



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE
GANHO DE PESO DIÁRIO NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM
CONFINAMENTO**

MOISÉS DE ANDRADE RESENDE FILHO;

FEA/UFJF

JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

moises.resende@ufjf.edu.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Economia e Gestão do Agronegócio

**Avaliação Econômica de Diferentes Estratégias de Ganho de Peso Diário na
Terminação de Bovinos em Confinamento**

Grupo de Pesquisa: Economia e Gestão do Agronegócio

Resumo

Esse artigo avalia a viabilidade econômica da terminação de bovinos em confinamento para o ano de 2008. Dezessete cenários são simulados considerando-se diferentes ganhos de peso vivo diário para 220 animais, machos castrados, ½ Zebu × ½ Holandês, com peso inicial médio de 354 kg, confinados por 120 dias. Utiliza-se equações capazes de gerar os valores das exigências nutricionais dos animais para cada estratégia de ganho de peso. Os valores calculados das exigências nutricionais parametrizam um modelo de programação linear capaz de minimizar o custo da ração a ser fornecida.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Assim, o custo da alimentação dos animais que é o único custo variável do confinamento, é calculado multiplicando-se o custo por kg da ração de custo mínimo pelo consumo voluntário de matéria seca, estimado segundo o NRC (1984). Os demais custos fixos e quase-fixos são também estimados. Os resultados obtidos indicam que o confinamento será uma atividade economicamente viável em 2008 e que a estratégia em que o ganho de peso diário é 1,05 kg geraria o maior lucro.

Palavras-chave: custos de produção, programação linear, minimização do custo da ração, lucratividade.

Economic Evaluation of Different Daily Liveweight Gain Strategies in Beef Cattle

Feedlots

Abstract

This article evaluates the economic feasibility of finishing beef cattle in feedlot for the year 2008. Seventeen scenarios are simulated considering a 120 confinement period and different liveweight gains for 220 castrated bulls, $\frac{1}{2}$ Zebu \times $\frac{1}{2}$ Holstein, with an initial liveweight of 354 kg. Equations are employed so to calculate nutritional requirements that will parameterize a linear programming problem set to find the minimum cost ration. Feeding costs are obtained by multiplying the minimum cost ration unitary cost by the total voluntary dry matter intake, estimated according to NRC (1984). The remaining fixed and quasi-fixed costs are also estimated. Results show that finishing beef cattle in feedlot is expected to be profitable for the year 2008 and that the strategy characterized by a daily liveweight gain of 1.05 kg is the best one among those simulated.

Key words: production costs, linear programming, ration cost minimization, profitability.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



1. Introdução

No Brasil, a bovinocultura de corte se destaca no contexto social como a principal fonte de proteína de origem animal para a população. No contexto econômico, se destaca por ser uma importante fonte de matéria-prima para a indústria. Por exemplo, o couro é insumo para a indústria calçadista, o sebo é insumo para a indústria química, a bÍlis é utilizada pela indústria farmacêutica e farinhas de carne e de ossos são insumos para a indústria de rações.

Com um contingente de 204,7 milhões de cabeças em 2006, o rebanho bovino brasileiro é o maior rebanho comercialmente explorado do mundo. Ainda em 2006, o Brasil produziu 8,95 milhões de toneladas de carne em equivalente carcaça proveniente do abate de 44,4 milhões de cabeças o que resultou em uma taxa de abate de 21,67%. Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA (2007), o PIB da pecuária em 2006 que foi de R\$ 64,82 bilhões correspondeu a aproximadamente 2,8% do PIB brasileiro, R\$ 2,322 trilhões.

No Brasil, as regiões Centro-Oeste e Sudeste comportam aproximadamente 53,6% do contingente bovino economicamente explorado no país. O clima nessas regiões é, em geral, caracterizado por dois períodos distintos. No período das águas, entre outubro e março, o clima quente e chuvosa viabiliza a produção de forragens verdes em abundância e boa qualidade nutricional, o que possibilita a obtenção de elevados ganhos de peso mesmo para animais criados em regime extensivo à pasto. Já no período seco, entre abril e setembro, o clima seco e frio reduz a disponibilidade e qualidade das forragens, o que leva à estagnação, ou mesmo, perda de peso dos animais criados em regime extensivo à pasto.

Como a maior parte do gado bovino no Brasil é produzido em regime extensivo, a oferta de animais prontos para o abate é menor no período seco ou entressafra, o que responde por preços reais mais altos da carne bovina, notadamente entre os meses de outubro e novembro. Em decorrência disso, muitos pecuaristas terminam os seus animais em sistemas intensivos de engorda, especialmente em confinamento, de modo a oferta-los na entressafra e usufruir dos elevados preços do boi gordo. Note-se que em confinamento, os animais permanecem fechados em instalações apropriadas, recebendo por completo a alimentação em cochos, sem acesso às pastagens.

