

## **Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte a pasto, semiconfinados ou em confinamento com dieta de alto grão**

Recebimento dos originais: 15/11/2017  
Aceitação para publicação: 23/05/2019

**Helio José de Araújo Filho**

Mestre em Zootecnia - UFRRJ

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [heliojfilho@hotmail.com](mailto:heliojfilho@hotmail.com)

**Pedro Malafaia**

Doutor em Zootecnia – UFV

Doutor em Medicina Veterinária - UFRRJ

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [malafaia\\_ufrrj@yahoo.com.br](mailto:malafaia_ufrrj@yahoo.com.br)

**Carlos Augusto Brandão de Carvalho**

Doutor em Agronomia - UFRRJ

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [carloscarvalho\\_ufrrj@yahoo.com.br](mailto:carloscarvalho_ufrrj@yahoo.com.br)

**Felipe Zumkeller Garcia**

Mestre em Zootecnia - UFRRJ

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [felipegarcia@zootecnista.com.br](mailto:felipegarcia@zootecnista.com.br)

**Vinícius Carneiro de Souza**

Doutor em Zootecnia - UNESP

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UNESP

Endereço: UNESP-Departamento de Zootecnia. Jaboticabal, SP. CEP: 14884-900.

E-mail: [vinicius2042@hotmail.com](mailto:vinicius2042@hotmail.com)

**Robson Leandro Ferreira**

Mestre em Zootecnia - UFRRJ

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [ferreirarobson@hotmail.com](mailto:ferreirarobson@hotmail.com)

**Thainá de Lima Risso**

Graduada em Zootecnia - UFRRJ

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Endereço: UFRRJ-IZ. Seropédica, RJ. CEP: 23890-000.

E-mail: [thainarisso@hotmail.com](mailto:thainarisso@hotmail.com)

## Resumo

Este estudo avaliou a viabilidade econômica da terminação de bovinos a pasto com suplementação mineral (PSM), a pasto com suplementação protéico-energética (SPE) e confinados com dieta de alto grão (AG). Foram utilizados 60 bovinos machos castrados, ½ sangue Nelore x Angus, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com vinte animais em cada sistema. Os animais do sistema AG atingiram o peso de abate mais precocemente e tiveram maior ganho médio diário e ganho médio diário de carcaça ( $p<0,05$ ), seguidos por aqueles dos sistemas SPE e PSM. O sistema PSM gerou os menores custos operacionais (efetivo e total) e custo total. As maiores margens brutas e líquidas, resultados, lucratividades e rentabilidades simples foram obtidas para os sistemas PSM, SPE e AG, respectivamente. Corrigidos os fluxos de caixa pelo índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI), o sistema SPE gerou os maiores resultado, lucratividade e rentabilidade simples, enquanto os menores valores destes três indicadores foram observados no sistema PSM. O confinamento e a suplementação a base de dieta alto grão podem ser estratégias viáveis de apoio à terminação de bovinos a pasto.

**Palavras-chave:** Avaliação econômica, confinamento, dieta alto grão.

## 1. Introdução

Com a abertura econômica ocorrida nos anos de 1990, os produtos agropecuários brasileiros começaram a sofrer concorrência externa de produtos de outros países, alterando significativamente as características mercadológicas da agropecuária tanto em relação a preços quanto em relação a qualidade. Consequentemente, o consumidor passou a ter maior poder de decisão, optando por desembolsar menos na compra de alimentos e exigir produtos de melhor qualidade. Nesse sentido, Drucker (2001) destaca que uma das principais características do século XX foi a redução contínua do preço dos produtos oriundos da terra.

Dentro da rotina das empresas agropecuárias, na prática, esse fato é constatado com a redução da rentabilidade do negócio tanto pela redução dos preços dos produtos quanto pelo aumento dos custos de produção. Outra característica importante do negócio agropecuário é a diversidade de modelos de sistemas de produção, estes, influenciados por diversos fatores como o clima regional, o bioma onde o sistema se desenvolve e a relação de mercado de fornecedores e clientes. Dessa maneira torna-se fundamental que além de estudos que objetivem avaliar técnicas produtivas como: pastagem, nutrição, reprodução entre outras; se desenvolvam também estudos que avaliem economicamente o melhor arranjo de técnicas para as diversas regiões do Brasil.

Dentre os diversos fatores que compõem a produção de bovinos, a alimentação é o componente que mais afeta o desempenho animal e a lucratividade dos sistemas de criação

(MALAFAIA et al., 2003). No Brasil, estima-se que acima de 90% dos animais abatidos sejam oriundos de sistemas de produção em pastagens (ANUALPEC, 2014), sendo estas as fontes mais econômicas de alimentos para os bovinos.

A suplementação com elevadas quantidades de concentrado promove rápido ganho de peso, alta eficiência alimentar, diminuição do tempo de terminação, menor custo de mão-de-obra e necessidade de armazenamento de alimentos, além de maior uniformidade de desempenho. No Brasil, em anos de preços vantajosos de insumos, o confinamento pode ser viável economicamente (BULLE et al., 2002).

Neste cenário, as dietas à base de milho em grão inteiro, também conhecidas como “alto grão” (AG), vêm ganhando espaço no mercado nacional. A mistura mais comumente utilizada é 85% de milho inteiro e 15% de núcleo concentrado comercial. Algumas vantagens da dieta AG são a praticidade de uso, a dispensa do uso de forragem nos confinamentos, o menor custo de equipamentos, maquinário e mão-de-obra, a melhor conversão alimentar, eficiência de uso da energia metabolizável, acabamento e rendimento de carcaça (PAULINO et al., 2013).

