

# Viabilidade econômica da terminação em confinamento de novilhos abatidos com diferentes pesos<sup>1</sup>

Paulo Santana Pacheco<sup>2</sup>, João Restle<sup>3</sup>, Fabiano Nunes Vaz<sup>4</sup>, Leonir Luiz Pascoal<sup>5</sup>, Miguelangelo

Ziegler Arboitte<sup>6</sup>, Ricardo Zambarda Vaz<sup>7</sup>

**Resumo** - Objetivou-se com este estudo avaliar a viabilidade econômica, através de indicadores financeiros avaliados em conjunto, da terminação em confinamento de novilhos abatidos com 425, 467 e 510 kg, utilizando 18 animais com idade e peso médios iniciais de 713 dias e 361 kg, alimentados por 30, 65 e 94 dias, respectivamente, recebendo dieta com relação volumoso: concentrado de 60:40. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. As estimativas dos indicadores financeiros, estimados por animal, foram similares entre os pesos de abate, com médias de R\$ 58,42 para margem bruta; R\$ 25,57 para margem líquida; de R\$ -21,22 para lucro; de R\$ 8,73 para valor presente líquido; de 1,025 para índice benefício:custo; 2,47% para retorno adicional sobre o investimento; e 0,628 % a.m. para taxa interna de retorno. O *payback* descontado diferiu entre todos os pesos de abate, sendo de 3,93; 4,90 e 5,89 meses, respectivamente, para 425, 467 e 510 kg. Considerando os itens de custos e receita estimados a partir de cotações anuais de 2004 a 2012, o uso do confinamento no Rio Grande do Sul como opção de terminação visando obter os benefícios diretos dessa tecnologia, representa alternativa de investimento com baixo retorno econômico, independente dos pesos de abate avaliados.

**Palavras-chaves:** Análise de investimentos. Cruzamento. Produção do novilho jovem. Projetos de investimento.

## Economic viability of feedlot finishing steers slaughtered with different weights

**Abstract** - The objective of this study was to evaluate the economic viability, through financial indicators evaluated together, of the feedlot finished steers slaughtered at 425, 467 and 510 kg, using 18 animals with age and average initial weight of 361 kg and 713 days, fed for 30, 65 and 94 days, respectively, receiving diet forage: concentrate ratio of 60:40. The experimental design was completely randomized. Estimates of financial indicators, estimated per animal, were similar between slaughter weights, with average of R\$ 58.42 for gross margin; R\$ 25.57 for net margin; R\$ -21.22 for profit; of R\$ 8.73 for net present value; of 1.025 to benefit: cost index; 2.47% for additional return on investment; and 0.628% per month for internal rate of return. The discounted payback differed among all slaughter weights, being 3.93, 4.90 and 5.89 months, respectively, for 425, 467 and 510 kg. Considering the costs and revenue items estimated from annual prices from 2004 to 2012, the use of feedlot in Rio Grande do Sul as an option of termination to obtain the direct benefits of this technology represents an alternative investment with low economic return, regardless of slaughter weights evaluated.

**Key words:** Investment analysis. Crossbreeding. Steer production. Investment projects.

<sup>1</sup> Manuscrito submetido em 09/09/12 e aceito para publicação em 18/12/2012.

<sup>2</sup> Zootecnista, Dr. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, Camobi, Santa Maria – RS. CEP 97105-900. Fone: 55 55 32208083. Autor para correspondência. E-mail: pacheco.dz.ufsm@hotmail.com

<sup>3</sup> Engº Agrº, PhD. Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. E-mail: jorestle@terra.com.br

<sup>4</sup> Zootecnista, Dr. Departamento de Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: lpascoal@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Zootecnista, Dr. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: fabianonunesvaz@gmail.com

<sup>6</sup> Zootecnista, Dr. Instituto Federal Catarinense – Campus Sombrio. E-mail: miguelangelo@ifc-sombrio.edu.br

<sup>7</sup> Zootecnista, Dr. Departamento de Agronomia e Administração da URI Santiago.

## Introdução

Em sistemas de terminação de bovinos de corte, o uso do confinamento tem sido empregado como meio de intensificação da produção de carne, proporcionando diversos benefícios indiretos para o sistema de produção como um todo, além de permitir a possibilidade de manipular o peso de abate e o grau de acabamento das carcaças.