Parece haver uma tendência de crescimento no uso de sistemas de confinamento para a terminação de bovinos. De acordo com Beefpoint (2007), foram confinados 933.967 animais nos 50 maiores confinamentos do Brasil em 2006, o que corresponde a um aumento de 16,52% sobre os 801.583 animais confinados por esses mesmos estabelecimentos em 2005. Corroborando esse dado, o número total de animais confinados entre 1995 e 2003 cresceu cerca de 61,8% (ANUALPEC, 2004). Finalmente, estima-se que 2,3 milhões de bovinos tenham sido confinados em 2006, cerca de 5% do total de animais abatidos no Brasil nesse mesmo ano (BEEFPOINT, 2007).

Diferentes aspectos da terminação de bovinos de corte em confinamento têm sido estudados, tais como a nutrição (i.e. uso de alimentos alternativos), os cruzamentos e idade inicial dos animais utilizados e a escala de produção. Entretanto, poucos estudos têm focado sobre a viabilidade econômica dessa atividade e os fatores que influenciam

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

sua rentabilidade. Dentre tais fatores está o ganho ótimo de peso diário a ser imprimido nos animais em confinamento, fator esse que é avaliado no presente estudo.

O presente estudo faz uma avaliação econômica ex-ante de um sistema de terminação de bovinos em confinamento no Brasil com base na simulação de dezessete estratégias distintas de ganho de peso diário para o ano de 2008. Assim sendo, investiga-se sobre como o ganho de peso diário a ser imprimido nos animais influencia a lucratividade do confinamento. Nesse processo, faz-se um estudo prospectivo da viabilidade econômica de se terminar bovinos em confinamento no ano de 2008.

2. A Terminação de Bovinos de Corte em Confinamento no Brasil

Quando se fala em confinamento faz-se necessário definir precisamente o sistema em questão, uma vez que diferentes objetivos e disponibilidade de recursos podem determinar inúmeras combinações entre instalações, tipos de animais e rações (THIAGO & COSTA, 1994).

No caso do Brasil, dada a disponibilidade de terras e ausência de impedimentos de ordem climática, por exemplo neve e frio extremo, parece natural se implementar confinamentos visando a terminação dos animais durante a entressafra entre os meses de abril e setembro.

Em geral, o confinamento de bovinos implica no uso intensivo de capital. Essa característica decorre da necessidade de se ter disponível uma infra-estrutura adequada em termos de instalações e equipamentos, da necessidade de compra do boi magro e dos gastos advindos do fornecimento de toda a alimentação dos animais em forma de ração. Assim, o resultado econômico do confinamento depende de variáveis como o preço de aquisição do boi magro, do preço de venda dos animais terminados (preço do boi gordo) e da taxa de juros. Isso porque a terminação de bovinos em confinamento é uma atividade de curta duração que compete assim com outras formas de investimento em ativos reais e financeiros (NEVES et al., 1993).

Na implementação do confinamento existe a possibilidade de se utilizar uma infinidade de combinações considerando-se a quantidade de animais (escala do confinamento), as suas raças e cruzamento, seus pesos iniciais e finais e os alimentos concentrados e volumosos disponíveis para a formulação de rações. Assim sendo, deve-se formular rações balanceadas que atendam as exigências nutricionais dos animais para o ganho de peso diário planejado. Além disso, o ganho de peso diário deve ser estabelecido de tal modo que os animais atinjam um peso final maior ou igual a 450 kg na época de venda. Somente atingindo esse peso mínimo, os animais seriam classificados como “boi gordo” o que, caso não ocorresse, implicaria em elevados prejuízos ao confinador (LAZZARINI NETO, 1993).

Note-se que os contratos do boi gordo negociado na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) especificam o objeto de negociação como sendo o bovino macho, castrado, bem acabado (carcaça convexa), em pasto ou confinamento, que apresente peso entre o mínimo de 450kg e o máximo de 550kg e idade máxima de 42 meses (BM&F, 2006). Assim, é praxe que o preço recebido pelos animais terminados em confinamento seja o mesmo dos animais terminados à pasto. Essa característica é consequência da inexistência de um sistema de pagamentos de prêmios em preço por

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

parte de frigoríficos e açougues, apesar de os animais terminados em confinamento tenderem a apresentar carne de melhor qualidade e maior rendimento da porção comestível em comparação aos animais submetidos a outros regimes de engorda (LAZZARINI NETO & LAZZARINI, 1995).