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 essencial a realização da análise financeira (custos de produção e viabilidade econômica) para que a escolha do sistema de produção mais adequado seja feita de forma racional e de acordo com a realidade de cada região, o que irá garantir a lucratividade do pecuarista (LOPES e CARVALHO, 2002; MISSIO et al., 2009; AGUIAR e RESENDE, 2010).

Sob a hipótese de que a suplementação concentrada e o confinamento a base da dieta AG possam ser alternativas estratégicas ou subsidiárias à terminação de bovinos de corte exclusivamente a pasto, durante a estação seca, este estudo objetivou avaliar o desempenho econômico de três sistemas de terminação de bovinos durante o período seco do ano.

## 2. Fundamentação Teórica

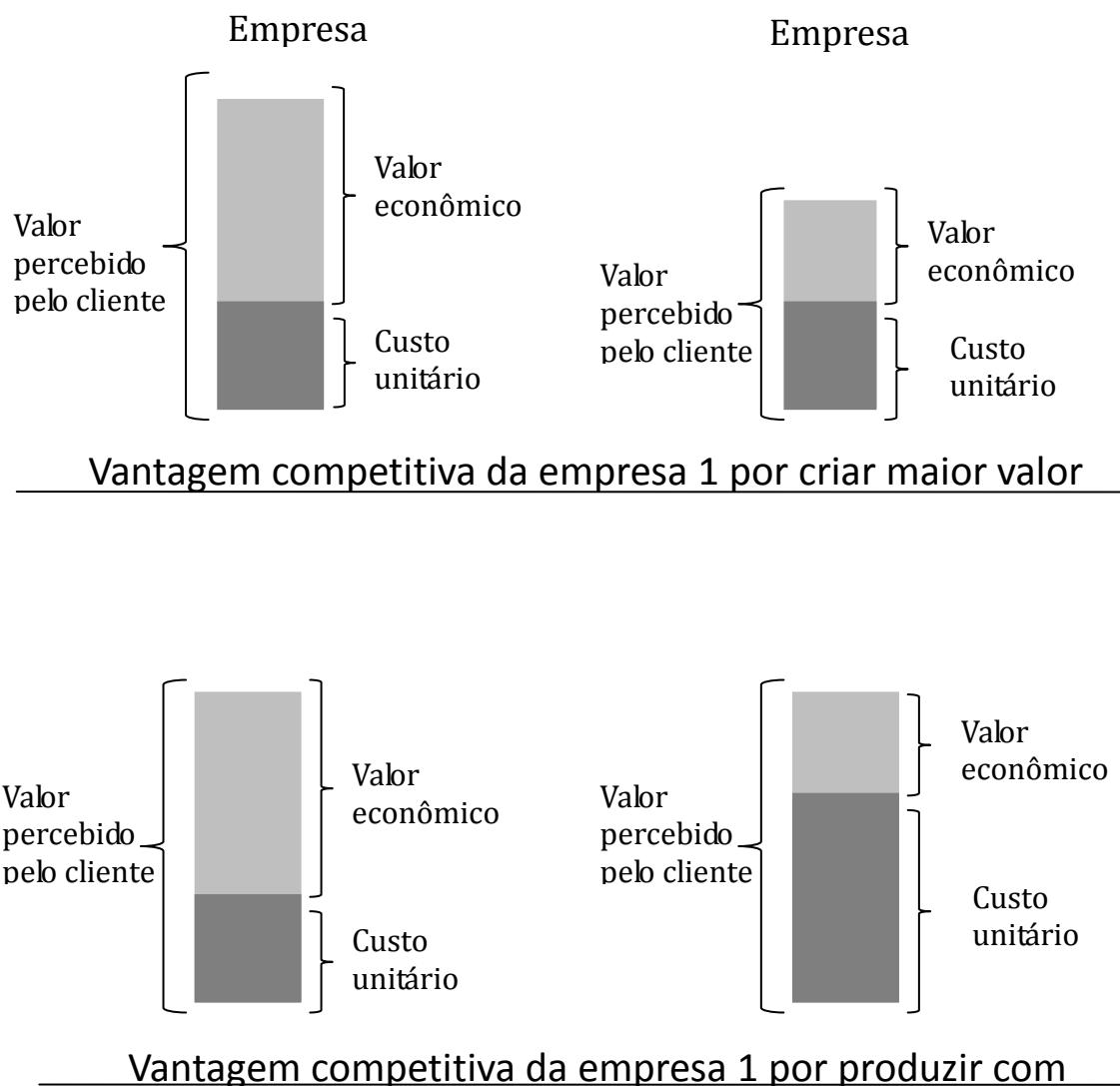
### 2.1. Uso do custo de produção como vantagem competitiva

Para Lopes e Carvalho (2002) a análise econômica da atividade gado de corte é extremamente importante, pois por meio dela o produtor passa a conhecer com detalhes e a utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção, tornando-se competitivo

no mercado. Neste sentido, Barney e Hesterly (2011) afirmam que uma empresa possui vantagem competitiva quando é capaz de criar maior valor econômico do que suas concorrentes e definem como valor econômico a diferença entre o valor percebido pelo cliente que compra produto ou serviço de uma empresa e o custo econômico desses produtos ou serviços. Conforme Barney e Hesterly (2007), o tamanho da vantagem competitiva de uma empresa está na diferença entre o valor econômico que ela consegue criar e o valor econômico que suas rivais possuem (Figura 1). Dessa forma, um maior valor econômico criado pode ser o resultado da produção de um valor maior percebido pelo cliente em relação ao produto, podendo-se cobrar preços unitários maiores, ou possuindo maior eficiência no processo produtivo, resultando em custos unitários médios mais baixos (Figura 1).

