sub-áreas (Figura 1) dos piquetes destinados aos lotes terminados a pasto, onde foram coletadas 10 sub-amostras de solo por sub-área nas profundidades de 10 e 20 cm, com o auxílio do trado tipo sonda. Estas sub-amostras foram homogeneizadas para formação de uma amostra composta por profundidade para cada sub-área.

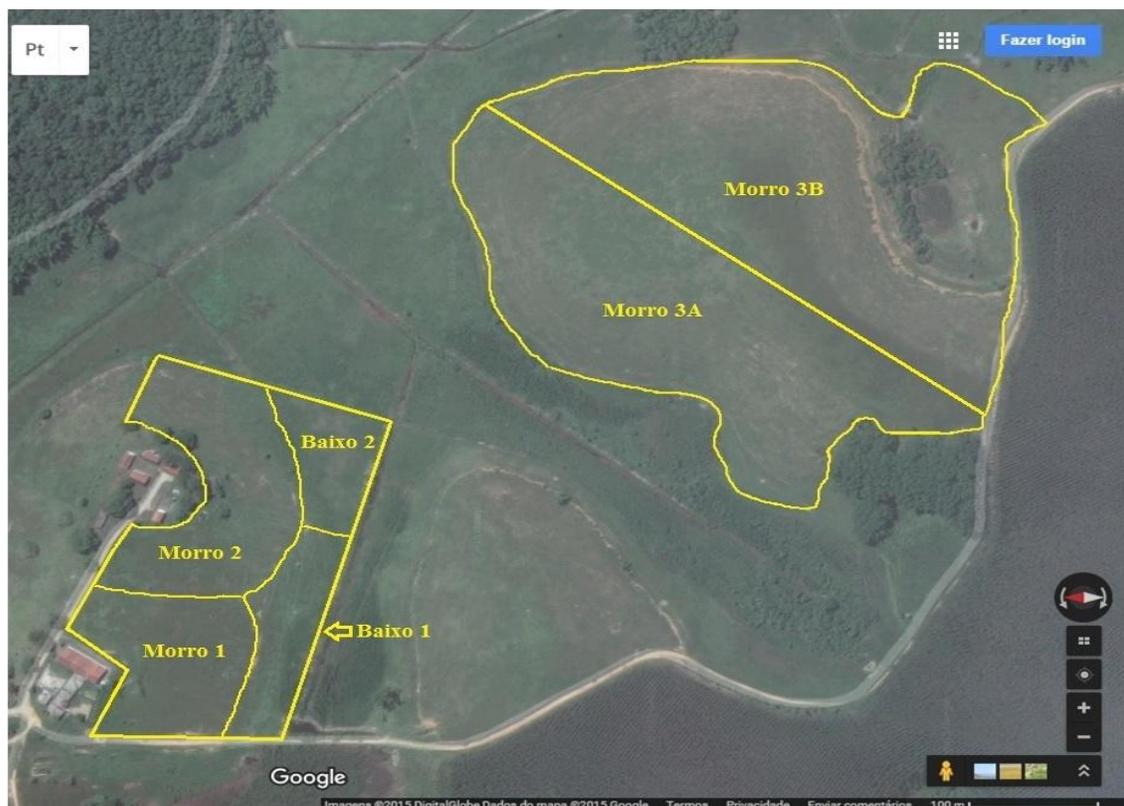


Figura 1. Imagens aéreas com a identificação das subdivisões das áreas para retirada das amostras de solo.

Em 06/03/2015, as amostras compostas de solo foram remetidas ao Centro de Análises de Solo da UFRRJ, *campus* Campos dos Goytacazes/RJ, para análise química do solo das respectivas sub-áreas experimentais.

Na seqüência, em 17/04/2015, realizou-se o diferimento e adubação química destas áreas com 45 kg.ha⁻¹ de N e 30 kg.ha⁻¹ de K₂O, nas formas de uréia e cloreto de potássio, respectivamente, assim como, sua vedação até o início do experimento.

O período experimental de obtenção de dados iniciou-se durante o período seco, estendendo-se até o início das águas, compreendido entre os dias 16/06/2015 (separação dos lotes experimentais e início dos respectivos tratamentos) e 22/12/2015 (abate e encerramento do último tratamento).

3.2 Sistemas de Produção

Para formação dos lotes experimentais, foram utilizados 60 bovinos, Nelore x Angus, distribuídos em três sistemas de produção com vinte animais em cada, sob um delineamento inteiramente casualizado. O primeiro sistema consistiu no sistema de confinamento sem volumoso, com os animais recebendo apenas uma mistura denominada “alto grão” (AG), contendo 85% de grão inteiro de milho e 15% de núcleo concentrado. Neste grupo, os animais foram alojados em um piquete de terra com área de 450 m² (22,5 m² por animal). O segundo grupo foi suplementado a pasto (SPE), diariamente com a mistura de milho e núcleo concentrado, na mesma proporção (85:15%, de grão inteiro de milho e de núcleo concentrado, respectivamente), na quantidade de 1% em matéria natural do peso corporal, o que representou em torno de 40% da ingestão de matéria seca (IMS) exigida diariamente. No terceiro lote os animais foram terminados a pasto, recebendo apenas sal mineral comercial *ad libitum* (PSM). Em todos os grupos os animais tinham água de boa qualidade à disposição.

Nos sistemas a pasto (SPE e PSM), os animais foram mantidos em piquetes homogêneos em topografia e composição botânica do gênero *Urochloa*. A área destinada ao lote PSM era constituída de 12,7 ha de *U. decumbens* associada a *U. humidicola*, o que representou uma taxa de lotação média de 1,57 animais.ha⁻¹ (1,5 UA.ha⁻¹, no início do experimento); enquanto que o tratamento SPE foi conduzido em uma área de 4,2 ha composta basicamente de *U. decumbens*, ocupada por 4,76 animais.ha⁻¹ ou 4,7 UA.ha⁻¹ iniciais (Figura 2).



Figura 2. Imagens aéreas com a delimitação e identificação das áreas destinadas aos lotes experimentais.

Os sistemas de terminação foram iniciados em 16/06/2015, com a introdução dos animais, e encerrados em 01/09, 27/10 e 22/12/2015, respectivamente para os grupos AG, SPE e PSM, com o abate de seus animais. Como critério de encerramento dos tratamentos, estipulou-se que os animais seriam vendidos para o abate quando o peso corporal médio de seu respectivo lote alcançasse ou superasse a marca 510 kg (17 @) nas pesagens programadas.

3.3 Variáveis das Pastagens

Para análise das variáveis das pastagens, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (SPE e PSM) e dez repetições (amostras de forragem). Deste modo, foram retiradas mensalmente, de forma sistemática em cada piquete, dez (10) amostras da forragem contida em moldura de 0,25 m² (0,5 x 0,5 m), sob corte manual realizado ao nível do solo (com auxílio de cutelo), as quais foram pesadas para as estimativas das massas de forragem (MF) em kg.ha⁻¹. As MF foram estimadas multiplicando-se o peso médio de cada amostra fresca (kg) por 10.000 e pelo teor de matéria seca da sub-amostra correspondente, dividindo-se o resultado pela área da moldura. As ofertas de forragem diárias (OF) foram calculadas com base nas MF e nos somatórios dos pesos corporais dos animais de cada lote a pasto, pela fórmula: $OF = (MF \times \text{área} \times 100) / (\Sigma PC \times \text{Período em dias})$.

A seguir, as amostras de forragem foram homogeneizadas e retiradas duas sub-amostras para cada piquete, para avaliações morfológicas e do valor nutritivo, respectivamente. As sub-amostras morfológicas foram fracionadas em lâminas foliares, colmos e bainhas (pseudocolmo) e material morto (MM) e, assim como aquelas de valor nutritivo, foram submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada de ar, a 55°C por 72 horas, para estimativa das massas secas destes componentes e da forragem. Em seguida foram

obtidos os teores de matéria seca e calculadas as respectivas massas secas de cada fração morfológica. Com base nas massas secas de lâminas foliares e dos pseudocolmos foram calculadas as relações folha:colmo destes mesmos tratamentos.

Posteriormente, as sub-amostras de valor nutritivo foram moídas, em moinho tipo “Willey” em peneiras com crivo de 1 mm e analisadas no laboratório de bromatologia do Departamento de Nutrição Animal e Pastagens da UFRRJ (DNAP/IZ/UFRRJ) para obtenção dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas (C), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, analisados de acordo com Silva e Queiroz (2002).

3.4 Animais

Foram utilizados 60 bovinos machos castrados, mestiços Nelore x Angus, com idade aproximada de 30 meses e peso médio inicial de 440 kg, oriundos do rebanho da própria fazenda, retirados de um mesmo lote de indivíduos reunidos desde o desmame. Portanto, criados sob as mesmas condições, exclusivamente a pasto, até o início do experimento. Estes foram previamente pesados, identificados, vermifugados e distribuídos de forma que os três tratamentos tivessem médias e desvios padrões similares ao início do estudo (Tabela 1), o que aliado ao fato de os animais serem provenientes de um mesmo lote da propriedade, valida a similaridade dos grupos ao início do experimento.

Tabela 1. Pesos corporais médios iniciais (PC₀) dos animais e desvios padrões (Dp).

	Tratamentos				
	AG	SPE	PSM	CV(%)	DMS
PC ₀ (kg)	440,0 ^a	440,3 ^a	440,0 ^a	5,19	14,5
Dp	22,5	23,5	22,6		

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância.

Os grupos experimentais cujos animais receberam a alimentação concentrada (SPE e AG) foram submetidos a um período de adaptação à nova dieta, recebendo níveis crescentes de concentrado, fornecido em duas refeições diárias, respeitando-se o seguinte protocolo: fornecimento de 1 kg da mistura concentrada por animal no primeiro dia, e acréscimo de 0,5 kg da mistura por animal ao que fora fornecido no dia anterior, até o final do período de adaptação.

O grupo SPE foi adaptado em seu piquete definitivo até atingir o nível proposto de concentrado na dieta (1% do PC, o que correspondeu inicialmente a 4,4 kg de mistura por animal), estabilizando-se o nível de concentrado fornecido após 8 dias de adaptação (16/06/2015 a 23/06/2015). Já os animais do grupo AG foram adaptados em piquete de 3,8 ha de *U. decumbens*, com baixa oferta de forragem até atingirem o consumo diário de 9 kg do concentrado (totalizando 17 dias de adaptação, de 16/06/2015 a 02/07/2015), quando então foram transferidos ao curral de confinamento definitivo, sem acesso a volumoso. O período de adaptação foi computado para todos os efeitos, como parte da terminação.

Para acompanhamento do desenvolvimento ponderal e ajuste na quantidade diária de suplemento fornecida ao tratamento SPE, os bovinos foram pesados no início do experimento, em seguida aos 21 dias após o início e, a partir daí a cada 28 dias, até o final do período experimental. As pesagens se deram após os animais serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 14 horas.

O grupo AG teve o fornecimento de sua dieta corrigido diariamente, retirando-se e pesando-se as sobras do dia anterior pela manhã, antes do fornecimento da primeira refeição do dia, ajustando a quantidade a ser fornecida para ocorrência de 10 kg (0,5 kg por animal) de sobras, em relação ao fornecido no dia anterior.

Amostras da mistura alto grão foram coletadas, diretamente dos cochos de alimentação dos animais, em seguida, moídas em moinho tipo “Willey” em peneiras com crivo de 1 mm, e encaminhadas ao laboratório Arasolo, em Araçatuba/SP para determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo bruto (EEB), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas (C), cálcio (Ca) e fósforo total (P). Na Tabela 2 encontra-se a composição químico-bromatológica do suplemento (mistura “alto grão”).

Tabela 2. Composição químico-bromatológica do suplemento contendo 85% de milho e 15% de núcleo concentrado.

	g/kg
Matéria Seca*	889,5
Proteína Bruta**	135,0
Extrato Etéreo Bruto**	22,4
Extrativo Não Nitrogenado**	678,3
Fibra em Detergente Neutro**	119,9
Fibra em Detergente Ácido**	49,3
Cinzas**	27,4
Cálcio**	7,10
Fósforo Total**	3,30

*Com base na matéria natural; **com base na matéria seca.

Como medidas para identificar a ocorrência de distúrbios metabólicos, no dia do embarque de cada lote ao matadouro, observou-se os animais classificando-os quanto à apresentação de sinais de claudicação, em: ausente, leve, moderado e severo. Também foram analisados macroscopicamente os rúmens dos animais após o abate em busca de alterações e lesões sugestivas destes distúrbios.

Os animais foram abatidos em um matadouro comercial localizado no município de Conceição de Macabu/RJ, distante 78 km da propriedade, o qual realiza classificação das carcaças em 5 categorias de peso (16, 17, 18, 19 e 20 ou mais @), quantificando o número de carcaças em cada categoria e remunerando em R\$ 0,50 (cinquenta centavos) a mais o valor pago pela arroba em cada categoria em relação à imediatamente inferior.

Foram avaliadas e comparadas as variáveis: peso corporal médio inicial (PC_0), peso corporal médio final (PC_f), ganho médio de peso (GP), ganho médio diário do período (GMDp), ganho médio diário total (GMD), o peso médio final da carcaça (PMC) em quilogramas e arrobas, o rendimento de carcaça (RC), o ganho de carcaça (GC), o ganho médio diário de carcaça (GMC) e duração da terminação (em dias).

3.5 Análise Estatística

Em primeira instância, os resultados obtidos foram testados para os pressupostos básicos da análise de variância (normalidade dos erros experimentais, homogeneidade das variâncias e aditividade do modelo). Em seguida, os dados das variáveis PC₀, PC_f, GP, GMD, PMC, RC, GC e GMC foram analisados pelo PROC GLM do *software* SAS[®] (Statistical Analysis System), versão 9.2 para Windows[®], com suas médias estimadas pelo LSMEANS e comparadas pela probabilidade da diferença (“PDIFF”), à 5% de probabilidade.