3. Característica do Sistema de Confinamento em Avaliação

As características gerais dos sistemas de terminação em confinamento de bovinos no Brasil, descritas na seção anterior, são incorporadas como características do sistema de produção a ser analisado no presente estudo. Por exemplo, como não há prêmio, o preço de mercado para a arroba do boi gordo será também o preço recebido pela arroba do boi gordo obtido em confinamento. Além disso, será considerado um rendimento de carcaça de 50% para os animais terminados em confinamento, o que é praxe no mercado. Ou seja, desconsidera-se a possibilidade de o pecuarista receber pelo melhor rendimento de carcaça, normalmente esperado para animais terminados em confinamento vis-à-vis os animais terminados à pasto.

O sistema de terminação de bovinos em confinamento em análise utiliza como categoria animal para base de cálculo o bovino macho, castrado, $\frac{1}{2}$ Zebu \times $\frac{1}{2}$ Holandês, com peso médio inicial de 354 kg ou 11,8 arrobas de peso em equivalente carcaça, adquiridos ao preço médio de R\$ 750,00 a unidade (média da cotação atual no Brasil obtidas sítio da Massey Ferguson do Brasil, <http://www.mfrural.com.br/>, em 10 de janeiro de 2008.).

São simulados cenários com base em ganhos de peso entre 0,8 kg/dia e 1,6 kg/dia com incrementos de 0,05 kg/dia, o que gera dezessete cenários. Em todos os cenários a duração do confinamento é de 120 dias, iniciando-se o processo produtivo em primeiro de julho de 2008 e finalizando-o em 30 de outubro de 2008.

Segundo estimativas de Nogueira (2007), para um módulo simples de confinamento com estrutura para confinar 220 animais simultaneamente seria preciso investir cerca de R\$ 41,5 mil em instalações e benfeitorias. Admitindo-se um depreciação linear para o capital fixo, divide-se R\$ 41,5 mil por 10 anos (vida útil das instalações e benfeitorias) e por 220 (número de animais), o que resulta em um custo fixo aproximado de R\$19,00 por animal.

Admite-se que um homem por dia seja capaz de monitorar 50 animais, além de preparar e fornecer a alimentação para os mesmos. Assim os gastos com mão-de-obra e encargos sociais para um lote de 220 animais, considerando-se o valor do salário mínimo de R\$380,00 e imputando-se o adicional de 46,63%¹, será de aproximadamente R\$2.452,00 por mês.

Imediatamente antes do início do confinamento, cada animal receberá a aplicação de uma dose de 5000 unidade internacionais de vitamina A injetável e será também vermifugado. Assim, haverá um custo com vacina e vermífugo de R\$2,40 por animal.

¹ Correspondente a 8% de FGTS, 8,33 de 13º salário, 2,5% de salário educação, 0,20% de INCRA, 8,33% de férias e 2,77% de abono férias, 1,5% de contribuição confederativa e 15% de seguridade social.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

A taxa de juros de 0,63% ao mês foi utilizada na estimação do custo de oportunidade do capital empatado. Esse valor é a média da remuneração da caderneta de poupança para o ano de 2007 segundo dados do IPEADATA (<http://www.ipeadata.gov.br/>) obtidos em 10 de janeiro de 2008.

Assume-se que o preço da arroba do boi gordo em outubro de 2008 será igual a cotação média do contrato do boi gordo, R\$72/arroba para outubro de 2008, obtida no sítio da BM&F (<http://www2.bmf.com.br/pages/portal/portal/boletim1/BoletimOnline1.asp?caminho=Boletim+Online&type=popup&Acao=BUSCA&cboMercadoria=BGI>) em 10 de janeiro de 2008.

Utilizou-se os alimentos e preços apresentados na Tabela 1 para o balanceamento da ração de custo mínimo segundo modelo a ser discutido na seção 4.

Tabela 1 - Preços dos alimentos considerados na formulação da ração de custo mínimo.

Alimento	Preço ou Custo de Produção (R\$/t)
Capim elefante “Napier”	17,90*
Silagem de milho	24,90*
Cana-de-açúcar	39,40
Farinha de osso autoclavada	500,00
Uréia	1193,00
Calcário calcítico	20,00
Farelo de algodão (30% PB)	460,00
Farelo de algodão (42% PB)	600,00
Sal comum	360,00
Cloreto de potássio	1040,00
Farelo de trigo	430,00
Milho	304,00
Farelo de soja	620,00

Fonte: * valores estimados segundo EMBRAPA (2007) e DERESZ et al. (2006). As demais cotações foram obtidas no sítio da Massey Ferguson do Brasil (<http://www.mfrural.com.br/>) em 10 de janeiro de 2008.