No entanto, o produto carne bovina é *commodity*, ou seja, pouco diferenciado e o seu preço depende de circunstâncias do mercado como a oferta e demanda e, dessa forma, a teoria de vantagem competitiva por menores custos de Barney e Hesterly (2011), adequa-se melhor a este mercado. Corroborando, Reis et al. (2001) afirmaram que, por não conseguir controlar o preço do produto que vende, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle. Trata-se de uma estratégia para tornar sua empresa competitiva, conseguindo menores custos de produção e resultado econômico, em um mercado caracterizado pela forte concorrência e ganhos em escala.

Segundo Porter (1996) as diferenças entre as empresas, em termos de custo ou preço derivam-se de diversas atividades para criar, produzir, vender e distribuir seus produtos ou serviços. O custo é gerado quando se executa atividades dentro dos processos produtivos, e a vantagem nos custos surge ao se executar atividades específicas com maior eficiência do que as concorrentes e, dessa forma, as atividades são as unidades básicas da vantagem competitiva. Portanto, componentes tecnológicos aplicados à produção são importantes, mas ganhos em eficiência só se transformam em ganhos financeiros na medida em que a gestão dos processos produtivos seja eficaz (CEZAR et al., 2004).



**Figura 1: Formação da vantagem competitiva de empresas ao criar maior valor percebido pelo cliente ou por possuir menor custo de produto (Adaptado de BARNEY e HESTERLY, 2011).**

## 2.2. Viabilidade econômica de sistemas com fornecimento de concentrados

A intensificação dos sistemas produtivos na pecuária de corte 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). Segundo 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 valor do indicador denominado receita menos o custo de alimentação (RMCA) para o modelo de produção em que os animais que receberam suplementação protéico-energética à base de fubá de milho ( $R\$144,6.\text{animal}^{-1}$  em 126 dias) em comparação aos modelos a pasto com suplementação mineral ( $R\$136,0.\text{animal}^{-1}$ ), suplementação protéico-energética à base de farelo de trigo ( $R\$89,4.\text{animal}^{-1}$ ) ou concentrado tradicional ( $R\$19,2.\text{animal}^{-1}$ ).

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.

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.

### **2.3. Custos de produção**

Para análise dos custos de produção em pecuária, existem duas metodologias mais amplamente difundidas e utilizadas: a do Custo Total (CT) e a do Custo Operacional (CO).

Na metodologia do CT, recomendada por Lopes e Carvalho (2002), todos os gastos mensuráveis necessários à produção são considerados, independentemente do desembolso. De acordo com estes autores, os principais itens que compõem o CT na pecuária de corte são: mão-de-obra, alimentação, sanidade, reprodução, impostos, despesas diversas, depreciação, remuneração da terra, remuneração do capital (investido e de giro) e remuneração do empresário.

Neste método, os custos são classificados em fixos (CF - não variam de acordo com a quantidade produzida e têm duração superior ao curto prazo) ou variáveis (CV - variam de acordo com a quantidade produzida e cuja duração é igual ou inferior ao curto prazo). O custo total de produção é o somatório entre custos fixos e variáveis, ou seja:  $CT = CV + CF$  (LOPES e CARVALHO, 2002).

A metodologia do custo operacional (CO), aplicado à agropecuária, foi desenvolvida pelo Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo – IEA. Segundo Matsunaga et al. (1976), este método surgiu em função da subjetividade, baseada em critérios arbitrários, com

que os custos de alguns itens são estimados, principalmente em relação aos denominados custos de oportunidade, como a remuneração da terra, do capital e do empresário. Deste modo, a aplicação deste método é bastante simples, desde que se tenham anotados todos os custos e despesas que efetivamente gerem desembolso, além das depreciações.

Inicialmente, é calculado o custo operacional efetivo (COE), que é a soma daqueles gastos dos quais ocorrem efetivamente desembolso, tais como: mão-de-obra; alimentação; sanidade; reprodução; impostos; despesas diversas; etc. Uma vez calculado o COE, o custo operacional total (COT) é obtido pela soma daquele às depreciações ( $COT = COE + depreciações$ ). Esta metodologia desconsidera, portanto, os custos de oportunidade, deixando-os a cargo dos próprios gestores decidirem seus valores subjetivos de acordo com os ambientes internos e externos de suas empresas, e suas capacidades gerenciais (MATSUNAGA et al., 1976).

## 2.4. Indicadores econômicos

A análise econômica da atividade, realizada através do levantamento dos custos de produção e de indicadores de eficiência econômica, é um forte subsídio para a tomada de decisões na empresa agrícola (LOPES e CARVALHO, 2002).

### 2.4.1. Margem bruta (MB)

O cálculo da MB é dado pela fórmula:  $MB = \text{receita total} - \text{COE}$ .

A margem bruta demonstra se a exploração em análise está cobrindo os gastos correntes (COE) com a produção. O resultado positivo determinará a sobrevivência da atividade pelo menos em curto prazo (VIANA e SILVEIRA, 2008).

De acordo com Lopes e Carvalho (2002), caso a MB esteja inferior aos custos operacionais efetivos, significa que a atividade está antieconômica. Nesse caso, o produtor deve abandonar essa atividade.

### 2.4.2. Margem líquida (ML)

A margem líquida é obtida pela diferença entre a receita e o custo operacional total ( $ML = \text{receita total} - \text{COT}$ ).

A ML permite fazer as seguintes inferências: caso seja positiva, pode-se concluir que a atividade é estável, tem possibilidade de expansão e de se manter por longo prazo; se for negativa, mas com MB positiva, o produtor poderá continuar produzindo por um determinado período, embora esteja havendo descapitalização (LOPES e CARVALHO, 2002).

#### **2.4.3. Resultado**

O resultado, traduzido por lucro ou prejuízo, é a diferença entre a receita e o custo total (Resultado = receita total - CT) (LOPES e CARVALHO, 2002). Quando positivo (lucro), significa que a atividade está remunerando todas as fontes de recursos, inclusive os custos de oportunidade, bem como estará acumulando capital.