As variáveis de desempenho animal, GMDp, e das pastagens, MF e OF, foram submetidas à análise de variância utilizando-se o procedimento PROC MIXED do pacote estatístico SAS[®], específico para casos de medidas repetidas no tempo, em que o tempo é considerado um fator causador de variação. Com isso, foi realizada a escolha de matriz de variância e de covariância pelo Critério de Informação de Akaike (AKAIKE, 1977) e a análise de variância feita com base nas seguintes causas de variação: tratamentos, repetições, meses do ano e as interações entre as causas. Os efeitos de tratamentos, meses e suas interações foram considerados fixos. Como efeitos aleatórios foram considerados aqueles de repetições, o erro experimental entre unidades e o erro para a mesma unidade no tempo. Para avaliação dos efeitos, foram realizadas as comparações de médias dos tratamentos, estimadas pelo LSMEANS e comparadas pela PDIFF, com 5% de probabilidade.

3.6 Análise de Custos e Eficiência Econômica

A partir das informações coletadas, da caracterização da propriedade e dos sistemas de produção (tratamentos), inicialmente, foi feito um levantamento das informações técnicas e econômicas inerentes aos sistemas de produção, caracterizando cada sistema, com determinação de todos os itens necessários para exploração da atividade e os indicadores zootécnicos obtidos, similarmente ao realizado por Peres et al. (2004). Paralelamente, foram realizadas pesquisas de preço de todos os fatores de produção e os insumos utilizados em cada sistema, junto ao mercado regional, órgãos de extensão rural, lojas agropecuárias, sites eletrônicos, bem como em entrevistas com técnicos e produtores rurais que atuam no setor.

Com o levantamento realizado e devidamente atualizado foi possível iniciar a construção dos fluxos de caixa mensais, para cada sistema de produção (grupo experimental). Os fluxos de caixa foram construídos em planilhas Eletrônicas (MS-Excel[®]), nas quais foram computadas as entradas (receitas) e saídas (despesas) envolvidas em cada sistema de produção, possibilitando a obtenção do fluxo líquido mensal. Foram admitidas, como entradas as receitas resultantes da atividade, neste caso, a venda dos animais e o retorno do investimento em benfeitorias, máquinas e equipamentos ao final do estudo. E como saídas os investimentos em benfeitorias, animais, remuneração da terra, equipamentos etc., e as despesas incorridas em todo o processo produtivo, como a compra de insumos, manutenção de benfeitorias, máquinas e pastagens, as operações mecanizadas, o pagamento da mão-de-obra, os gastos com alimentação, medicamentos, taxas, impostos e outros itens considerados essenciais à implantação e manutenção de cada sistema de produção, conforme metodologia indicada por Netto (1999).

Os fluxos de caixa foram elaborados para a atividade exclusiva de terminação de bovinos. Normalmente, os experimentos apresentam custos unitários mais elevados que os observados em fazendas, devidos à pequena escala. Porém, segundo Peres et al. (2004), os valores econômicos super ou subestimados afetam similarmente todos os tratamentos, o que valida a comparação entre os indicadores de rentabilidade obtidos.

Para a análise dos custos de produção de cada sistema foram realizados os levantamentos dos custos fixos, variáveis e totais, conforme metodologia adaptada de Lopes e

Carvalho (2002). Nesta metodologia basta anotarem-se todos os gastos necessários com o sistema produtivo e os valores de remuneração, sendo perfeitamente aplicável em atividades cujo produto é único (MELZ, 2013), no presente projeto, boi gordo para abate. Também foram levantados os custos operacionais efetivos (COE) e custos operacionais totais (COT), conforme Matsunaga et al. (1976).

Foram considerados custos fixos, aqueles que não variaram com a quantidade produzida; e têm duração superior ao curto prazo; portanto, sua renovação acontece em longo prazo, como a depreciação (de benfeitorias, máquinas, equipamentos, etc.), impostos, seguro, além de outros (LOPES e CARVALHO, 2002). Por sua vez, de acordo com Lopes e Carvalho (2002), os custos variáveis são aqueles que variaram de acordo com a quantidade produzida; e, cuja duração é igual ou menor que o ciclo de produção (curto prazo), ou seja, aqueles que se incorporam totalmente ao produto no curto prazo, não sendo aproveitados para outro ciclo produtivo: mão-de-obra, despesas com alimentação, reprodução, medicamentos, dentre outros. Segundo estes autores, o custo total é o somatório dos custos fixos e variáveis.

Já os COE se referem aos gastos daqueles itens que, independentemente de serem fixos ou variáveis, representam dispêndios de dinheiro; enquanto o COT é representado pelo COE acrescido das depreciações (MATSUNAGA et al., 1976).

Os custos de compra de animais, mão-de-obra, assistência técnica e despesas com depreciação e remuneração da terra (aluguel) foram obtidos, através de pesquisa, pelo valor praticado no mercado local. Os custos com adubação, sanidade, alimentação e frete/GTA (guia de trânsito animal), bem como a receita de venda dos animais foram os valores efetivamente incorridos em cada tratamento. Já para estimativas do custo de mão-de-obra, considerou-se o pagamento de um salário-mínimo e meio proporcional ao tempo dedicado a cada atividade, para dois funcionários, acrescido em 25% para cobertura de impostos e encargos trabalhistas. Foram considerados os tempos de 60, 40 e 20 minutos diários de dedicação de cada funcionário para os lotes AG, SPE e PSM, respectivamente. Quanto à mão-de-obra de assistência técnica, estipulou-se o pagamento de dois salários-mínimos durante o período pré-experimental nos tratamentos a pasto e mais dois, durante o experimento, para os três grupos.

As depreciações foram calculadas pelo método linear, considerando-se a vida-útil de 30 anos para o depósito de ração, 15 anos para cochos, bebedouros, curral, balança para animais, tronco de contenção e balança para alimentos, e 2 anos para as cercas; com depreciação total das benfeitorias e equipamentos ao final da vida-útil. Os cálculos para depreciação do depósito de ração, do curral, da balança para animais, do tronco de contenção e da balança para alimentos, bem como, para estimativas de investimentos nestes itens, consideraram uma capacidade de atendimento de 120 animais, conforme realizado por Lopes et al. (2011). Portanto, seus valores totais foram divididos por 120 para obterem-se os custos por animal.

Para o cálculo do custo de adubação levou-se em consideração a quantidade de adubo utilizada (ureia e cloreto de potássio) e o número de horas-máquina gastas na aplicação destes insumos. E para os custos de sanidade registrou-se a dosagem utilizada de abamectina, para controle de endo e ectoparasitas; a dosagem de anti-inflamatórios, agulhas e seringas utilizadas. Enquanto, o custo com alimentação foi calculado com base no fornecimento do milho, núcleo concentrado e sal mineral para cada tratamento.

Como indicadores de eficiência econômica utilizou-se: a margem bruta, margem líquida e resultado, adaptados de Lopes e Carvalho (2002); lucratividade e rentabilidade simples, segundo Aguiar e Resende (2010).

A margem bruta (MB), medida de resultado econômico que pode ser usada considerando que o produtor possui os recursos disponíveis (terra, trabalho e capital) e

necessita tomar decisões sobre como utilizar eficazmente esses fatores de produção, foi calculada conforme sugerido por Lopes e Carvalho (2002):

$$\text{Margem Bruta (MB)} = \text{receita bruta (RB)} - \text{custos operacionais efetivos (COE)}$$

Já margem líquida (ML), resultado obtido da receita bruta menos o custo operacional total, foi calculada pela fórmula (LOPES e CARVALHO, 2002):

$$\text{Margem Líquida (ML)} = \text{receita bruta (RB)} - \text{custo operacional total (COT)}$$

O resultado é a diferença entre as receitas e os custos, podendo ser total (para toda a produção) ou médio (por unidade de produto). Adotando-se a estrutura do custo total, foi calculado como (LOPES e CARVALHO, 2002):

$$\text{Resultado} = \text{receita bruta} - \text{custo total.}$$

A lucratividade traduz o quanto o produtor obteve de lucro em função de vendas efetuadas, e quanto maior for o índice, melhor para o produtor, e foi calculada como (AGUIAR e RESENDE, 2010):

$$\text{Lucratividade} = (\text{lucro líquido}/\text{Receita}) \times 100$$

Enquanto a rentabilidade simples representa o quanto a empresa obteve de lucro em função do investimento total. A interpretação é semelhante à da lucratividade, ou seja, quanto maior, melhor será para o produtor, e é calculada como (AGUIAR e RESENDE, 2010):

$$\text{Rentabilidade simples} = \text{Lucro líquido} \times 100 / (\text{Investimentos} + \text{custo total})$$

Os indicadores econômicos (MB, ML, resultado, lucratividade e rentabilidade simples) foram calculados com base nos valores nominais (valores efetivamente pagos ou recebidos) e nos valores reais (valores nominais corrigidos monetariamente pela inflação) dos fluxos de caixa. Para a obtenção dos valores reais dos fluxos de caixa, utilizou-se como indexador da inflação o índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) que, de acordo com aquela instituição, tem como um dos objetivos servir como deflator de valores monetários das atividades econômicas, incluindo a agropecuária (IBRE/FGV, 2017). Desta forma, para efeito de comparação, todos os valores dos fluxos de caixa foram corrigidos pela inflação de cada período (Tabela 3) para o mês de dezembro de 2015, escolhido por ser o período do encerramento do último tratamento.

Tabela 3. Índice de Preços ao Produtor Amplo (IGP-DI) do ano de 2015.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
IGP-DI (%)	0,67	0,53	1,21	0,92	0,40	0,68	0,58	0,40	1,42	1,76	1,19	0,44

Fonte: IBRE/FGV (2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pastagens

As massas de forragem, de modo geral, foram similares para os tratamentos terminados a pasto (SPE e PSM) (Tabela 4). O diferimento permitiu que as pastagens permanecessem com MF superiores a 2.000 kg.ha⁻¹, considerado por Minson (1990) como o mínimo adequado para garantir o pastejo seletivo e não limitar o consumo dos animais. Exceção encontrada nos meses de outubro e novembro, quando as MF foram menores que este valor mínimo. Porém, isto parece não ter sido limitante ao desempenho dos animais, uma vez que as OF do lote PSM (no qual a dieta dos animais dependia somente do pasto) foram sempre superiores a 7%, valor considerado como mínimo segundo Hodgson (1990). Já para o sistema SPE, deve-se considerar que nos meses de agosto, setembro e outubro os valores de OF foram inferiores a 7%, porém cerca de 40% das necessidades de consumo de matéria seca diária dos animais era suprida pela suplementação concentrada fornecida aos mesmos, o que também impediu a ocorrência de restrição alimentar nesse grupo.

Tabela 4. Massas de forragem (MF) e ofertas de forragem diárias (OF) estimadas durante o período experimental.

	Mês							P
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
MF (kg.ha⁻¹)*								
SPE	3.870 ^{ABa} (321,1)	4.804 ^{Aa} (321,1)	3.067 ^{BCa} (321,1)	2.327 ^{CDb} (321,1)	1.640 ^{Da} (321,1)			0,0005
PSM	3.245 ^{Aa} (356,9)	3.226 ^{Ab} (379,7)	2.951 ^{Aa} (379,4)	3.564 ^{Aa} (321,1)	1.593 ^{Ba} (321,1)	1.811 ^B (321,1)	2.969 ^A (321,1)	
OF(%)								
SPE	8,69 ^{Ab} (0,82)	7,42 ^{Ab} (0,82)	4,64 ^{Bb} (0,82)	3,49 ^{BCb} (0,82)	2,40 ^{Cb} (0,82)			< 0,0001
PSM	36,7 ^{Aa} (1,74)	17,3 ^{BCa} (2,43)	16,0 ^{Ba} (1,13)	12,8 ^{Ca} (1,04)	7,57 ^{Da} (0,82)	8,24 ^D (0,82)	13,0 ^C (0,82)	

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas (para mesma variável), não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância. Números entre parênteses representam o erro padrão da média.

* Com base na matéria seca (100%).

As OF (Tabela 4) de ambos os lotes tenderam a declinar com o passar do tempo (P<0,05), em função da redução da MF e do aumento de peso dos animais. A quantidade de forragem ofertada ao longo do período experimental para os animais do grupo SPE foi em média 3,4 vezes menor comparada à de PSM (P<0,05), com pequenas oscilações durante o experimento. Segundo Hoffmann et al. (2014), a suplementação permite aumentar a taxa de lotação (redução da oferta de forragem) e reduzir o tempo de terminação dos animais para o abate, elevando a produtividade e o ganho por área. Isso é possível devido ao efeito substitutivo entre o consumo do suplemento e da forragem, em que o fornecimento de altos

níveis de concentrado reduzem o consumo de pasto, o que pode ser uma estratégia de manejo para o período seco, quando há escassez de forragem (GARCIA et al., 2014).

Desta forma, a menor OF do lote SPE seria suficiente para não comprometer o desempenho, pois Freitas et al. (2011) trabalharam com ofertas iniciais ainda menores (6,00%) durante o período seco, com níveis de suplementação de 0,2; 0,6 e 1% do PC, sem comprometimento do ganho de peso. Outros autores (MEZZALIRA et al., 2012), estudando o ganho de peso de novilhas de corte mantidas exclusivamente a pasto com diferentes ofertas de forragem (4, 8, 12 e 16%), concluíram que as ofertas de forragem acima de 8% não apresentaram diferenças em relação ao ganho de peso dos animais e, apenas a oferta de 4% proporcionou baixos GMD, índice que ficou bem abaixo do mínimo (7,57%) observado na pastagem do grupo PSM.