4. Modelagem do Problema

O sistema de confinamento em análise é um exemplo de um sistema de produção em que a tecnologia utiliza os fatores de produção mão-de-obra, vitamina, vermífugo e boi magro em proporções quase-fixas², o que gera custos quase-fixos. Ou seja, se o confinamento for realizado incorre-se em um custo fixo com esses itens, independentemente da quantidade de peso vivo produzido. No entanto, se o confinamento não é implementado, o custo com esses itens se torna nulo. Já as despesas com a alimentação dos animais dependem do peso final dos animais confinados. Assim sendo, geram o único item de custo variável do confinamento.

² Vide Varian (2006, p.364) para uma breve discussão sobre o conceito de fatores e custos quase-fixos.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



O custo propriamente fixo do confinamento é gerado pela depreciação das instalações e benfeitorias. Se tais itens não podem ser utilizados em outras atividades da propriedade agrícola, mesmo que nenhum animal seja confinado, a depreciação dos mesmos é imputada exclusivamente como custo fixo do confinamento. Sendo assim, se a melhor estratégia disponível para confinar indicar um prejuízo econômico esperado maior do que o valor da depreciação de instalações e benfeitorias, então a regra de decisão é a de não se executar o confinamento naquele ano. Contudo, será melhor executar o confinamento sempre que a melhor estratégia de ganho de peso resultar em um prejuízo menor do que o custo com a depreciação de instalações e benfeitorias.

A discussão sobre a estrutura de custos do confinamento que se desenvolve a seguir compreende duas partes. A primeira, trata da estimação do custo da alimentação e a segunda parte, trata do cômputo dos custos com os demais fatores de produção.

4.1 Custo da Alimentação dos Animais

Como existe a possibilidade de substituição entre os alimentos, uma condição necessária para que o lucro de um confinamento seja máximo é a de que o custo com o arraçoamento dos animais seja o mínimo necessário para se garantir que o ganho de peso que maximiza o lucro seja alcançado. Se tal condição é violada, necessariamente não se estará maximizando o lucro uma vez que, se o custo com arraçoamento não está sendo minimizado para uma dada estratégia de ganho de peso diário, seria então possível garantir o mesmo ganho de peso reduzindo-se o custo, o que aumentaria em última instância o lucro.

Assim, utiliza-se um modelo matemático capaz de minimizar e orçar o custo da alimentação dos animais confinados para cada nível pré-estabelecido de ganho de peso diário. Esse modelo combina equações do *National Research Council - NRC* (1984) para antever o consumo voluntário diário de matéria seca, equações do *Agricultural and Food Research Council - AFRC* (1993) para se estabelecer a necessidade de proteína dos animais e equações propostas por Fontes (1995) para se estabelecer as exigências nutricionais dos animais ou níveis mínimos de cálcio, fósforo, potássio, sódio e magnésio na ração a ser balanceada. Todas essas equações são funções do peso vivo inicial e final dos animais e do teor de energia metabolizável da ração que é a energia total ingerida pelo animal em sua alimentação, menos a energia perdida nas fezes, urina e gases (AFRC, 1993).

Uma vez fixado o peso inicial e o peso final dos animais, as equações do modelo passam a ser funções, única e exclusivamente, da variável energia metabolizável, [EM]. Assim sendo, utiliza-se o método *Goal Seek* ou “atingir meta” do Microsoft Excel para se calcular o nível de energia metabolizável necessário para que a equação preditiva do ganho de peso diário do sistema AFRC (1993) resulte no valor desejado. Conhecido o valor de [EM], obtém-se os demais requerimentos nutricionais, bem como o consumo de matéria seca, por simples substituição da [EM] calculada nas respectivas equações do modelo.

Conhecidos os teores de energia metabolizável, proteína, cálcio, fósforo, potássio, sódio e magnésio necessários para se garantir um dado ganho de peso vivo diário para os animais, utiliza-se os mesmos para parametrizar as restrições de um

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

problema de programação linear (PPL). A solução desse PPL corresponde a ração de custo mínimo capaz de garantir a estratégia de ganho de peso diário desejada. Para tanto, o PPL possui 14 restrições referentes aos níveis mínimos e máximos de nutrientes, energia e proteína, além de níveis máximos de alguns alimentos na formulação, por exemplo a quantidade de uréia na matéria seca da ração não deve ultrapassar 1%. Esse PPL, cuja a formulação completa é apresentada em Resende Filho (2002), tem como função objetivo a equação (1).

$$\min_{P_i \geq 0} CR = \sum_{i=1}^n \frac{Pr_i P_i}{MS_i} \quad (1)$$

onde CR é o custo da ração de custo mínimo em R\$ por 100 kg de matéria seca; Pr_i é o preço de mercado ou custo de produção do alimento i , em R\$ por kg; P_i é a participação em kg de matéria seca do alimento i na ração; MS_i é a porcentagem de matéria seca do alimento i , obtido via análise químico-bromatológica do alimento em questão.