#### **2.2.4. Lucratividade e rentabilidade simples**

Conforme Barbero et al. (2013), a lucratividade e a rentabilidade simples são indicadores econômicos recorrentemente utilizados para avaliação da viabilidade econômica da terminação de bovinos.

A lucratividade traduz o quanto o produtor obteve de resultado em função das receitas, e quanto maior for o índice, melhor para o produtor (AGUIAR e RESENDE, 2010). É calculada pela fórmula: Lucratividade = (Resultado/Receita) x 100.

Por sua vez, 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 (AGUIAR e RESENDE, 2010), onde: Rentabilidade simples = (Resultado/Investimento total) x 100.

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).

### 3. Metodologia

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, sendo aprovado em 17/11/2015.

O experimento foi realizado na Fazenda Três Morros, no município de Casimiro de Abreu - RJ ( $22^{\circ} 28' S$  e  $42^{\circ} 12' W$ ). O clima da região é do tipo Aw, tropical quente e úmido, com chuvas concentradas entre outubro e março, a temperatura média anual é de  $25^{\circ}C$  e a precipitação anual varia entre 1000 e 1250 mm.

As áreas de pastagens destinadas aos grupos de animais dos sistemas que seriam terminados a pasto (sistemas SPE e PSM) permaneceram vedadas de 01/03/2015 até 15/06/2015 (período pré-experimental). Estas áreas foram adubadas com  $45 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N e  $30 \text{ kg.ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , em 17/04/2015.

Os animais destes grupos (SPE e PSM) foram mantidos em piquetes homogêneos, em topografia e composição botânica de *Urochloa spp.*, com características nutricionais similares (Tabela 1). A área destinada ao sistema PSM foi constituída de 12,7 ha de *U. decumbens* associada a *U. humidicola*, o que representou uma taxa de lotação média de  $1,54 \text{ UA.ha}^{-1}$  e oferta de forragem (OF) de 36,7% no início do experimento. O sistema SPE foi conduzido em uma área de 4,2 ha composta basicamente de *U. decumbens*, ocupada por  $4,66 \text{ UA.ha}^{-1}$  e OF inicial de 8,69%.

**Tabela 1: Composição bromatológica das forragens (método AOAC, 1990) dos sistemas SPE e PSM.**

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

Em cada sistema foram utilizados 20 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. Esses animais foram criados exclusivamente a pasto, do desmame até o início do experimento. Todos os animais foram previamente pesados, identificados e vermifugados.

O primeiro sistema foi o confinamento sem volumoso (sistema AG), com os animais recebendo apenas a mistura AG, contendo 85% de grão inteiro de milho e 15% de núcleo concentrado comercial (composição química da mistura AG e do núcleo concentrado na Tabela 2). Neste grupo, os animais foram alojados em um piquete de terra com área de 450 m<sup>2</sup> (22,5 m<sup>2</sup> por animal). O segundo sistema foi o suplementado a pasto (SPE), diariamente com a mistura AG (na proporção 85:15%), porém na quantidade de 1% de suplemento em relação ao peso corporal (PC), o que representou em torno de 40% da ingestão diária de matéria seca em concentrado. No terceiro sistema (PSM), os animais foram terminados exclusivamente a pasto, suplementados apenas com sal mineral comercial *ad libitum*. Em todos os sistemas os animais tinham água de boa qualidade.

**Tabela 2: Composição químico-bromatológica (método AOAC, 1990) do núcleo concentrado comercial e da mistura AG contendo 85% de milho e 15% do núcleo.**

	Núcleo concentrado <sup>1</sup>	Mistura AG
Matéria Seca (g/kg)*	907,5	889,5
Proteína Bruta (g/kg)**	391,3	135,0
Extrato Etéreo (g/kg)**	14,4	22,4
Fibra em Detergente Neutro (g/kg)**	236,5	119,9
Fibra em Detergente Ácido (g/kg)**	111,1	49,3
Cinzas (g/kg)**	120,3	27,4
Cálcio (g/kg)**	36,7	7,10
Fósforo total (g/kg)**	7,10	3,30

<sup>1</sup>Núcleo concentrado comercial com: 250 g/kg de equivalente protéico em NNP; 11,0 g Na/kg; 4900 mg S/kg; 46,0 mg Fe/kg; 127 mg Cu/kg; 182 mg Mn/kg; 464 mg Zn/kg; 8,00 mg I/kg; 4,00 mg Co/kg; 0,20 mg Cr/kg; 2,00 mg Se/kg; 43000 UI vit. A /kg; 6400 UI vit. D3/kg; 129 UI vit. E /kg; e 130 mg virginiamicina/kg.

\*Com base na matéria natural;

\*\*Com base na matéria seca.

Os três sistemas foram iniciados em 16/06/2015 e encerrados, com o abate de seus animais, em 01/09, 27/10 e 22/12/2015 (período experimental), respectivamente para os sistemas AG, SPE e PSM. Como critério de encerramento dos sistemas de terminação,

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 @).

Os animais foram abatidos em um matadouro comercial localizado em Conceição de Macabu/RJ, que realizou classificação das carcaças em 5 categorias de peso (16, 17, 18, 19 e 20 ou mais @) e remunerou em R\$ 0,50 a mais o valor pago por arroba de carcaça classificada em cada categoria em relação àquela imediatamente inferior.

Os animais do sistema 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.animal<sup>-1</sup> da dieta AG. A fase de adaptação foi realizada com o fornecimento de duas refeições diárias, na quantidade de 1 kg.animal<sup>-1</sup> da mistura concentrada no primeiro dia e acréscimo de 0,5 kg.animal<sup>-1</sup> ao que fora fornecido no dia anterior, até o final do período de adaptação, que totalizou 17 dias, quando então foram transferidos ao curral de confinamento definitivo, sem acesso a volumoso.