Enquanto a pastagem destinada ao lote SPE foi composta pelo monocultivo da espécie *U. decumbens*, aquela destinada ao grupo PSM foi formada pelas espécies *U. decumbens* e *U. humidicola*. Nesta pastagem, a proporção inicial entre as duas espécies foi de 38,1% de *U. decumbens* e 61,9% de *U. humidicola*, com base na massa de forragem do pasto. Esta proporção foi modificada durante o período seco, reduzindo a participação da *U. decumbens* para até 23,3% da MF (Tabela 5). Em dezembro, com a chegada do verão, esta participação tornou a se elevar, atingindo 34,9%, indicando uma provável maior produtividade desta forrageira em relação a *U. humidicola*, corroborando com os resultados obtidos por Botrel et al. (1999).

Tabela 5. Estimativa da composição morfológica da massa de forragem da pastagem relativa ao tratamento PSM.

	Mês						
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<i>U. decumbens</i>	38,1%	30,5%	24,5%	25,6%	23,3%	24,6%	34,9%
Folha	16,2%	6,78%	4,08%	7,69%	4,65%	7,02%	12,1%
Colmo	15,1%	9,32%	6,12%	6,41%	6,98%	5,26%	7,58%
MM	6,77%	14,4%	14,3%	11,5%	11,6%	12,3%	15,2%
<i>U. humidicola</i>	61,9%	69,5%	75,5%	74,4%	76,7%	75,4%	65,2%
Folha	15,3%	16,1%	12,2%	11,5%	16,3%	17,5%	12,1%
Colmo	21,3%	22,0%	15,0%	12,8%	9,30%	10,5%	12,1%
MM	25,3%	31,4%	48,3%	50,0%	51,2%	47,4%	41,0%
F:C	0,87	0,73	0,77	1,00	1,29	1,56	1,23

MM - material morto; F:C – relação folha:colmo. Dados apresentados somente como estatística descritiva.

À medida que a forrageira cresce, sua qualidade é reduzida, isso geralmente ocorre no início da estação seca. Esta redução de qualidade é ocasionada pelo alongamento dos colmos, floração, e de maneira geral aumento no teor de fibra, com a consequente redução no consumo, além do aumento da participação do material morto (HOFFMANN et al., 2014). Por outro lado, a maior proporção de folhas está diretamente relacionada à qualidade da forragem, pois este é o principal componente selecionado pelos animais sob pastejo (EUCLIDES et al., 1990).

No presente estudo, a composição morfológica inicial da pastagem PSM foi, relativamente, proporcional entre os componentes (31,5% de folhas, 36,4% de colmos e 32,1% de MM, quando somadas as proporções de cada fração das duas espécies forrageiras), após o diferimento. Por sua vez, aquela do tratamento SPE apresentou elevada proporção de folhas e colmos em relação ao MM (39,0%, 41,5% e 19,5%, para folhas, colmos e MM, respectivamente). A partir do momento em que os animais foram introduzidos a participação do MM aumentou para até 61,7% (SPE) e 62,8% (PSM), no mês de outubro (Tabelas 5 e 6). Estes dados estão de acordo com Garcia et al. (2014) que verificaram uma relação de 80% de massa verde (folha + colmo) e 20% de MM no início do experimento, invertendo essa relação com a introdução dos animais, o que demonstra a predileção dos animais em pastejo pela massa verde. Apesar disso, a F:C permaneceu similar, tanto entre os lotes experimentais, quanto entre os meses da estação seca, aumentando a partir de outubro (início do período de transição seca-águas) (Tabelas 5 e 6).

Tabela 6. Estimativa da composição morfológica da massa de forragem da pastagem relativa ao tratamento SPE.

	Mês				
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
<i>U. decumbens</i>					
Folha	39,0%	23,1%	19,1%	23,8%	19,2%
Colmo	41,5%	29,8%	21,7%	22,6%	19,2%
MM	19,5%	47,1%	59,1%	53,6%	61,7%
F:C	0,94	0,77	0,88	1,05	1,00

MM - material morto; F:C – relação folha:colmo. Dados apresentados somente como estatística descritiva.

Com base nas composições químico-bromatológicas das forragens oriundas das pastagens destinadas aos grupos experimentais SPE e PSM obtidas durante o período experimental, os dados obtidos para todos os componentes foram bastante similares dentro e entre os tratamentos (Tabela 7). Os teores de PB do grupo SPE foram superiores no mês de junho (74,1 g/kg MS), nos demais meses e na pastagem de PSM o teor de PB esteve sempre abaixo dos 7% (70 g/kg MS), limite para a adequada atividade e crescimento microbiano no rúmen (MINSON, 1990). Os teores de MS também apresentaram pequena variação, sendo inicialmente mais baixos no mês de junho (260,1 g/kg pra SPE e 311,3 g/kg para PSM), chegando ao máximo de 428,0 g/kg em outubro no sistema SPE e 484,9 g/kg em PSM, no mês de agosto. No lote PSM, os teores de MS reduziram a partir de novembro e foram mínimos no mês de dezembro (310,5 g/kg). Já, os teores de FDN de ambos os sistemas (SPE e PSM) estiveram elevados durante todo o período experimental, com valores próximos aos reportados (700,1 g/kg MS) por Garcia et al. (2014) para *U. decumbens*, no mês de junho. De acordo com este autor, baixos teores de PB e elevados de FDN, FDA e lignina são consequências da avançada maturidade fisiológica do pasto, pois à medida que a idade fisiológica da planta avança, aumentam as concentrações dos carboidratos estruturais, o que ocorre durante a estação seca.

Tabela 7. Composição bromatológica das forragens dos sistemas SPE e PSM (g/kg).

	Mês						
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
SPE							
MS*	260,1	377,4	425,0	388,6	428,0		
PB**	74,1	49,2	50,7	52,9	46,5		
FDN**	679,2	688,0	673,1	670,4	672,0		
FDA**	340,7	366,8	351,1	357,9	356,0		
Lignina**	53,1	58,6	56,1	54,1	59,2		
Cinzas**	66,1	59,6	67,5	68,1	57,3		
PSM							
MS*	311,3	412,2	484,9	440,0	443,1	389,6	310,5
PB**	39,3	46,3	39,9	39,1	39,8	48,7	60,8
FDN**	697,0	724,7	697,4	707,0	664,1	697,8	680,9
FDA**	352,5	359,9	355,3	376,4	367,5	356,2	351,1
Lignina**	54,0	63,0	47,3	68,0	58,8	56,0	39,7
Cinzas**	52,6	61,3	61,8	56,8	62,9	59,9	79,5

*Com base na matéria natural; **com base na matéria seca.
 Dados apresentados somente como estatística descritiva.

Deste modo, as MF e OF, permitem supor que o diferimento possibilitou a não ocorrência de restrição quantitativa significativa de forragem aos animais dos sistemas SPE e PSM, assim como, a composição morfológica, os baixos níveis de PB e elevados de FDN, FDA e lignina das forragens, indicaram restrições qualitativas condizentes com as limitações da estação (período seco).

4.2 Animais

O consumo diário de concentrado foi inicialmente menor, nos tratamentos que receberam a dieta à base de milho em grão inteiro (AG e SPE), devido ao período de adaptação dos animais ao suplemento, o qual foi fornecido em níveis crescentes durante esta fase. O consumo médio diário de concentrado pelo grupo confinado (AG) aumentou de acordo com o tempo, subindo de 4,49 kg.animal⁻¹.dia⁻¹ ou 0,75 kg por 100 kg PC até 13,3 kg.animal⁻¹.dia⁻¹ ou 2,76 kg por 100 kg no último mês deste lote, com médias de 10,0 kg.animal⁻¹.dia⁻¹ ou 2,14 kg por 100 kg. Estas médias foram semelhantes às observadas por outros autores (MANDARINO et al, 2013; CARDOSO et al., 2014; NEUMANN et al., 2015). No grupo SPE, os consumos médios diários, em kg.animal⁻¹.dia⁻¹ e relativo, apresentaram comportamentos distintos, enquanto o primeiro se elevou partindo de 3,52 kg.animal⁻¹.dia⁻¹ até estabilizar-se em 5,00 kg.animal⁻¹.dia⁻¹ no mês de setembro, apresentando média de 4,71 kg.animal⁻¹.dia⁻¹, o consumo relativo foi crescente inicialmente, aumentando de 0,58 até 1,11 kg por 100 kg e reduziu a partir de então até 0,88 kg por 100 kg, com média de

0,99 kg por 100 kg (Tabela 8). Destarte, o consumo médio de concentrado deste tratamento ficou dentro do proposto para o presente estudo (1% do PC).

Tabela 8. Consumo médio diário de concentrado em matéria natural em $\text{kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ e em relação ao peso corporal (PC).

	Mês					Consumo médio
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
Consumo de concentrado ($\text{kg.animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$)						
AG	4,49	9,50	13,3			10,0
SPE	3,52	4,58	4,92	5,00	5,00	4,71
Consumo de concentrado em kg por 100 kg de PC (%)						
AG	0,75	2,22	2,76			2,14
SPE	0,58	1,06	1,11	1,08	0,88	0,99

Dados apresentados somente como estatística descritiva.

A terminação em confinamento (AG) permitiu que os animais obtivessem um GMDp semelhante nos dois primeiros meses (média de $1,04 \text{ kg.dia}^{-1}$) e alcançassem um ganho médio de $1,99 \text{ kg.dia}^{-1}$, substancialmente superior aos anteriores, no terceiro e último mês de avaliação deste tratamento ($P < 0,05$) (Tabela 9). Isto pode ter ocorrido em função de uma melhor adaptação, além de um possível ganho compensatório de alguns animais que apresentaram sinais sugestivos de distúrbios metabólicos (claudicação, taquipnéia e letargia), em resposta a um provável quadro de acidose, e que recuperaram-se espontaneamente, reduzindo consideravelmente a intensidade destes sinais neste último período.

Tabela 9. Ganho de peso médio diário (kg) dos animais dos tratamentos AG, SPE e PSM, durante o período experimental.

	Mês							P
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	
AG	0,94 ^{Bb} (0,10)	1,14 ^{Ba} (0,08)	1,99 ^{Aa} (0,08)					
SPE	1,50 ^{Aa} (0,10)	0,66 ^{Bb} (0,07)	0,35 ^{Cb} (0,08)	0,14 ^{Da} (0,05)	0,57 ^{BCa} (0,05)			< 0,0001
PSM	1,09 ^{Ab} (0,09)	0,39 ^{Cc} (0,07)	0,35 ^{Cb} (0,08)	-0,39 ^{Db} (0,05)	0,23 ^{Cb} (0,05)	0,76 ^B (0,05)	0,64 ^B (0,05)	

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância. Números entre parênteses representam o erro padrão da média.

Por sua vez, os animais do grupo SPE obtiveram, na primeira etapa, GMDp ($1,50 \text{ kg.dia}^{-1}$) superior aos demais ($P < 0,05$). Mas, com o avançar do período seco, houve redução do GMDp até atingirem o mínimo de $0,14 \text{ kg.dia}^{-1}$, no mês de setembro, e recuperando-se no mês de outubro ($P < 0,05$).

Este desenvolvimento foi semelhante ao reportado por Garcia et al. (2014), que ao avaliarem o ganho de peso de animais mantidos em piquetes de *U. decumbens* recebendo suplementação proteico-energética na proporção de 0,8% do PC (SEP) e outros recebendo apenas suplementação mineral (SAL), durante o período seco, também observaram elevado desempenho inicial, que foram atribuídos a um possível ganho compensatório devido a manutenção dos animais em uma pastagem com menor quantidade e qualidade de forragem antes do início do experimento.

O mesmo pode ter ocorrido no presente trabalho, uma vez que iniciado o estudo, os animais passaram a dispor de uma pastagem diferida com maior massa de forragem. Além disso, os elevados teores de PB da forragem de SPE (Tabela 7), no mês de junho, também podem ter contribuído para o seu maior GMDp no primeiro período. Na seqüência, o desempenho dos animais dos grupos terminados a pasto declina em função da decrescente OF (Tabela 4), assim como, da piora da composição morfológica (Tabelas 5 e 6) e do valor nutritivo (Tabela 7) da forragem durante o período seco do ano.

O GMDp do sistema PSM apresentou desenvolvimento semelhante ao de SPE, com ganho inicial elevado ($1,09 \text{ kg.dia}^{-1}$), comparável aos animais confinados, com decréscimo nos ganhos até o mês de setembro, quando houve perda de peso de $0,39 \text{ kg.dia}^{-1}$, com posterior elevação do GMDp até novembro ($0,76 \text{ kg.dia}^{-1}$) ($P < 0,05$).

Vale destacar que as MF e OF parecem não terem sido os principais fatores limitantes ao ganho de peso dos animais dos tratamentos a pasto, uma vez que os menores valores destas variáveis ocorreram nos meses de outubro, no lote SPE, e novembro, no PSM (Tabela 4), meses em que foram observados GMDp acima da média experimental nos animais destes grupos ($0,57 \text{ kg.dia}^{-1}$ em outubro e $0,76 \text{ kg.dia}^{-1}$ em novembro, nos lotes SPE e PSM, respectivamente). Adicionalmente, apesar das maiores MF e OF de setembro em relação a outubro, os GMDp de setembro foram os menores observados em ambos os grupos (SPE e PSM).

Desta forma, um dos fatores que podem ter contribuído para os menores GMDp dos lotes SPE e PSM no mês de setembro foi um período de estiagem combinado com elevadas temperaturas compreendido entre a segunda quinzena deste mês até o início de outubro. Apesar de não terem sido mensuradas as variáveis climáticas, durante este período verificou-se que os animais permaneciam à sombra, sem se alimentarem e apresentando taquipnéia durante as horas mais quentes do dia. Segundo Malafaia et al. (2011), quando os animais estão sob estresse térmico, reduzem a ingestão de alimentos em até 30%, aumentam a frequência respiratória e diminuem o tempo gasto em ruminação, o que reduz a produtividade e a eficiência de utilização de alimentos.