Quanto a essa última consideração, a velocidade de ganho de peso, nível energético da dieta e potencial genético são fatores que interferem diretamente nos coeficientes técnicos de desempenho dos animais. No entanto, na avaliação econômica dos sistemas de terminação de bovinos de corte, outros fatores também devem ser considerados, como as estratégias e épocas de comercialização dos animais e insumos, que passam a ter relevância cada vez maior, pois interferem na viabilidade dos investimentos realizados.

Restle et al. (2007) comentam que nem sempre a melhor resposta biológica representa a melhor resposta econômica. Nesse sentido, os métodos de avaliação econômica tornam-se importantes ferramentas auxiliares na tomada de decisões. Souza e Clemente (2009) sugerem a análise conjunta de vários indicadores econômicos, resultando em informações mais consistentes da avaliação do risco e seu confronto com a possibilidade de retorno.

Alguns desses indicadores foram utilizados em estudos envolvendo a análise econômica da terminação em confinamento de bovinos (RESENDE FILHO, BRAGA e RODRIGUES, 2001; RODRIGUES FILHO et al., 2002; PACHECO et al., 2006; FERNANDES et al., 2007; MELLO et al., 2009) de maneira única ou conjunta, com respostas distintas devido às diferentes metodologias utilizadas para determinação dos itens do custo total.

O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens abatidos com 425, 467 ou 510 kg, por meio do uso de indicadores financeiros avaliados em conjunto, visando facilitar a tomada de decisão.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria – RS. Foram utilizados dados de desempenho de 18 animais 5/8 Nelore

3/8 Charolês contemporâneos, provenientes do mesmo rebanho, castrados e com idade e peso médios de 713 dias e 361 kg, respectivamente. No período anterior ao início da fase de terminação, os animais foram recriados em pastagem nativa no verão e pastagem cultivada no inverno. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições, sendo cada animal considerado uma unidade experimental.

A dieta foi calculada segundo National Research Council (NRC, 1996), objetivando um ganho de peso médio de 1,6 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, estimando-se consumo de 2,5 % do peso vivo dos animais em matéria seca (MS). A dieta consistiu de 60,00 % de silagem de milho, 28,24% de farelo de trigo, 10,07 % de sorgo grão moído, 0,17 % de uréia (45-00-00), 1,02 % de calcário calcítico, 0,48 % de NaCl e 0,0128 % de ionóforo.

A alimentação foi fornecida aos animais duas vezes ao dia, às 8 h e às 17 h, ficando livre o acesso à água e ao alimento durante todo o dia. Antes do primeiro arraçoamento do dia, as sobras eram pesadas para a obtenção da quantidade consumida no dia anterior, e com a obtenção desse valor, regulava-se o fornecimento da quantidade de alimento a ser oferecida, estipulada em 10% a mais do consumo no dia anterior.

Avaliaram-se três pesos de abate: 425, 467 e 510 kg, sendo os mesmos considerados projetos de investimento mutuamente excludentes. Os períodos de alimentação em confinamento foram de 30, 65 e 94 dias, respectivamente. Em todos os pesos de abate, o início do confinamento ocorreu no mês de agosto e a venda para abate ocorreu nos meses de setembro, outubro e novembro, à medida que os animais atingiam os pesos de abate.

Para estimativa dos custos de produção, bem como dos indicadores econômicos, considerou-se o método determinístico, assumindo valores fixos (conhecidos) para os itens que compõem os custos e indicadores econômicos, tomando como base valores médios praticados no Rio Grande do Sul nos anos de 2004 a 2012. Todas as estimativas foram feitas por animal e por ano (deflacionados para 2012), considerando as características de desempenho dos animais durante a fase de alimentação (peso, ganho de peso e consumo de matéria seca da dieta), que constam em Arboitte et al. (2004).

Foram utilizadas metodologias propostas por Matsunaga et al. (1976), Resende Filho, Braga e Rodrigues (2001), Laponi (2007), Souza e

Clemente (2009) e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010). A taxa mínima de atratividade (TMA) considerada foi de 0,4868 % a.m., correspondente ao rendimento da caderneta de poupança de 6% a.a., calculada através da seguinte equação:  $TMA (\% \text{ a.m.}) = (1 + 6\% \text{ a.a.})^{1/12} - 1$ .

Os custos com instalações foram estimados para capacidade estática de 1.000 animais e vida útil de 10 anos. A depreciação (instalações) das mesmas foi calculada para um horizonte de planejamento de um ano, mesmo período considerado no cálculo das depreciações de máquinas, implementos e equipamentos. Os valores estimados para depreciações foram de R\$ 0,05 animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> com instalações e R\$ 0,04 animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> com máquinas, implementos e equipamentos.