Os animais do sistema SPE foram adaptados em seu piquete definitivo até atingirem o consumo diário de 1% do PC, o que correspondeu a 4,4 kg.animal<sup>-1</sup> de dieta AG, estabilizando-se após 8 dias de adaptação. Para os sistemas AG e SPE, os períodos de adaptação foram computados como parte da terminação.

Para acompanhamento do desenvolvimento ponderal e ajustes nas quantidades diárias da mistura AG, 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 14 horas de jejum de sólidos e líquidos.

O grupo AG teve o fornecimento de sua dieta corrigido diariamente, antes do fornecimento da primeira refeição do dia, ajustando-se a quantidade a ser fornecida para ocorrência de 5% de sobras, em relação ao fornecido no dia anterior.

Os resultados das variáveis peso corporal médio final (PF), ganho médio de peso (GP), ganho médio diário (GMD), o peso médio final da carcaça (PMC), o rendimento de carcaça (RC), o ganho de carcaça (GC), o ganho médio diário de carcaça (GMC) foram avaliados quanto à homocedasticidade das variâncias e normalidade dos dados. Após essas premissas terem sido atendidas, foi efetuada a análise de variância por meio do procedimento PROC GLM do pacote estatístico 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.

Foram construídos fluxos de caixa mensais em planilhas eletrônicas (MS-Excel®), para cada sistema de produção, nas quais foram computadas as entradas (receitas) e saídas (despesas) envolvidas em cada sistema, possibilitando a obtenção do fluxo líquido mensal. Foram admitidas, como entradas as receitas resultantes da venda dos animais e o retorno do investimento em benfeitorias, máquinas e equipamentos ao final do estudo para cada sistema de produção. Como saídas incluiu-se os investimentos em benfeitorias e equipamentos, remuneração da terra, e os gastos com a compra de animais, manutenção de benfeitorias, máquinas e pastagens, operações mecanizadas, mão-de-obra, alimentação, medicamentos, taxas, impostos e outros itens necessários à implantação e manutenção de cada sistema de produção, conforme metodologia indicada por Netto (1999).

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). Também foram levantados os custos operacionais efetivos (COE) e custos operacionais totais (COT), conforme Matsunaga et al. (1976).

Os custos de compra de animais, mão-de-obra, assistência técnica, depreciação e remuneração da terra (aluguel) foram obtidos, através de pesquisa, pelo valor praticado no mercado local. Os custos com adubação, sanidade, alimentação, frete e guia de trânsito animal (GTA), bem como a receita de venda dos animais foram os valores efetivamente incorridos em cada sistema. Já para estimativas do custo de mão-de-obra, considerou-se o pagamento de 1,5 salário-mínimo, 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 aos gastos com assistência técnica, estipulou-se o pagamento de dois salários-mínimos durante o período pré-experimental, para os sistemas SPE e PSM, e mais dois salários, durante a fase experimental para os três sistemas.

Os investimentos iniciais em benfeitorias e equipamentos foram estimados para uma capacidade de atendimento de 120 animais, conforme realizado por Lopes et al. (2011), e suas depreciações, calculadas pelo método linear, com depreciação total ao final da vida-útil. O período de aplicação financeira foi considerado como o tempo transcorrido entre o primeiro custo contabilizado até a entrada da receita advinda abate dos animais no fluxo de caixa de cada sistema.

Como indicadores de eficiência econômica utilizou-se a margem bruta (MB) e a margem líquida (ML), conforme Matsunaga et al. (1976); o resultado (LOPES e

CARVALHO, 2002); bem como, a lucratividade e a rentabilidade simples (referentes ao período de investimento de cada sistema), de acordo com Aguiar e Resende, 2010.

Os indicadores econômicos (MB, ML, resultado, lucratividade e rentabilidade simples) foram calculados com base nos valores nominais e nos valores reais dos fluxos de caixa. Para a obtenção dos valores reais dos fluxos de caixa, todos os valores foram corrigidos para o mês de dezembro de 2015, escolhido por ser o período do encerramento do último tratamento, utilizando-se como indexador da inflação o índice geral de preços – disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (Tabela 3).

**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

O confinamento obteve os melhores índices de desempenho animal, na maioria dos indicadores, caracterizado pelo menor período de terminação e maiores GMD, PMC, GC e GMC, seguido pelos sistemas SPE e PSM, respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 4: Variáveis de desempenho produtivo dos animais dos sistemas AG, SPE e PSM.**

	Sistemas				P-valor
	AG	SPE	PSM	EPM	
Terminação (dias)	76	132	188	-	-
Consumo*	2,14	0,99	-	-	-
PF (kg)	542,2 <sup>a</sup>	513,5 <sup>b</sup>	516,5 <sup>b</sup>	4,35	0,0093
GP (kg)	102,2 <sup>a</sup>	73,2 <sup>b</sup>	76,5 <sup>b</sup>	4,02	0,0036
GMD (kg)	1,35 <sup>a</sup>	0,56 <sup>b</sup>	0,41 <sup>b</sup>	0,07	< 0,0001
PMC (kg)	298,3 <sup>a</sup>	288,2 <sup>a</sup>	269,4 <sup>b</sup>	2,79	< 0,0001
RC (%)	55,1 <sup>a</sup>	56,1 <sup>a</sup>	52,2 <sup>b</sup>	0,35	< 0,0001
GC (kg)	78,3 <sup>a</sup>	68,1 <sup>a</sup>	49,5 <sup>b</sup>	2,66	< 0,0001
GMC (kg)	1,03 <sup>a</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,26 <sup>c</sup>	0,05	< 0,0001

\*Consumo médio de concentrado em kg.100kg<sup>-1</sup> de peso corporal.