De acordo com o princípio da intensificação, que consiste tão somente em reduzir o tempo de produção com o emprego imediato de equipamentos e matérias-primas e a rápida colocação do produto no mercado (FORD, 1922), o período em dias de terminação até o abate dos animais, ou seja, o tempo demandado para o encerramento de cada tratamento foi superior para o grupo PSM (188 dias) e reduzido em 56 dias para cada lote subsequente (132 dias para o grupo SPE e 76 para o AG) (Tabela 10). Estes dados estão de acordo com o esperado que é a redução do período de terminação à medida que se eleva o grau de intensificação do sistema, e mesmo com o GMD de SPE e PSM não diferindo significativamente, o valor absoluto maior de SPE permitiu que este tratamento abreviasse seu período de terminação em relação àquele, corroborando com Hoffmann et al. (2014) de que a suplementação permite reduzir o tempo de terminação dos animais para o abate. Além disso, mesmo estipulando-se o peso médio de 510 kg (17 @) para o abate do encerramento dos grupos experimentais, o elevado GMDp no último período do tratamento AG resultou em um PC_f superior em mais de 30 kg ($542,2 \text{ kg}$) ao programado, portanto, significativamente superior aos dos lotes PSM

(516,5 kg) e SPE (513,5 kg) ($P < 0,05$). Conseqüentemente, o GP foi afetado da mesma forma (Tabela 10).

Tabela 10. Variáveis de desempenho produtivo dos animais dos sistemas AG, SPE e PSM.

	Sistemas			CV(%)	DMS	P
	AG	SPE	PSM			
Terminação em dias	76	132	188			
PC _f (kg)	542,2 ^a	513,5 ^b	516,5 ^b	5,97	19,8	0,0093
GP (kg)	102,2 ^a	73,2 ^b	76,5 ^b	33,9	18,0	0,0036
GMD (kg)	1,35 ^a	0,56 ^b	0,41 ^b	41,4	0,20	< 0,0001
PMC (kg)	298,3 ^a	288,2 ^a	269,4 ^b	6,32	11,4	< 0,0001
PMC (@)	19,9 ^a	19,2 ^a	18,0 ^b	6,32	0,76	< 0,0001
RC (%)	55,1 ^a	56,1 ^a	52,2 ^b	3,91	0,01	< 0,0001
GC (kg)	78,3 ^a	68,1 ^a	49,5 ^b	25,7	10,6	< 0,0001
GMC (kg)	1,03 ^a	0,52 ^b	0,26 ^c	29,9	0,11	< 0,0001

PC_f: peso corporal médio final; GP: ganho médio de peso; GMD: ganho médio diário total; PMC: peso médio final da carcaça; RC: rendimento de carcaça; GC: ganho de carcaça; GMC: ganho médio diário de carcaça. Médias seguidas pelas mesmas letras, nas linhas, não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância.

O confinamento com dieta sem volumoso (AG) permitiu GMD, similar aquele encontrado por Neumann et al. (2015), que obteve a mesma média de ganho (1,35 kg/dia) em 175 dias de confinamento, porém, foi inferior à média de 1,82 kg/dia observada por Silva et al. (2011), que utilizou nelores machos inteiros, o que reforça a importância da escolha adequada dos animais no planejamento de um confinamento. Simioni et al. (2014) destacaram ainda, a idade, o peso, a raça e a classe sexual, entre as principais variáveis inerentes aos animais que influenciam seus desempenhos produtivos em confinamentos.

Os animais que receberam apenas a suplementação mineral (PSM) obtiveram GMD de 0,41 kg.dia⁻¹, o mesmo observado por Garcia et al. (2014) em pastagem diferida de *U. decumbens*, considerado um bom desempenho para a época seca do ano neste tipo de sistema, uma vez que não raramente, no Brasil, os animais chegam a perder peso neste mesmo período (MALAFAIA et al., 2003). Por outro lado, o GMD do tratamento SPE (0,56 kg.dia⁻¹) ficou aquém dos 0,79 kg/dia, observado por aqueles autores, quando os animais receberam 0,8% do PC de suplemento proteico-energético. Um dos fatores que poderiam explicar este baixo desempenho é a baixa relação entre proteína e energia da mistura “alto grão”, uma vez que esta dieta não foi desenvolvida para este propósito (suplementação a pasto), pois de acordo com Detmann et al. (2014), quando a forragem é de baixa qualidade, a suplementação com carboidratos rapidamente degradáveis não propicia efeitos nutricionais ou produtivos positivos e, nestas situações, a suplementação com compostos nitrogenados promove melhores resultados devido ao favorecimento do desenvolvimento de microrganismos fibrolíticos, bem como, ao atendimento das necessidades de N para síntese das enzimas fibrolíticas. Outra possibilidade seria o baixo aproveitamento do milho inteiro fornecido, observado pela presença de grande quantidade de grãos intactos nas fezes dos animais suplementados.

O PMC e o RC dos grupos AG (298,3 kg ou 19,9 @, e 55,1%, respectivamente) e SPE (288,2 kg ou 19,2 @, e 56,1%, respectivamente), não diferiram significativamente entre si ($P<0,05$), mas foram superiores ($P<0,05$) aos observados em PSM (269,4kg ou 18,0 @, e 52,2%, respectivamente), fato este que vai ao encontro do que afirmaram Paulino et al. (2013) que dietas com alta participação de concentrados promovem maior eficiência no uso da energia metabolizável, resultando em maior deposição de energia por unidade ingerida. O GC de AG (78,3 kg) e de SPE (68,1 kg), em função dos RC mais elevados, também foram superiores ($P<0,05$) aos 49,5 kg de PSM (Tabela 10). Além disso, mesmo não havendo diferença significativa ($P<0,05$) no GMD dos sistemas SPE e PSM, também em função da diferença de RC entre estes sistemas, o GMC de SPE foi superior ($P<0,05$) àquele, porém inferior ao dos animais confinados (AG). Estas medidas (PMC, RC, GC e GMC) têm importância para o pecuarista, notadamente, quando a venda é realizada “no gancho”, ou seja, a remuneração é auferida de acordo com o peso da carcaça, como no presente estudo. Neste cenário, o GMC torna-se uma medida mais informativa que o GMD. Contudo, esta prática ainda é incipiente no Estado do Rio de Janeiro e precisa ser estimulada para o crescimento da atividade, pois a maioria das vendas na região é realizada “na balança” para atravessadores, que remuneram em função do PC dos animais, pouco incentivando os produtores a gerarem produtos de melhor qualidade.

Um fator a ser considerado é que, em concordância com Neto et al. (2014), a utilização de dietas ricas em concentrados induz a alterações na fisiologia do rúmen que podem causar uma série de distúrbios metabólicos, os quais podem limitar a produtividade do animal e reduzir a rentabilidade da atividade. Uma destas alterações é a acidose ruminal, que pode provocar, entre outros, o aparecimento de lesões no epitélio do rúmen (úlceras ruminais) e laminite, que tem como conseqüência a claudicação dos animais. Neste sentido, apenas os animais confinados (AG), que foram alimentados sem a participação de volumoso na dieta, apresentaram alterações (Tabela 11) caracterizadas por 3 (15%) animais apresentando claudicação leve no dia do embarque para o matadouro, e identificação de 4 (20%) rúmens com lesões nas paredes ruminais (Figura 3). Contudo, sem representar maiores comprometimentos da eficiência produtiva e econômica aparentes, provavelmente em função de um adequado protocolo de adaptação e do reduzido período de alimentação com a referida dieta, culminado com o abate dos animais. Apesar de o grupo SPE ter apresentado um animal com claudicação severa, isto foi devido a um trauma físico sofrido durante o manejo na penúltima pesagem, comprometendo, inclusive, o desempenho (perda de 23,2 kg) deste indivíduo no último período. Segundo Rodrigues et al. (2013), como resposta à sensação de dor, os animais reduzem a atividade locomotora, comprometendo a produção.

Tabela 11. Claudicação e lesões ruminais de acordo com cada sistema de produção.

	Claudicação				Lesões ruminais
	Ausente	Leve	Moderada	Severa	
AG	17 (85,0%)	3 (15,0%)	0	0	4 (20,0%)
SPE	19 (95,0%)	0	0	1 (5,0%)	0
PSM	20 (100,0%)	0	0	0	0



Figura 3. Lesão na parede ruminal de um animal do tratamento confinado (AG).

Os animais dos grupos AG e SPE apresentaram maior concentração de carcaças nas faixas de peso mais elevadas, totalizando 70,0% ou 14 carcaças (cada tratamento) nas duas categorias mais pesadas. Contudo, o lote AG concentrou 55,0% (11 carcaças) das carcaças na categoria de 20 ou mais @, enquanto no grupo SPE observou-se apenas 5 carcaças (25,0%) nesta categoria, portanto inferior àquele tratamento. Em contraponto, o lote PSM obteve 60,0% (12 carcaças) de carcaças nas 2 faixas mais leves, apresentando pior desempenho (Tabela 12).

Tabela 12. Distribuição da quantidade de carcaças de cada tratamento experimental de acordo com a classificação determinada pelo frigorífico.

	Número de carcaças por categoria				
	16@	17@	18@	19@	20 ou mais@
AG	1 (5,00%)	1 (5,00%)	4 (20,0%)	3 (15,0%)	11 (55,0%)
SPE	1 (5,00%)	3 (15,0%)	2 (10,0%)	9 (45,0%)	5 (25,0%)
PSM	4 (20,0%)	8 (40,0%)	4 (20,0%)	2 (10,0%)	2 (10,0%)

4.2.1 Observações

Ao contrário da afirmação de Bulle et al. (2002), na qual o uso de dietas com alto teor de concentrado gera maior uniformidade de desempenho animal, observou-se uma elevação da ordem de 2,29 pontos no CV do grupo AG (Tabela 13), ao passo que houve redução de 1,10 pontos no lote SPE e no lote PSM, o CV permaneceu relativamente estável (5,13 CV₀ e 5,68 CV_f). Estes resultados sugerem a ocorrência de diferenças individuais inerentes aos

animais na adaptação à dieta sem volumoso, o que também pôde ser verificado por diferenças na degradação do conteúdo ruminal e nas fezes entre os animais confinados (Figuras 4 e 5, respectivamente), em que a maior presença de grãos inteiros é indicativo de pior aproveitamento do alimento ingerido.

Tabela 13. Comparação da modificação ocorrida nos coeficientes de variação dos pesos dos animais nos diferentes sistemas de produção, entre o início e o final do experimento.

Sistema	PC ₀	CV ₀	PC _f	CV _f
AG	440,0 ^a	5,11	542,2 ^a	7,40
SPE	440,3 ^a	5,33	513,5 ^b	4,23
PSM	440,0 ^a	5,13	516,5 ^b	5,68

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância.



Figura 4. Diferença entre a degradação do conteúdo ruminal de dois animais do tratamento AG.

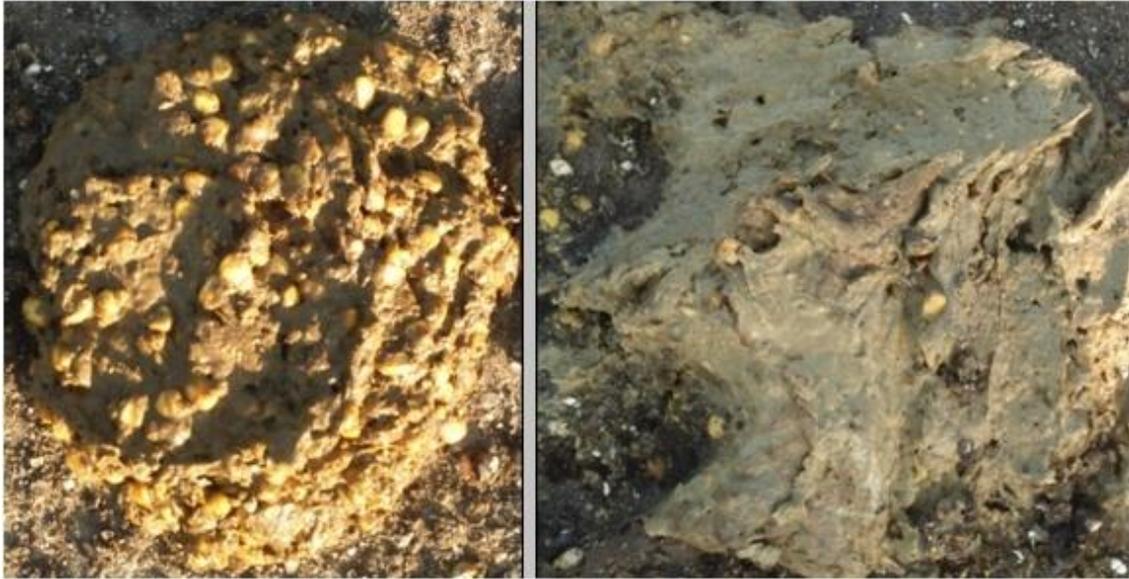


Figura 5. Diferença entre as consistências das fezes de dois animais do tratamento AG.

4.3 Custos e Eficiência Econômica

Embora o grupo AG tenha obtido carcaças mais pesadas, isso não se traduziu em maior receita em função do valor recebido por arroba no mês de agosto, quando estes animais foram abatidos, ter sido R\$ 10,0 menor em cada categoria, comparando-se aos preços praticados nos meses de outubro e dezembro (abate dos animais dos lotes SPE e PSM, respectivamente). Dessa forma, a maior receita total auferida foi do grupo SPE (Tabela 14), totalizando R\$ 56.249 (R\$ 2.812 por animal), seguida por R\$ 54.326 (R\$ 2.716 por animal) do lote AG (Tabela 15) e por R\$ 52.371 (R\$ 2.619 por animal), obtida pelo tratamento PSM (Tabela 16).