Para cálculo dos custos para confecção da silagem de milho, considerou-se o rendimento obtido de 34,7 t de matéria verde ha<sup>-1</sup> e teor de MS de 39,05%.

Os custos de oportunidade foram calculados considerando a TMA. O custo de oportunidade do capital investido foi obtido pelo somatório das despesas operacionais (compra animal magro, controle sanitário, alimentação volumoso + concentrado, mão-de-obra contratada/diarista + assistência técnica e outras), para o período correspondente ao número de meses estipulados para cada peso de abate. Para o custo de oportunidade da terra (referente apenas à área destinada para instalações do confinamento), considerou-se a possibilidade de arrendamento anual da mesma pelo equivalente a 3% do valor do hectare para cultura (R\$ 7.200,00). Determinou-se para cada animal o uso de 0,05 ha.

O controle sanitário consistiu em aplicação de produto para controle de endo e ectoparasitas (ivermectina 1%) e vacina contra febre aftosa. Ambas em dosagem por animal conforme recomendações dos fabricantes.

O custo com alimentação foi obtido pelo produto entre o consumo total de volumoso e concentrado (em kg MS/animal), pelos seus respectivos custos/kg MS.

Para as estimativas dos custos com mão-de-obra, considerou-se a necessidade de 1 homem/300 bois confinados para a mão-de-obra contratada/diarista (R\$ 30,52 homem<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e três salários mínimos/mês/1.000 animais para a mão-de-obra assistência técnica (salário mínimo de R\$ 516,27). Para fins de cálculo dos custos com mão-de-obra, foram acrescentados dois

meses ao período de alimentação, para preparo/manutenção das instalações e demais atividades.

Outras despesas operacionais como manutenção de instalações, máquinas, implementos e equipamentos, combustível, energia elétrica, frete, impostos e alimentação da mão-de-obra foram estimadas pelo equivalente a 2,5 % das despesas operacionais citadas anteriormente para estimar o custo de oportunidade do capital investido.

Os custos fixos (CF) e variáveis (CV), custos operacionais efetivo (COE) e total (COT), margens bruta (MB) e líquida (ML), lucro, custo/kg ganho de peso, valor presente líquido (VPL), Índice Benefício: Custo (IB:C), Retorno adicional sobre o investimento (ROIA), Taxa Interna de Retorno (TIR) e período de recuperação do investimento (*payback*) descontado (PBd) foram obtidos conforme equações apresentadas na Tabela 1.

Para estimativa dos indicadores econômicos VPL, IB:C, ROIA, TIR e PBd, foram elaborados fluxos de caixa com horizonte de planejamento de um ano, conforme sugestão de Resende Filho, Braga e Rodrigues (2001). Para esses indicadores não foram incluídos os custos de oportunidade na estimativa do custo total.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e teste de comparação de médias de "t" de student ao nível de 5% de significância. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:  $y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ , onde:  $y_{ij}$  = variáveis dependentes,  $\mu$  = média geral de todas as observações,  $T_i$  = efeito do tratamento de ordem  $i$  ( $1=425\text{kg}$ ,  $2=467\text{kg}$  e  $3=510\text{kg}$ ),  $e_{ij}$  = erro aleatório ( $\sim \text{NID}, 0, \sigma^2$ ).

## Resultados e Discussão

O custo estimado da dieta foi de R\$ 0,362 kg<sup>-1</sup>, sendo que desse valor, a fração concentrado foi proporcionalmente superior em relação à fração volumoso (55 vs 45 %, respectivamente). Restle e Vaz (1999) verificaram que, em sistemas de terminação de bovinos de corte em confinamento, os maiores gastos são decorrentes da alimentação dos animais e entre os componentes da alimentação, o concentrado é o mais oneroso. Isso sugere que a redução no custo total da dieta está diretamente relacionada à aquisição estratégica dos ingredientes para confecção do concentrado, a preços diferenciados, aproveitando, por exemplo, preços mais baixos de acordo com a época do ano e/ou quantidade

adquirida. No presente estudo, a alimentação volumosa e concentrada representaram, em média, 7,5 e 9,2 % dos custos variáveis, respectivamente, e desconsiderando o custo com a compra do animal magro, esses itens representaram 28 e 34 % do custo total.