Utiliza-se o add-in solver do Microsoft Excel para solucionar o PPL, encontrando-se assim os valores de P_i que minimizam o custo da ração para um dado ganho de peso diário. Uma vez solucionado o problema de minimização do custo da ração, o custo da alimentação dos animais (CA) para a estratégia simulada é calculado segundo a equação (2).

$$CA = (CR/100) * CVMS * 220 * 120 \quad (2)$$

onde CVMS é o consumo voluntário de matéria seca por animal em kg/dia, calculado com base em equação do NRC (1984); 220 é o número de animais por confinamento; e 120 é o número de dias de duração do confinamento.

4.2. Custo Quase-Fixo e Fixo do Confinamento

O custo da mão-de-obra (CMO) é calculado considerando-se o montante de R\$2.452,00 por mês (vide seção 3 do artigo) multiplicado por 4 meses de confinamento, o que resulta em R\$9.808,00 por confinamento.

O custo com a aplicação de vitamina e vermífugo (CVV) é calculado multiplicando-se os gastos por animal por 220 que é o número de animais em confinamento, ou seja R\$2,40*220 o que resulta em CVV=R\$528,00 por confinamento.

O custo com a compra do boi magro (CBM) é calculado multiplicando-se o valor de mercado do boi magro de 11,8 arrobas, R\$750,00, pelo número de animais, 220, o que resulta em CBM=R\$165.000,00. Note-se que no caso em que os bois magros já pertencem ao pecuarista antes do confinamento, CBM representaria o custo de oportunidade desses animais para o confinador.

Somando-se os valores de CMO, CVV e CBM obtém-se um custo quase-fixo igual a R\$175.336,00 por confinamento. Note-se que esse montante será o mesmo, sempre que realizar-se o confinamento. Caso não seja realizado, o custo quase-fixo é zero.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

O custo da depreciação de instalações e benfeitorias (CIB) é o único custo fixo e é calculado multiplicando-se R\$19,00 por 220, resultando em R\$4.180,00 por confinamento.

De modo a se considerar o custo de oportunidade do capital empatado, utiliza-se a equação (3).

$$G=(CA+CBM)*(1+r)^t \quad (3)$$

onde G é o valor futuro dos gastos com a alimentação e compra do boi magro na época de venda dos animais terminados, ou seja, 4 meses após o início do confinamento; r é a taxa de juros mensal da poupança, considerada igual a 0,63% ao mês; e t é número de meses de duração do confinamento, no caso 4 meses.

Finalmente, o custo de oportunidade do capital empatado é calculado empregando-se a fórmula, $[(CA+CBM)*(1+r)^4-(CA+CBM)]$. O montante calculado com essa fórmula informa o quanto o pecuarista poderia ter recebido de juros se tivesse investido o montante a ser gasto com a alimentação e compra do boi magro na poupança. Obviamente, o gasto com a alimentação, ao contrário do que acontece com o gasto com a compra do boi magro, é realizado paulatinamente ao longo do tempo. Dessa forma, a equação (3) superestima o custo de oportunidade da alimentação, contudo isso serve para compensar a não consideração do custo do capital empatado também com mão-de-obra, instalações e aplicação de vermífugos e vitaminas.

A receita total (RT) do confinamento é calculada segundo a equação (4).

$$RT=(\text{peso final}*0,5/15)*220*\text{preço da arroba do boi gordo} \quad (4)$$

onde 0,5 é o rendimento de carcaça e 15 é fator que converte kg em arrobas.

Finalmente, o lucro econômico é calculado segundo a equação (5).

$$\text{Lucro}=RT-(G+CMO+CVV+CIB) \quad (5)$$

5. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os dezessete cenários simulados são apresentados na Tabela 2. Note-se que como o número de dias em confinamento foi fixado em 120 e o peso inicial dos animais, em 354 kg, a pré-determinação do ganho de peso vivo diário ou do peso final constituem maneiras alternativas de se estabelecer o mesmo cenário.