Tabela 14. Formação da receita total do sistema SPE, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.

Categoria	Peso total (@)	Remuneração (R\$/@)	Receita (R\$)
16@	16,7	145,0	2.426
17@	53,7	145,5	7.818
18@	37,0	146,0	5.397
19@	174,9	146,5	25.623
20 ou mais @	101,9	147,0	14.984
		Total	56.249
		Média (por animal)	2.812

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

Tabela 15. Formação da receita total do sistema AG, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.

Categoria	Peso total (@)	Remuneração (R\$/@)	Receita (R\$)
16@	16,4	135,0	2.210
17@	17,8	135,5	2.412
18@	75,1	136,0	10.218
19@	58,5	136,5	7.985
20 ou mais @	229,9	137,0	31.501
		Total	54.326
		Média (por animal)	2.716

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

Tabela 16. Formação da receita total do sistema PSM, de acordo com o relatório de abate do frigorífico.

Categoria	Peso total (@)	Remuneração (R\$/@)	Receita (R\$)
16@	66,9	145,0	9.705
17@	139,8	145,5	20.341
18@	73,4	146,0	10.721
19@	38,7	146,5	5.665
20 ou mais @	40,4	147,0	5.939
		Total	52.371
		Média (por animal)	2.619

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

Em concordância com Barbero et al. (2013), a análise de custos é uma ferramenta fundamental para o planejamento de sistemas de produção, principalmente em sistemas como os confinamentos de bovinos de corte, que demandam altos investimentos. A metodologia aplicada para determinação dos custos de produção foi adaptada de Lopes e Carvalho (2002). Contudo, optou-se por desconsiderar os custos de remuneração do empresário e de capital (investido e de giro), pois apesar de utilizados por alguns autores, sua aplicação é controversa. Oliveira et al. (2012) consideraram que quando estes custos são contabilizados, exige-se que as atividades, além de serem rentáveis por si só, remunerem o capital, exigindo remunerações dentro de remunerações a juros fictícios. De acordo com Matsunaga et al. (1976), estes custos tendem a ser superestimados por critérios arbitrários e subjetivos, que dificultam sua aplicação. Para estes autores, é fundamental que a determinação dos custos de uma empresa rural seja de fácil aplicação e isento de subjetividades, deixando para os gestores a valoração dos componentes subjetivos, de acordo com a realidade de cada empresa.

No que concerne aos custos estimados, os custos fixos por animal (Tabela 17) reduziram de acordo com a intensificação do sistema de produção (R\$ 188,1; R\$ 71,0 e R\$

28,0 para PSM, SPE e AG, respectivamente), isto ocorre devido à redução do período de utilização de instalações, máquinas e equipamentos pelos lotes de animais à medida que se intensifica a produção e, também pela maior necessidade de uso da terra pelos sistemas menos intensivos, o que eleva os custos com depreciação e remuneração da terra. O custo fixo aqui calculado para o confinamento foi superior aos R\$ 13,2 verificados por Pacheco et al. (2014a), principalmente pelo menores custo de depreciações (R\$ 9,86 por animal) encontrado por aqueles autores. Raupp e Fuganti (2014) estimaram um custo fixo (R\$ 133,3 por animal) inferior para animais terminados a pasto.

Tabela 17. Relação dos custos estimados por animal, de acordo com o sistema de produção.

	Sistemas		
	AG	SPE	PSM
1 Custo Fixo (R\$/animal)	28,0	71,0	188,1
1.1 Remuneração da terra (R\$/animal)	4,86	36,8	142,9
1.2 Depreciação (R\$/animal)	23,2	34,2	45,2
2 Custo Variável (R\$/animal)	2.598	2.597	2.277
2.1 Compra dos animais (R\$/animal)	1.911	1.911	1.911
2.2 Adubação (R\$/animal)	-	75,4	237,2
2.3 Sanidade (R\$/animal)	1,67	2,12	0,78
2.4 Assistência técnica (R\$/animal)	39,0	58,5	58,5
2.5 Frete/GTA (R\$/animal)	1,03	1,03	1,03
2.6 Mão-de-obra (R\$/animal)	74,8	82,3	57,6
2.7 Alimentação (R\$/animal)	570,7	467,2	11,4
2.7.1 Milho (R\$/animal)	342,4	280,4	-
2.7.2 Núcleo (R\$/animal)	218,9	179,3	-
2.7.3 Sal mineral (R\$/animal)	9,44	7,53	11,4
3 Custo Operacional Efetivo (R\$/animal)	2.598	2.597	2.277
4 Custo Operacional Total (R\$/animal)	2.621	2.632	2.323
5 Custo Total (R\$/animal)	2.626	2.668	2.466
6 Custo/kg de Carcaça (R\$)	8,80	9,26	9,15
7 Custo/@ de Carcaça (R\$)	132,0	138,9	137,3

Observação: o período de atividade econômica do confinamento com dieta alto grão (AG) foi de 3 meses, da suplementação concentrada (SPE) foi de 7 meses e da terminação a pasto com suplementação mineral (PSM) foi de 9 meses.

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

O custo variável dos grupos AG e SPE foi semelhante (R\$ 2.598 e R\$ 2.597; respectivamente), enquanto aquele do PSM foi o mais baixo, pois, apesar do maior custo com adubação deste grupo (R\$ 237,2), seu custo com alimentação (R\$ 11,4) foi consideravelmente

inferior ao dos outros tratamentos (Tabela 17). O custo de compra dos animais (R\$ 1.911) dos três sistemas, assim como o de alimentação dos lotes que receberam concentrado (R\$ 570,7 de AG e R\$ 467,2 de SPE), foram consideravelmente mais elevados, representando quase o dobro, do que os reportados por Pacheco et al. (2014a) (R\$ 935,3 e R\$ 258,5, para aquisição de animais e alimentação, respectivamente) e Raupp e Fuganti (2014) (R\$ 1.050 e R\$ 313,6, para aquisição de animais e alimentação, respectivamente) que conduziram seus trabalhos na região centro-oeste, a qual possui o maior rebanho bovino e é a maior produtora de grãos do país. Por sua vez, Pacheco et al. (2015) encontraram custos de alimentação semelhantes na região sul, o que demonstra a influência dos fatores mercadológicos temporais e regionais na formação do custo de produção.

Em relação aos custos com alimentação, ao confrontarmos os custos médios diários do concentrado (custo do milho mais do núcleo, dividido pelo número de dias do respectivo sistema), tanto do confinamento (custo médio de R\$ 7,39) quanto do sistema de suplementação (R\$ 3,48), com a receita obtida pelo GMC adicional (receita obtida por kg de carcaça de AG ou de SPE, multiplicada pela diferença entre o GMC do respectivo grupo em relação PSM), foi possível notar que o custo do concentrado comparado a o GMC adicional representou perdas diárias de R\$ 0,40 para AG e R\$ 1,02 pra SPE. Contudo, apenas isto não é um bom termo de comparação, uma vez que os sistemas apresentam muitas diferenças entre os ciclos de produção, a área utilizada e entre a composição e valores de seus custos, como: remuneração da terra, adubação, depreciações, etc.

Como explicado anteriormente, não foi considerado o custo de oportunidade do capital, portanto, os custos operacionais efetivos (COE) dos tratamentos foram iguais aos seus custos variáveis. De acordo com Lopes e Carvalho (2002), o COE representa os custos em que ocorrem efetivamente desembolsos ou dispêndio em dinheiro. O custo operacional total (COT), que soma as depreciações ao COE, pouco diferiu deste devido ao relativo baixo custo com depreciação dos tratamentos. Porém, o custo de depreciação do grupo SPE fez com que o COT deste lote (R\$ 2.632) superasse o do AG (R\$ 2.621). Assim como ocorreu com o COT, o custo total (CT) por animal do SPE (R\$ 2.668) superou o de AG (R\$ 2.626). Os animais terminados exclusivamente a pasto (PSM) tiveram o menor custo total, justificado pelo não recebimento da mistura “alto grão”, uma vez que apresentaram maiores custos em diversos itens que compõem o CT.

Por outro lado, os custos por quilo e por arroba de carcaça produzida foram menores para o lote confinado (R\$ 8,80 por kg e R\$ 132,0 por @), justificados pelo maior ganho de peso e rendimento de carcaça daqueles animais, proporcionando maior quantidade de produto (carne) para diluir estes custos. Já nos outros dois grupos, estes custos foram semelhantes, pois o melhor rendimento de carcaça do grupo suplementado (SPE) não diluiu suficientemente os custos por quilo e por arroba de carcaça, em função do CT mais elevado entre os sistemas, para torná-los inferiores aos de PSM.

Com base nos custos relativos em função dos custos totais, verificou-se que os custos variáveis foram aqueles de maior representatividade nos sistemas de criação estudados (Tabela 18), variando de 92,4% (em PSM) até 98,9% (no AG), o que está de acordo com outros estudos (LOPES et al., 2011 e PACHECO et al., 2014a) que encontraram custos variáveis acima de 95%. Nota-se que a participação destes custos reduz à medida que reduz a intensificação do sistema, principalmente pelo aumento da participação da remuneração da terra. Dentro dos custos variáveis, o item de maior representatividade foi a compra dos animais, representando de 71,6% (no SPE) a 77,5% (no PSM) dos custos totais, seguido pelo custo com alimentação nos tratamentos AG (21,7%) e SPE (17,5%), e adubação para o PSM (9,62%). Isto demonstrou que se o produtor produz seus próprios animais que serão terminados, a custos menores que o valor de compra destes, a possibilidade de lucro da fase de terminação é aumentada, independentemente do sistema utilizado.

Tabela 18. Participação de cada item em relação ao custo total e ao custo total menos o custo de compra dos animais, de acordo com o sistema de produção.

SISTEMAS	AG		SPE		PSM	
	CT	CT-CCA	CT	CT-CCA	CT	CT-CCA
Custo (R\$ / animal)	2626	715,2	2668	757,5	2466	554,6
1 Custo Fixo (%)	1,07	3,92	2,66	9,37	7,63	33,9
1.1 Remuneração da terra (%)	0,19	0,68	1,38	4,85	5,79	25,8
1.2 Depreciação (%)	0,88	3,24	1,28	4,52	1,83	8,16
2 Custo variável (%)	98,9	96,1	97,3	90,6	92,4	66,1
2.1 Compra dos animais (%)	72,8	-	71,6	-	77,5	-
2.2 Adubação (%)	-	-	2,83	9,95	9,62	42,8
2.3 Sanidade (%)	0,06	0,23	0,08	0,28	0,03	0,14
2.4 Assistência técnica (%)	1,49	5,45	2,19	7,72	2,37	10,5
2.5 Frete/GTA (%)	0,04	0,14	0,04	0,14	0,04	0,18
2.6 Mão de obra (%)	2,85	10,5%	3,08	10,9	2,34	10,4
2.7 Alimentação (%)	21,7	79,8%	17,5	61,7	0,46	2,05
2.7.1 Milho (%)	13,0	47,9%	10,5	37,0	-	-
2.7.2 Núcleo (%)	8,33	30,6%	6,72	23,7	-	-
2.7.3 Sal mineral (%)	0,36	1,32%	0,28	0,99	0,46	2,05

CT = custo total; CT-CCA = custo total menos o custo de compra dos animais.

Quando o custo com a compra dos animais foi desconsiderado, os custos variáveis permaneceram com maior representatividade. Contudo neste cenário, a participação dos custos variáveis foi substancialmente reduzido no lote PSM (de 92,4% para 66,1%) e o item de maior importância para este tratamento passou a ser a adubação (42,8%), com grande participação da remuneração da terra (25,8%). Ainda sob esta condição, para os grupos AG e SPE, a alimentação foi o item de maior participação (79,8% e 61,7%, respectivamente), para o confinamento, este valor foi intermediário aos 87,3% reportados por Lopes et al. (2011) e os 69,5% de média, por Pacheco et al. (2014a). A maior proximidade da participação relativa do custo de alimentação no presente trabalho com o encontrado por Lopes et al. (2011), no Estado de Minas Gerais, pode ter relação com a vantagem competitiva obtida por Pacheco et al. (2014a), devido a condução do seu estudo ter sido na principal região produtora de grãos do país, como dito anteriormente. A importância desta vantagem competitiva é reforçada pela grande participação do milho observada nos custos dos animais confinados e suplementados (47,9% e 37,0%, respectivamente, desconsiderando a aquisição dos animais), o que permitiu concluir que o alimento concentrado é um insumo de custo elevado, que tem influência direta no resultado econômico dos sistemas que necessitam de seu uso. Uma forma de se reduzir o custo de alimentação seria a busca por preços diferenciados em função da época do ano e de quantidade adquirida dos alimentos concentrados (PACHECO et al., 2014b).

O menor período de investimento entre os sistemas de produção avaliados foi do AG (3 meses), enquanto o maior foi PSM (9 meses) (Tabela 19), ratificando a hipótese que a intensificação dos sistemas produtivos com uso de concentrados permite maior giro de capital (LOPES et al., 2011) e menor tempo de terminação até o abate dos animais (HOFFMANN et al., 2014). Para os sistemas SPE e PSM, a contagem iniciou-se no momento da adubação e vedação das pastagens, e de AG, no início da adaptação dos animais. Na contabilização do

número de períodos (mês), computou-se o período iniciado, desta forma as frações de período foram consideradas período inteiro no cômputo final.

Tabela 19. Indicadores de eficiência econômica calculados por animal para cada sistema de produção.