Os itens componentes do custo total da terminação de novilhos jovens de acordo com o peso de abate foram subdivididos em custos fixos e variáveis, conforme demonstrado na Tabela 2. Os custos fixos (média de 3,1 % do total), representados por depreciação e os custos de oportunidade de estrutura e da terra, apresentaram valor total por animal de R\$ 45,87. As depreciações com instalações, máquinas, implementos e equipamentos representaram quase a totalidade dos custos fixos (72 %). Em relação aos custos variáveis (média de 96,9 % do total), com exceção da compra do animal magro e controle sanitário, os demais itens que o compõem apresentaram diferença significativa ( $P=0,0001$ ), aumentando conforme incrementou o peso de abate.

O custo total acompanhou o comportamento dos itens que o compõem, aumentando significativamente ( $P=0,0001$ ) – incremento de 22% de 425 para 510 kg – com o aumento no peso de abate. A receita obtida com a venda do animal gordo apresentou diferença ( $P=0,0351$ ) entre os pesos de abate de 425 e 510 kg, sendo intermediário o de 467 kg. A diferença de R\$ 0,09 entre os preços do boi gordo e boi magro resultaram em receita com transferência média de R\$ 42,06, valor já incorporado à receita obtida com a venda do animal gordo.

A relação entre indicadores de eficiência biológica e econômica é uma maneira direta e fácil de compreender a viabilidade de um investimento. Isso pode se estender a qualquer informação considerada relevante para a atividade em questão, sendo mais comum a relação custo/kg ganho de peso, utilizada em diversos estudos avaliando animais confinados (RODRIGUES FILHO et al., 2002; PACHECO et al., 2006; RESTLE et al., 2007). Espera-se que alterações no desempenho dos animais ao longo do período de alimentação interfiram nessa variável; no entanto, não foi o ocorrido no presente estudo.

Verifica-se na Tabela 2 que houve similaridade ( $P=0,4467$ ) no custo/kg de ganho de peso, com média de R\$ 3,61  $\text{kg}^{-1}$ . A redução linear no ganho de peso médio diário (na ordem de 26 % dos 425 para 510 kg) e a similaridade no consumo diário de matéria seca (em kg, % do

peso vivo ou g/unidade de tamanho metabólico) não foram suficientes para alterar o custo/kg de ganho de peso. Em estudos que avaliaram o custo/kg de ganho de peso de animais confinados, respostas distintas foram verificadas. Restle et al. (2007) verificaram incremento linear com o aumento no peso de abate, sendo reflexo do decréscimo no ganho de peso médio diário dos animais. Avaliando economicamente a terminação de novilhos de origem leiteira em confinamento, Rodrigues Filho et al. (2002) verificaram que o custo/kg de carne produzida foi superior ao preço do kg pago ao produtor, sugerindo a necessidade de se buscarem alternativas de mercado que valorizem a qualidade do produto oriundo deste sistema de produção.

O uso conjunto dos vários indicadores obtidos por fluxo de caixa (Tabela 3) resulta em informações mais consistentes do que o uso isolado de cada um deles ou de um subconjunto deles e se caracteriza pelo aprofundamento da avaliação do risco e seu confronto com a possibilidade de retorno (SOUZA e CLEMENTE, 2009).

As avaliações das margens bruta e líquida e do lucro são critérios que auxiliam na tomada de decisão em relação à viabilidade econômica de um projeto de investimento. No presente estudo, esses indicadores apresentaram similaridade estatística entre os pesos de abate, com valores médios de R\$ 58,42, 25,57 e -21,22/animal, respectivamente.

A margem bruta positiva indica a possibilidade de viabilidade econômica no curto prazo, pois cobre o custo operacional efetivo (desembolsos diretos). Já os valores positivos para a margem líquida demonstram viabilidade econômica no médio prazo, tendo a possibilidade de se manter no longo prazo, por cobrir o custo operacional efetivo e as depreciações. Nesse caso, a margem líquida permite a formação de capital suficiente para repor os bens de produção no final de suas respectivas vidas úteis, conforme explicam Simões, Moura, Rocha (2006). Em seu estudo, Simões, Moura e Rocha (2006) avaliaram os sistemas de cria, recria e engorda, e concluíram que somente o sistema de engorda (semi-confinamento) apresentou resultados negativos para alguns dos indicadores econômicos estudados, no qual a margem bruta foi positiva, e a margem líquida e o lucro foram negativos, demonstrando que o investimento nesse sistema foi menos atrativo que outra atividade que remunere o capital em 6% ao ano.