PF: peso corporal médio final; GP: ganho médio de peso; GMD: ganho médio diário; PMC: peso médio final da carcaça; RC: rendimento de carcaça; GC: ganho de carcaça; GMC: ganho médio diário de carcaça; EPM: erro padrão da média.

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

A maior receita total auferida foi do sistema SPE, totalizando R\$ 56.249 (R\$ 2.812 por animal), seguida por R\$ 54.326 (R\$ 2.716 por animal) do sistema AG e por R\$ 52.371 (R\$ 2.619 por animal), obtida no sistema PSM.

Os custos fixos por animal (Tabela 5) 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).

**Tabela 5: Relação dos custos estimados por animal, de acordo com o sistema de produção.**

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

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.

Os custos variáveis por animal dos grupos AG e SPE foram semelhantes (R\$ 2.598 e R\$ 2.597; respectivamente), enquanto o de 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 5).

Dentro dos custos variáveis, o de compra dos animais (R\$ 1.911 nos três sistemas) foi o de maior participação na formação do custo total (71,6% para SPE, 72,8% para AG e 77,5% para PSM).

O custo total (CT) por animal do sistema SPE (R\$ 2.668) superou aquele do AG (R\$ 2.626). Os animais terminados exclusivamente a pasto (PSM) tiveram o menor custo total,

justificado pelo não recebimento da mistura AG, uma vez que tiveram custo fixo e de adubação substancialmente superiores àqueles dos demais sistemas de produção (Tabela 5).

Por outro lado, os custos por quilo e por arroba de carcaça produzida foram menores para o sistema confinado (R\$ 8,80 por kg e R\$ 132,0 por @), justificados pelo maior ganho de peso e rendimento de carcaça, proporcionando maior quantidade de produto (carcaça) para diluir estes custos. Já nos outros dois sistemas, estes custos foram semelhantes, pois o melhor rendimento de carcaça do grupo suplementado (SPE) não reduziu suficientemente os custos por quilo e por arroba de carcaça para torná-los inferiores àqueles do sistema PSM.

Os custos operacionais efetivos (COE), calculados de acordo com a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976), foram compostos pelos mesmos itens e, portanto, os valores foram iguais aos seus custos variáveis (Tabelas 5 e 6), estimados conforme Lopes e Carvalho (2002). Além disso, o custo operacional total (COT), que soma as depreciações ao COE, pouco diferiu deste devido ao relativo baixo custo com depreciação dos sistemas. Porém, o custo de depreciação do sistema SPE fez com que o seu COT (R\$ 2.632) superasse o do AG (R\$ 2.621).

**Tabela 6: Custo operacional efetivo e custo operacional total estimados por animal, de acordo com o sistema de produção.**

	Sistemas		
	AG	SPE	PSM
<b>Custo Operacional Efetivo (R\$/animal)</b>	<b>2.598</b>	<b>2.597</b>	<b>2.277</b>
<b>Custo Operacional Total (R\$/animal)</b>	<b>2.621</b>	<b>2.632</b>	<b>2.323</b>

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

Com base nos indicadores nominais de eficiência econômica (tabela 7), percebe-se que os investimentos iniciais em benfeitorias, equipamentos e maquinários do sistema de suplementação a pasto foram superiores ao sistema AG. Por sua vez, o investimento inicial do sistema exclusivamente a pasto foi inferior aos demais. Por outro lado, o menor período de aplicação financeira foi o do AG (3 meses) e o maior foi o do PSM (9 meses). Todos os indicadores econômicos nominais foram reduzidos com o aumento da intensificação dos sistemas.

**Tabela 7: Indicadores nominais de eficiência econômica calculados por animal para cada sistema de produção.**

Indicadores	Sistemas
-------------	----------

	AG	SPE	PSM
Investimentos iniciais (R\$/animal)	962,7	984,7	904,7
Aplicação financeira (meses)	3	7	9
Margem bruta (R\$/animal)	118,1	214,9	341,1
Margem líquida (R\$/animal)	94,9	180,7	295,9
Resultado (R\$/animal)	90,1	144,0	153,0
Lucratividade (%) <sup>*</sup>	3,32	5,12	5,84
Rentabilidade simples (%) <sup>*</sup>	2,51	3,94	4,54

\*Referentes ao período de investimento de cada sistema.

Lucratividade (%) = (Resultado/Receita total) x 100.

Rentabilidade simples (%) = Resultado x 100/(Investimentos + Custo Total).

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

Os três sistemas de produção tiveram resultados positivos para margem bruta (MB), margem líquida (ML) e resultado (Tabela 7), indicando viabilidade econômica no curto, médio e longo prazo, com os maiores valores para o sistema PSM (MB de R\$ 341,1, ML de R\$ 295,9 e resultado de R\$ 153,0). A lucratividade e rentabilidade simples, também foram maiores para os animais terminados exclusivamente a pasto (5,84% e 4,54%, respectivamente, em 9 meses de investimento), decrescendo com o aumento da intensificação da produção.

Com a transformação dos fluxos de caixa nominais em reais, houve um aumento dos investimentos e redução dos indicadores econômicos de todos os sistemas (Tabela 8). Apesar disso, o sistema PSM permaneceu com o menor investimento inicial (977,5) e as 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 (R\$ 2,40) e as menores taxas de lucratividade e rentabilidade simples (0,09% e 0,07, respectivamente). Desta forma, os animais suplementados a pasto (SPE) tiveram os melhores resultados econômicos reais, caracterizado pelo maior resultado (R\$ 70,7), lucratividade (2,43%) e rentabilidade simples (1,81%).

**Tabela 8: Indicadores reais 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
Investimentos iniciais (R\$/animal)	1.027	1.064	977,5
Aplicação financeira (meses)	3	7	9
Margem bruta (R\$/animal)	95,9	145,9	199,6
Margem líquida (R\$/animal)	71,3	109,6	152,2
Resultado (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.