Indicadores	Sistemas		
	AG	SPE	PSM
Período do investimento (meses)	3	7	9
Investimentos (R\$)	962,7	984,7	904,7
Margem bruta (R\$/animal)	118,1	214,9	341,1
Margem líquida (R\$/animal)	94,9	180,7	295,9
Resultado líquido (R\$/animal)	90,1	144,0	153,0
Lucratividade (%)	3,32	5,12	5,84
Rentabilidade simples (%)	2,51	3,94	4,54

Lucratividade (%) = (Lucro líquido/Receita total) x 100.

Rentabilidade simples (%) = Lucro líquido x 100/(Investimentos + CustoTotal).

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

Os investimentos iniciais em benfeitorias, equipamentos e maquinários da suplementação a pasto foi superior ao sistema confinado, devido a maior extensão de cercas necessárias. Por sua vez, o investimento inicial dos animais terminados exclusivamente a pasto foi o menor (R\$ 904,7), pois estes necessitaram de uma estrutura mais simplificada. Dessa forma, a intensificação dos sistemas aumenta os riscos da atividade de terminação devido à maior necessidade de investimentos (imobilização do capital em benfeitorias, equipamentos e maquinários), bem como, torna a atividade mais vulnerável às flutuações de preços, sejam dos insumos quanto dos produtos finais, no mercado.

De acordo com Pacheco et al. (2014a), a avaliação de indicadores econômicos em conjunto resulta em informações mais consistentes do que isoladamente. Deste modo, todos os indicadores econômicos reduziram com o aumento da intensificação dos sistemas (Tabela 19), isso se deve aos menores custos (custo total, COE e COT) e investimentos do sistema terminado exclusivamente a pasto (PSM), a maior receita do sistema SPE não ter sido suficiente para compensar esses menores custos, e ao menor valor pago pela arroba no momento da venda dos animais confinados (AG), que não lhes proporcionaram a maior receita.

A margem bruta (MB), margem líquida (ML) e o lucro são indicadores relacionados à viabilidade econômica no curto, médio e longo prazo, respectivamente (PACHECO et al., 2014a). Os três sistemas de produção apresentaram resultados positivos para estes indicadores (Tabela 19), indicando viabilidade econômica no curto, médio e longo prazo, com os maiores valores para o lote PSM (MB de R\$ 341,1, ML de R\$ 295,9 e resultado líquido de R\$ 153,0). Em relação ao confinamento, existem resultados discordantes destes indicadores na literatura, como Lopes et al. (2011) e Pacheco et al. (2014a) que reportaram resultados negativos independentemente do grau de sangue dos animais e do nível de inclusão de concentrado na dieta, respectivamente, inviabilizando os sistemas de produção. Inversamente, Cardoso et al. (2014), comparando machos e fêmeas, e Mandarinino et al. (2013), avaliando três dietas com alta inclusão de concentrado, indicaram viabilidade econômica em todas as observações.

Conforme Barbero et al. (2013), a lucratividade e a rentabilidade são indicadores econômicos recorrentemente utilizados para avaliação da viabilidade econômica da terminação de bovinos. A lucratividade permite a comparação entre sistemas de criação de bovinos de corte (LOPES et al., 2007), enquanto a rentabilidade auxilia na análise e entendimento, principalmente, quando feita comparações com outros setores produtivos (CARDOSO et al., 2014). A lucratividade e rentabilidade simples, também foram maiores para os animais terminados exclusivamente a pasto (5,84 e 4,54, respectivamente), decrescendo com o aumento da intensificação da produção. Estes resultados estão de acordo com Missio et al. (2009), que verificaram um decréscimo da lucratividade com o aumento do nível de concentrado na dieta, e com Raupp e Fuganti (2014), que relataram maior rentabilidade de animais terminados a pasto, variando entre 3,3% e 19,5%, em comparação aos confinados (rentabilidade entre -5,1% e 9,8%).

Dessa forma, os principais fatores que contribuíram para a viabilidade dos sistemas foram a diferença entre os preços de compra e venda dos animais (para os três sistemas) e o ganho adicional de RC (AG e SPE). Mantido o preço de compra (R\$ 130,0 por arroba) para a venda dos animais, sem premiação por categoria de peso, SPE teria acumulado prejuízo de R\$ 170,7, seguido por PSM (R\$ 130,5) e AG (R\$ 40,9). Já a diferença de RC de AG e SPE (2,9% e 3,9%, respectivamente) em relação ao sistema exclusivamente a pasto, lhes proporcionou uma receita de R\$ 137,9 e R\$ 196,3 (AG e SPE, nesta ordem) a mais do que seria caso os RC fossem iguais ao de PSM, o que resultaria em prejuízos de R\$ 47,8 (AG) e R\$ 52,3 (PSM).

Outra observação interessante é que, caso o valor recebido por arroba de AG tivesse sido o mesmo dos outros grupos (variando de R\$ 145,0 a R\$ 147,0, conforme a categoria de peso), sua receita total seria de R\$ 2.915 e, conseqüentemente, seu resultado líquido seria de R\$ 293,1 (R\$ 203,0 a mais que o obtido), substancialmente, o maior entre os sistemas. Estas informações deixam evidente a importância de se conhecer o mercado para se decidir pela melhor época para se optar ou não pelo confinamento. Segundo Lopes et al. (2011), um dos pontos fundamentais para o sucesso do confinamento é o preço de venda dos animais que, assim como a maioria dos produtos agropecuários, é altamente variável ao longo e entre os anos.

Por outro lado, não houve mortalidade e nenhum animal precisou ser retirado do confinamento, porém essas situações efetivamente ocorrem em confinamentos comerciais, mas não há relatos científicos da frequência destas ocorrências em confinamentos no Brasil. Desta forma, uma redução de 3% na receita do lote AG, tida como uma taxa de descarte razoável em algumas revistas e sítios de internet não científicos, acarretaria prejuízos econômicos.

Contudo, de acordo com Puccini (2011), em um regime inflacionário, sempre que houver uma série temporal de valores financeiros, se faz necessária a equiparação destes valores a uma única data de referência utilizando-se índices de inflação. Portanto, a equivalência entre dois fluxos de caixa deve ser verificada comparando-se seus valores em determinada data focal (PUCCINI, 2011). Segundo Moribe et al. (2007), esta técnica, denominada de correção monetária, é a mais indicada para fins gerenciais por proporcionar maior confiabilidade dos dados. Antonik (2004) acrescentou que, os fluxos de caixa comparados em valores reais são isentos dos efeitos da inflação além de representarem o mesmo poder de compra na data referenciada.

Deste modo, com a transformação dos fluxos de caixa nominais em reais no presente estudo, houve um aumento dos custos de investimentos e redução dos indicadores econômicos de todos os sistemas (Tabela 20). Porém, as maiores reduções nestes indicadores foram percebidas conforme elevou-se o período de terminação, uma vez que a receita era única (venda dos animais para o abate) e auferida somente ao final da exploração; ou seja,

quanto mais tempo gasto para a conclusão de um ciclo, maior o intervalo sem remuneração da atividade, enquanto os custos estão sendo simultaneamente inflacionados.

Tabela 20. Indicadores de eficiência econômica calculados por animal para cada sistema de produção, com fluxos de caixa corrigidos pela inflação (IGP-DI) para dezembro de 2015.

Indicadores	Sistemas		
	AG	SPE	PSM
Período do investimento (meses)	3	7	9
Investimentos (R\$)	1.027	1.064	977,5
Margem bruta (R\$/animal)	95,9	145,9	199,6
Margem líquida (R\$/animal)	71,3	109,6	152,2
Resultado líquido (R\$/animal)	66,1	70,7	2,40
Lucratividade (%)	2,31	2,43	0,09
Rentabilidade simples (%)	1,73	1,81	0,07

IGP-DI: índice geral de Preços – disponibilidade interna da Fundação Getúlio Vargas.

Lucratividade (%) = (Lucro líquido/Receita total) x 100.

Rentabilidade simples (%) = Lucro líquido x 100/(Investimentos + CustoTotal).

US\$ 1,00 = R\$ 3,87.

Apesar disso, o lote PSM permaneceu com menor investimento inicial (977,5) e maiores MB (R\$ 199,6) e ML (R\$ 152,2), enquanto o confinamento manteve as menores margens (MB de R\$ 95,9 e ML de R\$ 71,3). Todavia, o custo de ocupação da terra (R\$ 149,8, valor corrigido) foi fundamental para que o sistema exclusivamente a pasto apresentasse o menor resultado líquido (R\$ 2,40) e as menores taxas de lucratividade e rentabilidade simples (0,09% e 0,07, respectivamente). Desta forma, a suplementação a pasto (SPE) apresentou os melhores resultados econômicos, caracterizado pelos maiores resultado líquido (R\$ 70,7), lucratividade (2,43%) e rentabilidade simples (1,81%).

Em função da grande flutuação dos preços de mercado dos produtos agropecuários e das diferenças entre os mercados regionais, os resultados obtidos pela análise econômica da produção refletem, tão somente, um retrato circunstancial das condições de momento e do local em que foram auferidos, dificultando análises comparativas e conclusivas a respeito do melhor sistema. Em concordância com Hoffmann et al. (2014), a produção de bovinos de corte é influenciada por uma grande quantidade de variáveis que podem aumentar suas receitas, mas também aumentar seus custos. A escolha do sistema a ser utilizado deve levar em conta as características locais de produção e, principalmente, os preços dos insumos empregados (principalmente a diferença de preço de compra e venda dos animais, e o custo do suplemento). Deste modo, as estratégias de produção podem apresentar um bom resultado econômico em um ano agrícola e, em função de uma oscilação de preços, um péssimo retorno no ano subsequente, ou seja, cada caso precisa ser analisado de acordo com suas especificidades técnicas e econômicas.

Além disso, é possível que em muitos ensaios científicos haja superestimação dos custos de produção devido à restrita quantidade de animais avaliados, o que representaria uma piora dos indicadores econômicos. Neste sentido, Lopes et al. (2007) concluíram que a escala de produção influencia o custo total e, por conseguinte, os indicadores econômicos, de modo

que maiores escalas apresentam menores custos unitários de produto final, pela otimização da utilização da estrutura física e da mão-de-obra da propriedade.

Adicionalmente, com o confinamento seria possível a realização de até quatro ciclos por ano, o que aumentaria o seu retorno econômico, enquanto a suplementação permitiria 1,7 ciclo e a terminação exclusivamente a pasto, 1,3 ciclo neste mesmo período. Vale a ressalva que esta é uma aproximação meramente matemática, pois as variações de preço do mercado e o aumento de produtividade dos animais a pasto durante o período das águas, não permitem esta extrapolação.

A intensificação dos sistemas eleva a capacidade de utilização da propriedade, aumentando ganho de peso por área. Contudo, a avaliação destes sistemas não deve ser feita isoladamente. Deve-se considerar que a remoção dos animais mais pesados (em fase de terminação) possibilita um aumento da quantidade de forragem ofertada para outras categorias de animais; reduz o número de animais no início do outono, permitindo um acréscimo de produtividade no início do verão e redução de custos com reformas de pasto. Além disso, com a intensificação ocorre redução dos ciclos de produção, redução do uso de forragem como estratégia em períodos de escassez e redução da idade de abate, gerando produtos de melhor qualidade (CARDOSO et al., 2014). O que reforça a extrema importância da análise econômica da atividade, pois através dela é possível se conhecer e utilizar, de maneira mais eficiente, os fatores de produção, permitindo a identificação de pontos de estrangulamento e a concentração de esforços para obtenção de sucesso na atividade, com a maximização dos lucros ou minimização dos custos (LOPES e CARVALHO, 2002).

Apesar disso, deve-se considerar que, por se tratar de um experimento e com um número reduzido de animais, houve maior controle dos animais, reduzindo a incidência de problemas e perdas, principalmente de ordem sanitária, em comparação à exploração comercial, notadamente aos grandes confinamentos. Também, a época do ano (seca) em que o estudo foi realizado, favoreceu os sistemas suplementado e confinado em relação ao a pasto sem suplementação concentrada, pois sabidamente, neste período há redução dos índices produtivos dos animais criados a pasto, bem como os preços de muitos alimentos concentrados estão em baixa.

Deste modo, não se pode afirmar que o sistema a pasto (PSM) é inferior economicamente aos demais (AG e SPE), como exploração permanente. Pelo contrário, devido ao seu baixo custo e investimento (que deixam a atividade menos vulnerável à variação de preços dos insumos) e enquanto a pastagem for o alimento de menor custo na alimentação de ruminantes, os sistemas de produção de bovinos no Brasil devem permanecer baseados no uso do pasto, pois é o que proporciona ao país uma vantagem econômica, mantendo-o competitivo no mercado internacional.

Assim, a suplementação com concentrados e os confinamentos devem ser utilizados como estratégias de apoio à produção a pasto, quando pretendem-se metas não alcançáveis apenas pelo pasto, e em períodos específicos. Para tanto, antes de se optar por estas estratégias, entre outras deve-se considerar: se o produtor é capaz de absorver e implementar estas tecnologias; a infra-estrutura disponível na propriedade; a disponibilidade de capital; se os animais são aptos a responderem da forma pretendida; e os preços dos insumos e produtos (notadamente, baixo preço de compra dos animais e dos alimentos concentrados utilizados, e elevado preço de venda dos animais).

5 CONCLUSÕES

O diferimento permitiu massas e ofertas de forragem nos sistemas a pasto com suplementação mineral e com suplementação protéico-energética suficientes para evitar-se restrição quantitativa de forragem para seus animais durante o período experimental.

Maiores índices de produtividade animal e redução do período de terminação, durante a estação seca, foram obtidos pelo confinamento em relação aos demais.

Menores custos de produção foram obtidos para o tratamento a pasto com suplementação mineral durante o período experimental.