No estudo de Restle et al. (2007), avaliando aspectos econômicos da terminação em confinamento de novilhos Red Angus abatidos com 340, 373, 401 e 434 kg, houve lucro em todas as situações, porém com redução linear conforme o aumento no peso de abate, corroborando com os resultados do presente estudo.

Analisando o VPL, verifica-se similaridade ( $P=0,9637$ ) entre os pesos de abate, com média de R\$ 8,73/animal. De acordo com Souza e Clemente (2009), valor de VPL igual a zero indica que o investimento recupera o custo inicial e também o remunera se tivesse sido aplicado na TMA. Portanto, no presente estudo, houve possibilidade do investimento em qualquer peso de abate gerar excedente atualizado para o valor presente. Mesmo sabendo que a estimativa do VPL seria mais adequada em horizonte de planejamento mais longo, optamos por seguir a sugestão de Resende Filho, Braga e Rodrigues (2001), que avaliaram diferentes sistemas de terminação em confinamento de bovinos no Estado de Minas Gerais, onde os autores estimaram VPLs obtidos por fluxos de caixa elaborados com horizonte de planejamento de um ano.

O IB:C, também denominado índice de lucratividade (LAPPONI, 2007), foi semelhante ( $P=0,9967$ ) para todos os pesos de abate, o que era esperado, tendo em vista o comportamento do VPL. O IB:C nada mais é do que a relação entre o valor presente do fluxo de benefícios (receitas) e o valor presente do fluxo de investimentos (custos). Na média, o IB:C estimado foi de 1,025, sendo interpretado como o benefício depois de descontada a receita que seria obtida se cada R\$ 1,00 tivesse sido aplicado na TMA. No estudo de Mello et al. (2009), avaliando o IB:C da terminação em confinamento de bovinos cruzados europeu x zebu, houve redução linear com o aumento no peso de abate (480, 520 e 560 kg), passando de 1,83 para 0,95.

Entre os diversos indicadores de rentabilidade para um projeto de investimento, Souza e Clemente (2009) afirmam que o ROIA seria uma excelente estimativa de rentabilidade, pois representa a riqueza gerada pelo investimento, isto é, o que se obtêm além da aplicação do capital na TMA. O ROIA, expresso em porcentagem, também é denominado valor econômico agregado (VEA), (LAPPONI, 2007). No presente estudo, o ROIA foi positivo e similar ( $P=0,9927$ ) para todos os pesos de abate,

apresentando o mesmo comportamento em relação ao IB:C, com média de 2,47%.

A TIR é a taxa que torna o VPL nulo. Assim, se a TIR for menor ou igual à TMA, o retorno do investimento seria negativo ou nulo, respectivamente. No presente estudo, a TIR foi maior que a TMA (0,4868 %) para os pesos de abate de 425 e 467 kg. A menor estimativa de TIR para o peso de 510 kg (0,393 %) não foi suficiente para resultar em diferença significativa ( $P=0,9623$ ). No estudo de Fernandes et al. (2007), avaliando economicamente a terminação de bovinos Canchim em confinamento, verificou-se que a taxa de remuneração mensal foi superior às principais aplicações disponíveis no mercado financeiro quando os animais foram alimentados com silagem de milho, sendo que a utilização de animais castrados apresentou o pior resultado, inferior ao rendimento da poupança.

Outro indicador relevante na avaliação econômica seria o PBd (descontado para a TMA), que avalia o prazo de recuperação do capital investido considerando o valor do dinheiro no tempo, tornando-se um indicador mais refinado em relação ao *payback* original (LAPPONI, 2007). Para o sistema de terminação adotado no presente estudo, PBds estimados coincidentes com o número total de meses previstos para o início e término do período de terminação são esperados, pois somente no final da execução do período de confinamento até atingir os pesos de abate estipulados é que se obteve fluxo de caixa positivo, devido à comercialização dos animais gordos.

Conforme Souza e Clemente (2009), à medida que o *payback* se aproxima do final do horizonte de planejamento, maior é o risco de inviabilidade do investimento. No presente estudo, o PBd diferiu entre os pesos de abate ( $P=0,0001$ ), acompanhando o número de períodos incluídos no fluxo de caixa. No entanto, esse resultado indica elevado risco de retorno do investimento em qualquer tratamento avaliado.

## Conclusões

Avaliando os indicadores financeiros utilizados no presente estudo de maneira conjunta, houve similaridade entre os pesos de abate quanto à viabilidade econômica por animal confinado. Considerando os itens de custo e receitas estimados a partir de cotações anuais de 2004 a 2012, o uso do confinamento no Rio Grande do Sul como opção de terminação visando obter os benefícios diretos desta

tecnologia representa alternativa de investimento com baixo retorno econômico.