Dentre os resultados apresentados na Tabela 2, o maior lucro econômico, 15.348,95, é obtido com a estratégia de ganho de peso vivo diário de 1,05 kg. Ou alternativamente, a estratégia de maior lucro é caracterizada pelos 220 animais atingindo um peso final médio de 480 kg, em um período de 120 dias. Assim, seria possível arcar com todos os custos envolvidos no confinamento com sobra, ou seja, seria possível operar com lucro supernormal ou extraordinário no ano de 2008. Note-se que o custo com a compra do boi magro, R\$165.000,00 e o custo da alimentação, R\$38.512,59, representam respectivamente, 69,3% e 16,18% do custo total de produção para essa estratégia de ganho de 1,05 kg/dia. Daí a importância em se otimizar a compra do boi magro e se minimizar os custos da alimentação dos mesmos para o sucesso do empreendimento.

**Tabela 2** – Resultados obtidos para os dezessete cenários simulados

Ganho de Peso Vivo (kg/dia)	Peso Final (kg)	Receita Total (R\$)	Custo da Alimentação (R\$)	Custos de Oportunidade do Capital Empatado (R\$)	Custo Total (R\$)	Lucro Econômico (R\$)
0,80	450	237.600	33.428,39	19.933,12	232.877,52	4.722,48
0,85	456	240.768	34.350,60	19.956,58	233.823,18	6.944,82
0,90	462	243.936	35.218,32	19.978,66	234.712,97	9.223,03
0,95	468	247.104	36.035,79	19.999,45	235.551,24	11.552,76
1,00	474	250.272	37.070,45	20.025,77	236.612,22	13.659,78
1,05*	480*	253.440*	38.512,59*	20.062,46*	238.091,05*	15.348,95*
1,10	486	256.608	42.740,10	20.170,00	242.426,10	14.181,90
1,15	492	259.776	48.061,67	20.305,38	247.883,05	11.892,95
1,20	498	262.944	54.070,39	20.458,24	254.044,63	8.899,37
1,25	504	266.112	60.396,56	20.619,17	260.531,73	5.580,27
1,30	510	269.280	67.031,74	20.787,96	267.335,70	1.944,30
1,35	516	272.448	73.780,35	20.959,64	274.255,99	-1.807,99
1,40	522	275.616	80.851,29	21.139,52	281.506,81	-5.890,81
1,45	528	278.784	88.365,54	21.330,68	289.212,21	-10.428,21
1,50	534	281.952	96.208,21	21.530,19	297.254,40	-15.302,40
1,55	540	285.120	104.445,46	21.739,74	305.701,19	-20.581,19
1,60	546	288.288	114.311,88	21.990,73	315.818,61	-27.530,61

* Indica a estratégia de lucro máximo dentre os cenários simulados.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ainda pelos resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que a estratégia que leva ao maior lucro não corresponde àquela que minimiza o custo da alimentação. Tal evidência é importante no sentido de se questionar a forma como muitos confinamentos são planejados. É comum se observar o planejamento calcado na pré-definição dos alimentos a serem fornecidos aos animais, por exemplo, motivados pelo desejo de se aproveitar sub-produtos de outros processos produtivos realizados na propriedade agrícola. Fazendo assim, restringe-se a possibilidade de ganho de peso diário dos animais confinados o que pode em última instância gerar um resultado subótimo. Ou seja, reduz-se o custo da alimentação mas compromete-se a receita final, o que gera em última instância um lucro subótimo.

Os resultados apresentados na Tabela 2 também mostram que não é a estratégia de maior ganho, 1,60 kg/dia, aquela que gera maior lucro. O que reafirma um resultado amplamente demonstrado na Teoria da Produção segundo o qual o lucro máximo é alcançado em um nível de produção inferior à máxima produção.

A ração de custo mínimo capaz de imprimir um ganho médio de 1,05 kg por dia nos 220 animais confinados é apresentada na Tabela 3. Essa ração possui 2,40 Mcal por kg de matéria seca e atende a todos os requerimentos nutricionais necessários para se imprimir o ganho de peso pré-definido, no caso 1,05 kg/dia.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Tabela 3 – Composição da ração em base seca e base natural para a estratégia de maior lucro, ganho de peso vivo de 1,05 kg/dia.

Alimento	Participação na Matéria Seca	Participação na Matéria Natural
	da Ração	da Ração
	(%)	(%)
Silagem de Milho	88,20	95,74
Calcário Calcítico	0,20	0,07
Farelo de algodão (42% PB)	10,02	3,66
Sal Comum	0,11	0,04
Farinha de Ossos	0,47	0,16
Uréia	1,00	0,34

Fonte: Resultados da pesquisa.