O sistema de suplementação concentrada obteve maior retorno econômico, considerada a inflação do período, na estação seca do ano de 2015.

Todos os sistemas de produção foram viáveis técnica e economicamente, durante o período seco de 2015.

Tanto o confinamento, quanto a suplementação com dieta à base de milho inteiro possuem potencial para serem alternativas estratégicas à terminação de bovinos exclusivamente a pasto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.P.A.; RESENDE, J.R. **Pecuária de corte: custos de produção e análise econômica**. 1ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2010. 85p.
- AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v.19, n.6, p.716-723, 1974.
- ANTONIK, L.R. Análise de projetos de investimento sob condições de risco. **Revista da FAE**, v.7, n.1, p.67-76, 2004.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 21.ed. São Paulo: FNP, 2014. 313p.
- BARBERO, R.P.; FORTALEZA, A.P.S.; SILVA, L.D.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; RIBEIRO, E.L.A. Viabilidade econômica da inclusão de torta de nabo forrageiro na ração de novilhas de corte confinadas. **Informações Econômicas**, v.43, n.3, 2013.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.683-689, 1999.
- BULLE, M.L.M.; RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; TITTO, E.A.L.; LANNA, D.P.D. Desempenho de tourinhos cruzados em dietas de alto teor de concentrado com bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.444-450, 2002 (suplemento).
- CARDOSO, E.O.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; TRINDADE JÚNIOR, G.; SOUZA, S.O.; LISBOA, M.M.; PEREIRA, M.M.S.P.; MENDES, F.B.L.; ALMEIDA, V.V.S.; OLIVEIRA, A.C. Influence of sex on performance, carcass traits and economic feasibility of cattle fed high grain diets. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, suplemento, p.2643-2654, 2014.
- CHACON, E.A.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.29, p.89-102, 1976.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; HUHTANEN, P. Nutritional aspects applied to grazing cattle in the tropics: a review based on Brazilian results. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, suplemento, p.2829-2854, 2014.
- EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA J.M.; VIEIRA, A. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3, p.393-407, 1990.
- FERREIRA, S.F.; MALAFAIA, P.A.M.; CLIPES, R.C.; ALMEIDA, J.C.C. Suplementação de novilhos Red Angus x Nelore criados em pastagem tropical durante a época chuvosa. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.1, p.15-23, 2012.
- FORD, H. **My life and work: In collaboration with Samuel Crowther**. Cornstalk Publishing Company, 1922. 289p.

FREITAS, D.; FREGADOLLI, F.L.F.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; MELO, G.M.P.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T. Suplementação da dieta de novilhos de três grupos genéticos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.33, n.4, p.417-425, 2011.

GARCIA, J.; EUCLIDES, V.P.B.; ALCALDE, C.R.; DIFANTE, G.S.; MEDEIROS, S.R. Consumo, tempo de pastejo e desempenho de novilhos suplementados em pastos de *Brachiaria decumbens*, durante o período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, p.2095-2106, 2014.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T.A.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V.B.; SILVA, H.M. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v.2, n.2, p.119-130, 2014.

IBRE/FGV – Instituto Brasileiro de Economia / Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br>>. Acesso em 09 de janeiro de 2017.

LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O.R.; SILVEIRA, A.R.M. C.; REIS, R.P.; CAMPOS, F.R. Viabilidade econômica da terminação de novilhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.4, p.774-780, 2011.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA, 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).

LOPES, M.A.; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G.P.; CARVALHO, F.M. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.1, p.212-217, 2007.

MALAFAIA, P.; BARBOSA, J.D.; TOKARNIA, C.H.; OLIVEIRA, C.M.C.; Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.9, p.781-790, 2011.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S.; VIEIRA, R.A.M.; COSTA, R.M.; CARVALHO, C.A.B. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.12, a.92, 2003.

MANDARINO, R.A.; BARBOSA, F.A.; CABRAL FILHO S.L.S.; LOBO, C.F.; SILVA, I.S.; OLIVEIRA R.V.; DIOGO, J.M.S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.5, p.1463-1471, 2013.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, p.123-139, 1976.

MELZ, L.J. Custos de produção de gado bovino: revisão sob o enfoque da contabilidade de custos. **Custos e agronegócio online**, v.9, n.1, p.119-136, 2013.

MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; BREMM, C.; FONSECA, L.; AMARAL, M.F.; REFFATTI, M.V. Produção animal e vegetal em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem por bovinos. **Ciência Rural**, v.42, n.7, p.1264-1270, 2012.

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

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S.; SACHET, R.H.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MORIBE, A.M.; PANOSSO, A.; MARRONI, C.H. Um enfoque sobre correção monetária integral e ajuste a valor presente em conformidade com as normas internacionais de contabilidade. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v.26, n.1, p.17-28, 2007.

NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.48, n.1, p.114-121, 2013.

NETO, J.A.S.; OLIVEIRA, V.S.; SANTOS, A.C.P.; VALENÇA, R.L. Distúrbios metabólicos em ruminantes - uma revisão **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.8, n.4, p.157-186, 2014.

NETTO, E.J. **Olho no caixa!: como desenvolver sua visão sobre a administração financeira**. São Paulo: Nobel, 1999.

NEUMAN, M.; FIGUEIRA D.N.; UENO, R.K.; LEÃO, G.F.M.; JUNIOR, J.C.H. Desempenho, digestibilidade da matéria seca e comportamento ingestivo de novilhos holandeses alimentados com diferentes dietas em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.1623-1632, 2015.

OLIVEIRA, C.A.; ALMEIDA, J.C.C.; SOUZA, M.A.F.; MACEDO, M.A.S. Custo de produção em pecuária de corte na visão do custo dinâmico: caso Fazenda Arural. **Custos e agronegócio online**, v.8, n.3, p.133-153, 2012.

PACHECO, P.S.; SILVA, R.M.; PADUA, J.T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R.Z.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L.; OLEGARIO, J.L.; MENEZES, F.R. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.999-1012, 2014a.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VALENÇA, K.G.; LEMES, D.B.; MENEZES, F.R.; MACHADO, G.K.G. Análise econômica determinística da terminação em confinamento de novilhos abatidos com distintos pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.4, p.420-427, 2014b.

PACHECO, P.S.; VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ÁVILA, M.M.; OLEGARIO, J.L.; MENEZES, F.R.; VALENÇA, K.G.; LEMES, D.B.; VARGAS, F.V. Deterministic economic analysis of feedlot Red Angus young steers: slaughter weights and bônus. **Ciência Rural**, v.45, n.3, p.492-498, 2015.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, M.D.; MORAES, E.H.B.K.; PORTO, M.O.; SALES, M.F. L.; ACEDO, S.D.J.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.93-144. Disponível em: <http://www.simcorte.com/index/Palestras/q_simcorte/simcorte3.PDF>. Acesso em 19 de dezembro de 2014.

PAULINO, P.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; GIONBELI, M.P.; GALLO, S.B. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n.2, p.161-172, 2013.

PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; VÁSQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C.; SOARES, C.S.; BARROS, S.C.W. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes - RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.

PUCCINI, E.C. **Matemática financeira e análise de investimentos**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011. 204p.

RAUPP, F.M.; FUGANTI, E.N. Gerenciamento de custos na pecuária de corte: um comparativo entre a engorda de bovinos em pastagens e em confinamento. **Custos e agronegócio online**, v.10, n.3, 2014.

RODRIGUES, M.; DESCHK, M.; SANTOS, G.G.F.; PERRI, S.H.V.; MERENDA, V.R.; HUSSNI, C.A.; ALVES, A.L.G.; RODRIGUES, C.A. Avaliação das características do líquido ruminal, hemogasometria, atividade pedométrica e diagnóstico de laminite subclínica em vacas leiteiras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, p99-106, 2013 (Suplemento 1).

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009 (Suplemento Especial).

SILVA, H.L.; FRANÇA, A.F.S.; CASTRO, F.G.F.; CARVALHO, E.R.; ARAUJO, F.J.M.; MACEDO, L.F.C.; FERNANDES, E.S.; LANDIM, A.V. Desempenho de bovinos Nelore alimentados com dietas de alta proporção de concentrados. In: 38^o CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, Florianópolis, SC, Novembro, 2011. **Anais...** Florianópolis, SC, 2011, CD-ROM. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/50.pdf>>. Acesso em 20 de dezembro de 2014.

SIMIONI, T.A.; MORAES, E.H.B.K.; ARAÚJO, C.V.; GOMES, F.J.; TEIXEIRA, U.H.G.; PAULA, D.C.; HOFFMANN, A.; CADORE, D. Avaliação de desempenho por período e

acabamento de carcaça de diferentes grupos genéticos em confinamento. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, Vitória, ES, Maio, 2014, **Anais...** Vitória, ES, 2014. Disponível em: <http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/R0184_1_678805138.pdf>. Acesso em 22 de dezembro de 2014.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Dairy Science**, v.70, n.1, p.3562-3577, 1992.

TURGEON, O.A.; SZASZ, J.I.; KOERS, W.C.; DAVIS, M.S.; VANDER POL, K.J. Manipulating grain processing method and roughage level to improve feed efficiency in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.88, n.1, p.284-295, 2010.

VAN CLEEF, H.E.; PATIÑO, P.R.; NEIVA JÚNIOR, P.A.; SERAFIM, S.R.; REGO, C.A.; GONÇALVES, S.J. Distúrbios metabólicos por manejo alimentar inadequado em ruminantes: novos conceitos. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v.1, n.2, p.319-341, 2009.

7 ANEXOS

A - Localização e composição química dos solos das sub-áreas de pasto

B - Pesos das amostras de forragem

C - Pesos secos dos componentes morfológicos da massa de forragem

D – Pesagens, peso de carcaça, claudicação e lesões ruminais

E - Fluxos de caixa dos sistemas de produção

Anexo A - Localização e composição química dos solos das sub-áreas de pasto



Imagens aéreas com a identificação das subdivisões das áreas para retirada das amostras de solo.

Composição química inicial dos solos das sub-áreas do experimento.

Amostras	pH	P* mg/dm ³	K* mg/dm ³	Ca	Mg	Na	Al cmolc/dm ³	H+AL	S.B.	T	t	MO g/dm ³	C	M %	V
Morro 1 (0-10cm)	5,4	36	88	2,2	0,6	0,05	0,1	3,2	3,1	6,3	3,2	29,5	1,71	3	49
Morro 1 (0-20cm)	5,5	40	60	2,4	0,6	0,05	0,1	3,3	3,2	6,5	3,3	24,5	1,42	3	49
Baixo 1 (0-10cm)	5,2	17	81	1,7	0,8	0,09	0,6	6,7	2,8	9,5	3,4	45,5	2,64	18	29
Baixo 1 (0-20cm)	5,2	28	64	1,4	0,6	0,07	0,5	5,8	2,2	8,0	2,7	33,6	1,95	18	28
Morro 2 (0-10cm)	5,3	5	74	1,1	0,6	0,04	0,3	4,4	1,9	6,3	2,2	30,5	1,77	13	30
Morro 2 (0-20cm)	5,3	3	64	0,9	0,5	0,04	0,4	3,8	1,6	5,4	2,0	25,5	1,48	20	30
Baixo 2 (0-10cm)	4,3	15	57	1,0	0,3	0,26	2,4	16,8	1,7	18,5	4,1	107,6	6,24	58	9
Baixo 2 (0-20cm)	4,3	20	41	0,7	0,2	0,20	2,6	16,2	1,2	17,4	3,8	99,0	5,74	68	7
Morro 3A (0-10cm)	5,5	2	38	1,3	1,1	0,06	0,2	3,2	2,6	5,8	2,8	31,5	1,83	7	44
Morro 3A (0-20cm)	5,5	2	26	1,3	1,0	0,06	0,2	3,8	2,4	6,2	2,6	28,4	1,65	8	39
Morro 3B (0-10cm)	5,5	2	24	1,4	0,9	0,06	0,2	4,5	2,4	6,9	2,6	33,6	1,95	8	35
Morro 3B (0-20cm)	5,3	2	14	1,0	0,6	0,04	0,3	3,6	1,7	5,3	2,0	26,4	1,53	15	32

Anexo B - Pesos das amostras de forragem

Pesos verdes (kg) das amostras de forragem das pastagens dos sistemas PSM e SPE.

Sistema	Amostra	Mês						
		Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PSM	1	0,480	0,468	0,210	0,260	0,129	0,195	0,296
	2	0,400	0,897	0,434	0,300	0,117	0,073	0,173
	3	0,220	0,247	0,315	0,305	0,144	0,113	0,186
	4	0,140	0,234	0,130	0,116	0,075	0,214	0,331
	5	0,160	0,211	0,172	0,113	0,076	0,079	0,289
	6	1,060	0,217	0,071	0,065	0,074	0,092	0,159
	7	0,780	0,587	0,105	0,414	0,062	0,078	0,204
	8	0,340	0,130	0,156	0,109	0,044	0,113	0,169
	9	0,240	0,136	0,358	0,213	0,067	0,103	0,318
	10	0,140	0,189	0,230	0,130	0,111	0,102	0,266
SPE	1	0,260	0,323	0,125	0,206	0,133		
	2	0,400	0,392	0,176	0,147	0,117		
	3	0,380	0,378	0,194	0,143	0,096		
	4	0,120	0,413	0,155	0,196	0,078		
	5	0,390	0,298	0,208	0,134	0,110		
	6	0,360	0,246	0,080	0,140	0,122		
	7	0,420	0,276	0,233	0,220	0,088		
	8	0,520	0,225	0,218	0,056	0,064		
	9	0,460	0,251	0,256	0,105	0,076		
	10	0,410	0,380	0,159	0,150	0,074		

Anexo C - Pesos secos dos componentes morfológicos da massa de forragem

Pesos secos (kg) dos componentes morfológicos da massa de forragem dos sistemas PSM e SPE.