\*Referentes ao período de investimento de cada sistema.

Lucratividade (%) = (Resultado/Receita total) x 100.

Rentabilidade simples (%) = Resultado x 100/(Investimentos + Custo Total).

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

## 5. Discussão

Os resultados, em relação à elevação dos índices produtivos dos animais e a redução dos períodos de terminação, estão dentro do esperado, à medida que se elevou o grau de intensificação dos sistemas e corroboram com Hoffmann et al. (2014).

No entanto, o gestor não deve utilizar apenas os índices produtivos para eleger o melhor sistema de produção. Este fato fica evidenciado ao analisarmos os resultados do sistema AG que, embora tenha produzido carcaças mais pesadas, isso não se traduziu em maior receita, em função da flutuação do preço de venda dos animais. No mês de setembro, quando os animais confinados foram abatidos, o preço de venda (entre R\$ 135,0 e R\$ 137,0 por arroba, conforme a classificação de peso da carcaça) foi R\$ 10,0 menor para cada categoria de carcaça em comparação aos preços praticados em outubro e dezembro; meses em que os animais dos lotes SPE e PSM foram abatidos, respectivamente.

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 redução dos custos fixos por animal, de acordo com a intensificação do sistema de produção, ocorreu devido à diminuição do período de utilização de instalações, máquinas e equipamentos pelos lotes de animais à medida que se intensificou 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 calculado para o confinamento foi superior aos R\$ 13,2 verificados por Pacheco et al. (2014a), principalmente pelos menores custos de depreciações (R\$ 9,86 por animal) encontrados por estes autores. Raupp e Fuganti (2014) estimaram um custo fixo inferior (R\$ 133,3 por animal) para animais terminados a pasto em comparação aos confinados.

Os custos variáveis foram aqueles de maior representatividade nos sistemas estudados, variando de 92,4% (PSM) até 98,9% (AG) do custo total, o que está de acordo com outros

estudos (LOPES et al., 2011 e PACHECO et al., 2014a) que reportaram custos variáveis acima de 95%.

A compra dos animais, nos três sistemas, foi o item de maior participação na formação do custo total; isto demonstra que se o pecuarista realizar a fase de cria e recria com custos menores do que o valor de compra dos animais para terminação haverá a redução do risco de inviabilizar a fase final da produção, independentemente do sistema utilizado (SIMÕES et al., 2006).

Contudo, o custo de aquisição dos animais (nos três sistemas), assim como aquele de alimentação nos sistemas que receberam concentrado (R\$ 570,7 para AG e R\$ 467,2 para SPE), foram consideravelmente mais elevados, representando quase o dobro daqueles reportados por Pacheco et al. (2014a) (R\$ 935,3 e R\$ 258,5, para aquisição de animais e alimentação, respectivamente) e por 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, o que explica os menores custos com aquisição de animais e alimentação nessa região. 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.

Independentemente da região de produção, fica evidente que o alimento concentrado é um insumo de custo elevado, que influencia diretamente o resultado econômico dos sistemas que o utilizam, portanto, seu emprego requer atenção especial. 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).

Os menores custos de produção (CT, COE e COT) do sistema PSM, permitem inferir que o sistema de criação a pasto possui menor risco e maior vantagem competitiva, por se tratar de um mercado de forte concorrência e ganhos em escala, em que o pecuarista não detém o controle dos preços praticados, seja na função compra ou na venda (REIS et al., 2001; SIMÕES et al., 2006; BARNEY e HESTERLY, 2011).

Optou-se por desconsiderar os custos 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, para que uma atividade seja considerada rentável exige-se que, além dos gastos inerentes à própria atividade, também seria necessário cobrir custos de oportunidade, estimados a juros fictícios. Além disso, para Matsunaga et al. (1976),

estes custos tendem a ser superestimados por critérios arbitrários e subjetivos, que reduzem o resultado econômico apurado e podem levar a interpretações equivocadas. 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.

De acordo com os indicadores nominais de eficiência econômica, a redução do período de aplicação financeira, ratifica 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). Os investimentos iniciais em benfeitorias, equipamentos e maquinários do sistema de suplementação a pasto foram superiores aos do sistema AG, devido à necessidade de maior extensão de cercas. Por sua vez, o investimento inicial do sistema exclusivamente a pasto foi o menor, pois este sistema necessita de uma infraestrutura 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 no mercado, sejam dos insumos quanto dos produtos finais, no mercado (SIMÕES et al., 2006).

O fato dos indicadores econômicos nominais terem sido reduzidos, com o aumento da intensificação dos sistemas, se deveu aos menores custos (CT, COE e COT) e investimentos iniciais do sistema terminado a pasto (PSM) e ao menor valor pago por arroba no momento da venda dos animais confinados (AG), o que causou redução da receita oriunda da comercialização dos animais deste tratamento.

Em relação ao confinamento, existem resultados discordantes dos indicadores MB, ML e resultado, tal como descrito por 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, inviabilizando os sistemas de produção mais intensivos. Inversamente, Cardoso et al. (2014), comparando machos e fêmeas, e Mandarino et al. (2013), avaliando três dietas com alta inclusão de concentrado, indicaram viabilidade econômica em todos os cenários avaliados.

A lucratividade e a rentabilidade simples encontradas neste trabalho, são similares àquelas descritas por 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% (4 meses de investimento), em comparação aos confinados (rentabilidade entre -5,1% e 9,8%, em 2 meses de atividade).

Dessa forma, os principais fatores que contribuíram para a viabilidade dos três sistemas foram a diferença entre os preços de compra e venda dos animais e o ganho adicional de RC (para os sistemas AG e SPE). 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. Estas informações deixam evidente a importância do conhecimento do mercado para a pecuária, sobretudo para o confinamento.