O único custo fixo do sistema de confinamento analisado é o resultante da depreciação de benfeitorias e instalações. Dessa forma, mesmo que a produção fosse nula haveria um custo fixo estimado em R\$4.180,00. Por conta disso, mesmo uma estratégia de ganho de 1,35 kg por dia, o que resultaria em um prejuízo econômico de R\$1.807,99 (vide Tabela 2), ainda seria viável economicamente no curto prazo. Isso porque, se essa fosse a única estratégia disponível para o confinador, o seu prejuízo ainda seria menor do que a não realização do confinamento. Obviamente, resultados como esse obtidos em vários anos, por exemplo em 10 anos consecutivos, resultariam na impossibilidade de se dar prosseguimento à atividade. Isso porque não teria sido em tese possível poupar o suficiente para se repor as instalações e benfeitorias que estariam totalmente depreciadas ao final da sua vida útil, no caso 10 anos.

No entanto, é possível que as instalações e benfeitorias para a realização do confinamento possam ser utilizadas em outras atividades produtivas da propriedade agrícola. Se esse é o caso, a depreciação das instalações e benfeitorias deixariam de ser um custo fixo, passando a ser um custo quase-fixo. Se esse fosse o caso, qualquer estratégia que gerasse prejuízo econômico seria preterida à estratégia em que não se implementa o confinamento. Note-se que esse seria o caso para a estratégia de ganho de 1,35 kg por dia (vide Tabela 2).

A soma do lucro econômico e os custos de oportunidade do capital gera um indicador chamado renda líquida operacional (*RLOp*) que mensura o quanto efetivamente fica com o pecuarista ao final do processo produtivo. Note-se que *RLOp* é o resultado da receita total do confinamento subtraída do custo operacional (*Cop*). O custo operacional do confinamento corresponde, no presente contexto, aos custos dos fatores quase-fixos mais a depreciação de benfeitorias e instalações. Note-se que em geral o custo operacional de produção é constituído de todos os itens de custo considerados variáveis (despesas diretas), da parcela de custo fixo (custos indiretos)



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



decorrente da depreciação de máquinas e benfeitorias (bens duráveis) e do valor da mão-de-obra familiar (MATSUNAGA et al., 1976).

Tomando-se o cenário de maior lucro em que o ganho de peso diário é 1,05, o valor obtido para a RLoP é R\$35.411,41, o resultado da soma de 20.062,46 e 15.348,95. Dividindo-se RLoP pelo número de animais confinados resulta em um valor de R\$161,01. Assim, se fosse possível congelar as 11,8 arrobas do boi magro adquiridas a R\$63,56 a arroba durante 4 meses e vendê-las a R\$72 a arroba em 30 de outubro de 2008, o ganho com a valorização seria de R\$99,60 por animal, ou seja, o resultado de $11,8 * [R\$72 - (R\$750/11,8)]$. Dessa forma, a valorização das arrobas do boi magro corresponderiam a 61,9% da renda líquida operacional, ou seja, do montante de dinheiro que efetivamente fica com o pecuarista. Isso mostra como o preço do boi magro é importante na lucratividade ou não do confinamento.

Conclusões

Esse artigo analisou a viabilidade econômica da terminação bovinos em confinamento segundo um sistema de produção baseado na engorda por 120 dias de 220 animais, machos castrados, $\frac{1}{2}$ Zebu \times $\frac{1}{2}$ Holandês, com peso inicial médio de 354 kg (11,8 arrobas). Para tanto, foram simulados os resultados econômicos de estratégias de ganho de peso entre 0,8 kg/dia e 1,6 kg/dia com incrementos de 0,05 kg/dia. Os dezessete cenários foram construídos admitindo-se que o processo produtivo se iniciará em primeiro de julho de 2008 e terminará em 30 de outubro de 2008.

Para se orçar os custos da alimentação dos animais para as dezessete estratégias de ganho simuladas, utilizou-se um modelo de programação linear na minimização do custo da ração a ser fornecida de modo a atender as exigências nutricionais dos animais. Calculada a ração de custo mínimo capaz de garantir o nível de ganho de peso vivo diário da estratégia, o custo por kg dessa ração foi multiplicado pelo valor antevisto para o consumo de matéria seca por dia e pelo número de dias do confinamento, assim obtendo-se uma previsão do custo da alimentação.

As simulações mostraram que o confinamento de bovinos de corte deverá ser uma atividade lucrativa no ano de 2008 e que a estratégia de ganho de 1,05 kg por dia seria a melhor a ser adotada. Em se adotando essa estratégia, observou-se que o custo com a compra do boi magro representaria 69,3% do custo total e que a valorização das arrobas do boi magro corresponderiam a 61,9% da renda líquida operacional, resultados que reforçam a importância do preço de aquisição do boi magro na lucratividade ou não do confinamento.