Sistema	Espécie	Componente	Mês						
			Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PSM	<i>Urochloa decumbens</i>	Folha	0,084	0,040	0,030	0,030	0,010	0,020	0,040
		Colmo	0,078	0,055	0,045	0,025	0,015	0,015	0,025
		MM	0,035	0,085	0,105	0,045	0,025	0,035	0,050
		Peso total	0,197	0,180	0,180	0,100	0,050	0,070	0,115
	<i>Urochloa humidicola</i>	Folha	0,079	0,095	0,090	0,045	0,035	0,050	0,040
		Colmo	0,111	0,130	0,110	0,050	0,020	0,030	0,040
MM		0,131	0,185	0,355	0,195	0,110	0,135	0,135	
	Peso total	0,321	0,410	0,555	0,290	0,165	0,215	0,215	
SPE	<i>Urochloa decumbens</i>	Folha	0,160	0,120	0,110	0,100	0,045		
		Colmo	0,170	0,155	0,125	0,095	0,045		
		MM	0,080	0,245	0,340	0,225	0,145		
		Peso total	0,410	0,520	0,575	0,420	0,235		

MM - material morto.

Anexo D - Pesagens, peso de carcaça, claudicação e lesões ruminais

Claudicação e lesões ruminais de acordo com cada sistema de produção.

	Claudicação				lesões ruminais
	ausente	leve	moderada	severa	
AG	17	3	0	0	4
SPE	19	0	0	1	0
PSM	20	0	0	0	0

Pesos corporais (kg) por pesagem, pesos das carcaças (kg), claudicação e lesões ruminais do sistema confinado (AG).

Animal (brinco)	Data da pesagem				Peso das carcaças	Claudicação	Lesão Ruminal
	16/06/15	06/07/15	03/08/15	31/08/15			
889	427,0	459,0	491,1	559,0	316,0		
890	410,0	452,7	513,2	597,0	314,0		X
892	448,0	504,0	528,8	548,0	308,5		
893	465,0	479,7	473,5	510,0	282,5	Leve	X
898	445,0	450,3	487,7	553,0	307,0		
900	401,0	424,3	446,3	517,0	287,0		
1093	460,0	476,7	513,9	585,0	324,5		
1097	455,0	495,0	540,7	619,0	336,0		
1179	482,0	500,0	505,1	516,0	303,5		
1185	424,0	433,3	447,0	512,0	292,0		
1193	434,0	430,7	437,4	522,0	317,0		
1211	457,0	466,3	493,5	542,0	313,0		
1215	420,0	449,3	480,7	519,0	283,0		
1219	407,0	403,7	419,4	455,0	245,5	Leve	
1223	433,0	460,3	508,7	558,0	298,5		
1276	418,0	426,7	449,6	488,0	283,5		X
1278	470,0	491,3	527,7	592,0	267,0		X
1293	460,0	460,7	509,2	578,0	300,5		
1294	440,0	455,3	455,9	520,0	278,0	Leve	
1299	443,0	477,7	520,7	554,0	309,0		

Pesos corporais (kg) por pesagem, pesos das carcaças (kg), e claudicação do sistema a pasto com suplementação concentrada (SPE).

Animal (brinco)	Data da pesagem						Peso das carcaças	Claudicação
	16/06/15	06/07/15	03/08/15	31/08/15	28/09/15	26/10/15		
879	475,0	485,0	500,9	510,7	511,2	488,0	276,5	Severa
880	455,0	464,3	468,4	472,3	471,4	480,0	268,5	
896	410,0	454,7	487,9	503,9	505,1	525,0	295,5	
897	430,0	463,3	485,8	496,4	496,1	514,0	285,5	
1096	435,0	468,3	483,1	487,6	492,2	501,0	269,0	
1177	447,0	485,7	501,8	507,4	511,4	530,0	302,0	
1190	455,0	481,7	496,3	500,1	505,0	523,0	286,0	
1198	448,0	470,0	485,5	501,7	507,6	537,0	309,5	
1204	490,0	534,7	557,6	570,4	561,6	560,0	310,0	
1206	422,0	469,3	503,9	518,7	518,5	532,0	299,0	
1216	405,0	445,0	463,1	480,6	484,7	505,0	286,0	
1221	434,0	462,7	484,7	498,3	510,7	533,0	301,5	
1222	430,0	450,0	470,3	475,4	486,5	509,0	278,0	
1277	458,0	481,3	498,1	511,6	516,2	523,0	306,0	
1279	465,0	487,0	503,1	506,6	511,9	531,0	299,5	
1282	420,0	455,3	486,5	495,9	500,6	513,0	291,5	
1285	413,0	427,0	448,8	458,9	461,2	487,0	268,5	
1287	444,0	454,7	458,1	458,9	459,4	472,0	251,0	
1292	409,0	439,0	459,8	469,8	483,7	505,0	289,5	
1296	460,0	468,7	472,4	488,8	497,2	502,0	291,0	

Pesos corporais (kg) por pesagem e pesos das carcaças (kg) do sistema a pasto com suplementação mineral (PSM).

Animal (brinco)	Data da pesagem								Peso das carcaças
	16/06/15	06/07/15	03/08/15	31/08/15	28/09/15	26/10/15	23/11/15	21/12/15	
877	455,0	467,7	472,7	483,2	473,0	488,1	517,1	537,0	281,5
878	481,0	507,7	520,4	529,9	514,8	518,6	545,2	566,0	301,5
891	430,0	452,0	462,4	469,4	468,5	471,7	477,2	492,0	262,0
894	410,0	431,3	448,4	461,3	442,7	436,1	456,0	487,0	255,0
895	474,0	508,0	534,0	542,7	520,1	533,8	573,0	586,0	304,5
1058	440,0	452,0	454,8	469,1	460,2	468,0	486,5	506,0	261,0
1061	429,0	444,3	455,2	462,0	446,8	456,9	481,3	507,0	264,5
1184	420,0	444,7	457,6	467,3	459,0	463,4	481,1	502,0	253,5
1186	455,0	483,7	499,9	504,7	482,7	489,5	514,3	537,0	289,0
1187	447,0	462,3	464,9	478,8	466,5	479,3	505,5	515,0	271,5
1203	465,0	488,3	504,5	513,2	495,8	506,3	534,8	554,0	276,5
1210	415,0	417,7	424,1	442,5	435,0	438,6	458,3	475,0	246,0
1212	458,0	479,3	487,4	493,4	481,6	489,2	512,5	527,0	265,0
1214	453,0	481,0	498,2	503,1	483,8	493,1	517,7	530,0	291,0
1218	435,0	451,7	443,9	450,5	453,3	458,7	476,5	491,0	253,0
1280	403,0	425,7	434,4	444,8	440,5	442,7	452,6	470,0	251,5
1286	408,0	440,0	456,0	469,7	467,7	481,6	497,4	510,0	260,0
1289	460,0	476,7	490,8	500,8	483,1	488,4	506,5	514,0	272,0
1295	424,0	445,3	456,0	469,0	467,3	468,9	484,3	512,0	266,0
1300	437,0	459,7	471,0	479,7	476,5	477,1	496,8	512,0	263,5

Anexo E - Fluxos de caixa dos sistemas de produção

Fluxos de caixa (nominal e corrigido) do sistema AG (R\$/animal).

	Mês		
	Jun	Jul	Ago
1 Receitas	-	-	2.716
1.1 Venda de animais	-	-	2.716
2 Custos fixos	-19,15	-4,43	-4,43
2.1 Remuneração da terra	-4,75	-0,06	-0,06
2.2 Depreciações	-14,40	-4,38	-4,38
Depósito de ração	-0,58	-0,58	-0,58
Cocho	-0,13	-0,13	-0,13
Bebedouro	-0,03	-0,03	-0,03
Curral	-1,39	-1,39	-1,39
Balança	-0,65	-0,65	-0,65
Balança para alimentos	-0,03	-0,03	-0,03
Tronco de contenção	-0,49	-0,49	-0,49
Cercas	-11,1	-1,09	-1,09
3 Custos variáveis	-2.027	-247,2	-323,6
3.1 Compra de animais	-1.911	-	-
3.2 Sanidade	-0,78	-0,89	-
Antinflamatório	-	-0,79	-
Seringa	-	-0,10	-
Abamectina	-0,78	-	-
3.3 Assistência técnica	-39,0	-	-
Terceirizada - Zootecnista	-19,5	-	-
Terceirizada - Veterinária	-19,5	-	-
3.4 Alimentação	-51,7	-221,3	-297,7
Sal mineral comercial	-1,86	-3,85	-3,73
Milho (grão inteiro)	-30,4	-132,7	-179,3
Núcleo concentrado	-19,4	-84,8	-114,6
3.5 Frete / GTA	-	-	-1,03
3.6 Mão de obra	-24,9	-24,9	-24,9
Folha pagamento	-19,9	-19,9	-19,9
Impostos	-4,99	-4,99	-4,99
Fluxo de caixa nominal	-2.047	-251,6	2.388
Fluxo de caixa corrigido*	-2.183	-266,5	2.515

*Valores corrigidos para dezembro de 2015 pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

Fluxos de caixa (nominal e corrigido) do sistema SPE (R\$/animal).

	Mês						
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
1 Receitas	-	-	-	-	-	-	2.812
1.1 Venda de animais	-	-	-	-	-	-	2.812
2 Custos fixos	-10,14						
2.1 Remuneração da terra	-5,25	-5,25	-5,25	-5,25	-5,25	-5,25	-5,25
2.2 Depreciação	-4,89	-4,89	-4,89	-4,89	-4,89	-4,89	-4,89
Depósito de ração	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58
Cocho	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13
Bebedouro	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Curral	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39
Balança	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65
Balança para alimentos	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Tronco de contenção	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49
Cercas	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60
3 Custos variáveis	-94,9	-	-2.007	-123,2	-130,9	-128,9	-112,5
3.1 Compra de Animais	-	-	-1.911	-	-	-	-
3.2 Adubação	-75,4	-	-	-	-	-	-
Uréia	-41,4	-	-	-	-	-	-
KCl	-20,5	-	-	-	-	-	-
Aplicação	-13,5	-	-	-	-	-	-
3.3 Sanidade	-	-	-0,78	-	-	-	-1,34
Antinflamatório	-	-	-	-	-	-	-1,19
Seringa	-	-	-	-	-	-	-0,15
Abamectina	-	-	-0,78	-	-	-	-
3.4 Assistência técnica	-19,5	-	-39,0	-	-	-	-
Terceirizada - Zootecnista	-19,5	-	-19,5	-	-	-	-
Terceirizada - Veterinária	-	-	-19,5	-	-	-	-
3.5 Alimentação	-	-	-39,8	-106,7	-114,4	-112,5	-93,7
Sal mineral comercial	-	-	-0,85	-1,78	-1,78	-1,70	-1,42
Milho (grão inteiro)	-	-	-23,8	-64,0	-68,7	-67,6	-56,3
Núcleo concentrado	-	-	-15,2	-40,9	-43,9	-43,2	-36,0
3.6 Frete / GTA	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,03
3.7 Mão de Obra	-	-	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5
Folha Pagamento	-	-	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2	-13,2
Impostos	-	-	-3,29	-3,29	-3,29	-3,29	-3,29
Fluxo de caixa nominal	-105,0	-10,14	-2.017	-133,3	-141,0	-139,1	2.690
Fluxo de caixa corrigido*	-113,5	-10,9	-2151	-141,2	-148,5	-145,9	2.782

*Valores corrigidos para dezembro de 2015 pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

Fluxos de caixa (nominal e corrigido) do sistema PSM (R\$/animal).

	Mês									
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1 Receitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.619
1.1 Venda de animais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.619
2 Custos fixos	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9	-20,9
2.1 Remuneração da terra	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9	-15,9
2.2 Depreciação	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03	-5,03
Cocho	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Bebedouro	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Curral	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39	-1,39
Balança	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65	-0,65
Tronco de contenção	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49	-0,49
Cercas	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44	-2,44
3 Custos variáveis	-256,7	-	-1.960	-10,0	-10,01	-9,93	-10,0	-9,93	-11,0	
3.1 Compra de Animais	-	-	-1.911	-	-	-	-	-	-	-
3.2 Adubação	-237,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uréia	-134,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCl	-66,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação	-36,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3 Sanidade	-	-	-0,78	-	-	-	-	-	-	-
Antinflamatório	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seringa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abamectina	-	-	-0,78	-	-	-	-	-	-	-
3.4 Assistência técnica	-19,5	-	-39,0	-	-	-	-	-	-	-
Terceirizada - Zootecnista	-19,5	-	-19,5	-	-	-	-	-	-	-
Terceirizada - Veterinária	-	-	-19,5	-	-	-	-	-	-	-
3.5 Alimentação	-	-	-0,85	-1,78	-1,78	-1,70	-1,78	-1,70	-1,78	-1,78
Sal mineral comercial	-	-	-0,85	-1,78	-1,78	-1,70	-1,78	-1,70	-1,78	-1,78
Milho (grão inteiro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Núcleo concentrado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.6 Frete / GTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,03
3.7 Mão de Obra	-	-	-8,23	-8,23	-8,23	-8,23	-8,23	-8,23	-8,23	-8,23
Folha Pagamento	-	-	-6,58	-6,58	-6,58	-6,58	-6,58	-6,58	-6,58	-6,58
Impostos	-	-	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65
Fluxo de caixa nominal	-277,6	-20,9	-1.981	-30,9	-30,9	-30,8	-30,9	-30,8	-30,8	2.587
Fluxo de caixa corrigido*	-299,9	-22,4	-2.112	-32,7	-32,6	-32,3	-32,0	-31,3	-31,3	2.598

*Valores corrigidos para dezembro de 2015 pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.