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 da moeda na data referenciada.

Neste sentido, a transformação dos fluxos de caixa nominais em reais promoveu o aumento dos custos de investimentos e redução dos indicadores econômicos em todos os sistemas. Porém, as maiores reduções nestes indicadores foram percebidas conforme se elevou 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 ingresso de receitas na atividade, enquanto os custos estão sendo concomitantemente inflacionados. Estes fatores reafirmam a importância da correção monetária no processo decisório.

O fato de o sistema PSM ter gerado o menor resultado e as menores taxas de lucratividade e rentabilidade simples corrigidas foi devido à elevada contribuição do custo de ocupação da terra na redução destes indicadores. Por outro lado, este custo geralmente não gera desembolso efetivo. Além disso, a terminação exclusivamente a pasto permaneceu com o menor investimento inicial e as maiores MB e ML corrigidos. Ressalta-se que a avaliação conjunta de indicadores econômicos resulta em informações mais consistentes do que sua

interpretação isolada (PACHECO et al., 2014a). Estas informações, associadas ao menor custo de produção, reafirmam a vantagem competitiva e menor risco da produção a pasto. Conforme esse entendimento, os sistemas mais intensivos somente deveriam ser utilizados de forma estratégica, quando as condições mercadológicas assim os permitissem.

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 da região 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. Por outro lado, 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 em um mesmo estudo.

A intensificação dos sistemas eleva a capacidade de utilização da propriedade, aumentando ganho de peso por área. 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, 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). Contudo, a avaliação destes sistemas não deve ser feita

isoladamente, 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) na qual o estudo foi realizado, favoreceu os sistemas SPE e AG em relação ao PSM, 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.

Assim, a suplementação com concentrados e os confinamentos devem ser utilizados como estratégias de apoio à produção a pasto, quando se pretendem 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 infraestrutura 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).

## 6. Considerações Finais

Maiores índices de produtividade animal e redução do período de terminação, durante a estação seca, foram obtidos pelo sistema de confinamento sem volumoso.

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

O sistema de produção exclusivamente a pasto com suplementação mineral proporcionou menor risco e maior vantagem competitiva.

O confinamento e a suplementação a base de dieta alto grão podem ser estratégias viáveis de apoio à terminação de bovinos a pasto, mesmo em regiões afastadas dos centros produtores de grãos.

Devido à relevância da pecuária de corte brasileira no agronegócio, torna-se importante que as publicações científicas nesta área indiquem, não somente as características (raça, sexo, idade, grau de sangue) e o desempenho produtivo dos animais, como também realizem a correta avaliação econômica e descrevam a caracterização quantitativa e qualitativa dos alimentos (concentrados e volumosos), inclusive das pastagens; aspectos muitas vezes negligenciados nas publicações com enfoque econômico. É necessária formulação de um pensamento sistêmico que evite a adoção de tecnologias de intensificação da produção, como, por exemplo, a suplementação a pasto ou o confinamento, baseadas em modismos ou em propagadas alegações de natureza meramente comercial, sem que haja o correto entendimento do seu impacto na rentabilidade do sistema de produção.

## 7. Referências

- AGUIAR, A.P.A.; RESENDE, J.R. *Pecuária de corte: custos de produção e análise econômica*. 1<sup>a</sup> ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2010. 85p.
- 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.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.
- 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.
- BARNEY, J.B; HESTERLY, W.S. *Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: casos brasileiros*. São Paulo: Pearson, 2007. 326p.
- BARNEY, J.B; HESTERLY, W.S. *Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: conceitos e casos*. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 432p.

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.

CÉZAR, I.M.; COSTA, F.P.; PEREIRA, M.A. Perspectivas da gestão em sistemas de produção animal: desafios a vencer diante de novos paradigmas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. *Anais...* Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROOM).

DRUCKER, P.F. *O melhor de Peter Drucker: a administração*. São Paulo, Nobel, 2001. 220p.

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.

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.

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.

Araújo Filho, H.J. de; Malafaia, P.; Carvalho, C.A.B. de; Garcia, F.Z.; Souza, V.C. de; Ferreira, R.L.; Rizzo, T. de L.

IBRE/FGV – INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA / FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Indicadores de preços. Índices gerais de preços. 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.

MALAFIA, 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.

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

Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte a pasto, semiconfinados ou em confinamento 400  
com dieta de alto grão  
Araújo Filho, H.J. de; Malafaia, P.; Carvalho, C.A.B. de; Garcia, F.Z.; Souza, V.C. de; Ferreira, R.L.; Rizzo, T.  
de L.  
confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MORIBE, A.M.; PANOSO, 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.

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

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, 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.

Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte a pasto, semiconfinados ou em confinamento 401  
com dieta de alto grão  
Araújo Filho, H.J. de; Malafaia, P.; Carvalho, C.A.B. de; Garcia, F.Z.; Souza, V.C. de; Ferreira, R.L.; Rizzo, T.  
de L.

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.

PORTRER, M.E. What is Strategy? *Harvard Business Review*, v.74, n.6, p.61-78, 1996.

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.

REIS, R.P.; MEDEIROS, A.L.; MONTEIRO, L.A. *Custos de produção da atividade leiteira  
na região Sul de Minas Gerais*. Lavras: UFLA, 2001. 13p.

SIMÕES, A.R.P.; MOURA, A.D.; ROCHA, D.T. Avaliação econômica comparativa de  
sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. *Revista  
de Economia e Agronegócio*, v.5, n.1, p.51-72, 2006.

VIANA, J.G.A; SILVEIRA, V.C.P. Custos de produção e indicadores de desempenho:  
metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. *Custos e agronegócio online*, v.4,  
n.3, p.2-27, 2008.