Observou-se que o item custo da alimentação representaria 16,18% do custo total da estratégia de ganho de peso mais lucrativa. Ou seja, o custo da alimentação foi o segundo maior item de custo, ficando atrás apenas do custo com a compra do boi magro.

Como existe a possibilidade de substituição entre os alimentos disponíveis à formulação da ração, para que se obtenha o maior lucro possível é necessário que o custo com o arraçoamento dos animais seja o mínimo possível capaz de garantir que o ganho de peso que maximiza o lucro seja alcançado.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Referências Bibliográficas

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (AFRC). **Energy and protein requirements of ruminants: an advisory manual prepared by AFRC Technical Committee on responses to nutrients.** Wallingford, UK: Commonwealth Agricultural Bureau International, 1993. 159 p.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2004. 385 p.
- BEEFPOINT. Pesquisa Top BeefPoint de Confinamentos 2006/07. 2007. Disponível em:
<<http://www.beefpoint.com.br/?actA=7&areaID=15&secaoID=129¬iciaID=37652>>. Acesso em: 28/12/2007.
- BOLSA DE MERCADORIAS E FUTUROS (BMF). **Futuros de Boi Gordo e Bezerro.** São Paulo: BM&F, 2006. 23p. Disponível em:
<http://shopping.bmfcead.com.br/pages/instituto/publicacoes/SerieMercados/arquivos/boi_bezerro.pdf>. Acesso em: 10/01/2008.
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). **Balanco e Perspectivas da Agropecuária Brasileira: Pecuária de Corte.** Brasília: Superintendência Técnica da CNA, 2007. 9 p. Disponível em:
<[http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15_18458Apresentação.%20Balanco%20e%20Perspectivas%202007-08.PecCorte\(CNA\).pdf](http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15_18458Apresentação.%20Balanco%20e%20Perspectivas%202007-08.PecCorte(CNA).pdf)>. Acesso em: 10/01/2008.
- DERESZ, F.; CÔSER, A.C.; MARTINS, C.E.. **Formação e Utilização de Pastagem de Capim-Elefante.** Juiz de Fora: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 2006. 2 p. (Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Instrução Técnica para o Produtor de Leite, 17). Disponível em:
<<http://www.cnpqgl.embrapa.br/pastprod/17Instrucao.pdf>>.
- EMBRAPA. Custo de Produção de Silagem de Milho. 2007. Disponível em:
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/cp_silagemilho.html>. Acesso em 10/01/2008.
- FONTES, C.A.A.F.. Composição corporal, exigências líquidas de nutrientes para ganho de peso e desempenho produtivo de animais Zebuínos e mestiços europeu-Zebu: resultados experimentais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995. Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 1995. p. 419-455.
- LAZZARINI NETO, S.. Conquistas viáveis nas metas do consumo: qualidade da carne e sistema de comercialização. **O Corte**, São Paulo, n. 33, p. 19-22, Jun. 1993.
- LAZZARINI NETO, S.; LAZZARINI, S.G.. Estratégias para entressafra. **Pecuária de Corte**, São Paulo, n. 51, p. 2-3, abr. 1995.
- MATSUNAGA, M.; BELMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; et al.. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p.123-139, abr. 1976.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirements of beef cattle.** 6^a ed., Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90 p.
- NEVES, E.M.; ANDIA, L.H.; LAZZARINI, S.; WEDEKIN, V.S.P.; et al.. Confinamento na bovinocultura de corte em condições ex-ante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 31, 1993, Ilhéus. **Anais...** Brasília, DF: SOBER, 1993. p. 322-330.
- NOGUEIRA, M. P.. Custos e Viabilidade do Confinamento Frente aos Preços Baixos. 2007. Disponível em: <<http://www.coanconsultoria.com.br/images/palestras/Custos%20e%20viabilidade%20do%20confinamento.pdf>>. Acesso em 10/01/2008.
- RESENDE FILHO, M. de A.. Sistemas de Apoio à Tomada de Decisão Aplicados ao Confinamentos de Bovinos de Corte. In: Barbosa, P.F.; Assis, A.G. de; Costa, M. A. B. da. (Org.). **Modelagem e simulação de sistemas de produção animal.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002, p. 140-170.
- THIAGO, L.R.L.S.; COSTA, F.P. Confinamento na prática: sistemas alternativos. **O Corte**, São Paulo, n.45, p. 22-26, jul. 1994.
- VARIAN, H.R. **Microeconomia:** Princípios Básicos. Tradução da 7^a edição americana. Rio de Janeiro: Campus, 2006.