## Referências

- ARBOITTE, M.Z. et al. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.947-958, 2004.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, 2010. 60 p.
- FERNANDES, A. R. M. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.
- LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 488 p.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, p. 123-139, 1976.
- MELLO, R. et al. Bio-economicity of the finishing phase on feedlot of crossbred young bulls slaughtered at different body weights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 109-121, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242 p.
- PACHECO, P. S. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.1, p. 309-320, 2006.
- RESENDE FILHO, M. A.; BRAGA, M. J.; RODRIGUES, R.V. Sistemas de terminação em confinamento: perspectivas para dinamização da cadeia produtiva da carne bovina em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Economia**, v. 55, n. 1, p. 107-131, 2001.
- RESTLE, J. et al. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 978-986, 2007.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A. M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 141-198.
- RODRIGUES FILHO, M. et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2055-2069, 2002.
- 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.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 186 p.

**Tabela 1 – Equações utilizadas para cálculo dos indicadores econômicos, estimados por animal.**

Indicador <sup>1</sup>	Unidade	Equação
Custo fixo (CF)	R\$	= depreciação (instalações, máquinas, implementos e equipamentos) + oportunidade (instalações, máquinas, implementos e equipamentos) + oportunidade da terra
Custo variável (CV)	R\$	= compra do animal magro + controle sanitário, alimentação com volumoso e concentrado + mão-de-obra contratada/diarista e assistência técnica + outras despesas operacionais + oportunidade do capital investido
Custo operacional efetivo (COE)	R\$	= compra do animal magro + controle sanitário, alimentação com volumoso e concentrado + mão-de-obra contratada/diarista e assistência técnica + outras despesas operacionais
Custo operacional total (COT)	R\$	= COE + depreciação (instalações, máquinas, implementos e equipamentos)
Custo total	R\$	= (CF + CV) ou (COT + Oportunidades)
Receita com venda do animal gordo (R)	R\$	= peso vivo final * (R\$/kg vivo animal gordo)
Margem bruta (MB)	R\$	= R – COE
Margem líquida (ML)	R\$	= R – COT
Lucro	R\$	= R – custo total
Custo/kg ganho de peso	R\$/kg	= (custo total-custo de compra do animal magro)/ganho de peso total na terminação
Valor presente líquido (VPL)	R\$	$\sum_{i=1}^n \frac{\text{valores}_i}{(1 + TMA)^i}$ , onde n=número de fluxos de caixa e TMA=taxa mínima de atratividade
Índice Benefício:Custo (IB:C), ou índice de lucratividade		= Valor presente dos fluxos de caixa positivos/valor presente dos fluxos de caixa negativos
Retorno adicional sobre o investimento (ROIA) ou valor econômico agregado (EVA)	%	$\sqrt[n]{\frac{IB:C}{VPP}} - 1$ , onde n=número de fluxos de caixa e VPP=valor presente dos fluxos de caixa positivos.
Taxa Interna de Retorno (TIR)	% a.m.	$-I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$ , onde: I= investimento de capital na data zero, FC <sub>t</sub> = retorno na data t do fluxo de caixa e n= prazo de análise do projeto
Período de recuperação do investimento (payback) descontado (PBd)	mês	= ((-1*valor presente dos fluxos de caixa negativos)/ valor presente dos fluxos de caixa positivos)*número de fluxos de caixa

<sup>1</sup> Considerando valores dos anos de 2004 a 2012 deflacionados para 2012.

**Tabela 2 – Médias para itens componentes dos custos e receitas estimados por animal, de acordo com o peso de abate.**

Itens <sup>1</sup>	Peso de abate, kg			Média	% <sup>4</sup>	Pr>F
	425	467	510			
Boi magro, R\$/kg vivo	2,99	2,99	2,99	-	-	-
Boi gordo, R\$/kg vivo	3,08	3,08	3,08	-	-	-
Custos fixos, R\$ <sup>2</sup>	45,87	45,87	45,87	45,87	3,1	-
Depreciação, R\$ <sup>3</sup>	32,85	32,85	32,85	32,85	71,6	-
Oportunidade da estrutura, R\$ <sup>3</sup>	1,92	1,92	1,92	1,92	4,2	-
Oportunidade terra, R\$	10,80	10,80	10,80	10,80	23,5	-
Custos variáveis, R\$	1.275,00 <sup>c</sup>	1.413,24 <sup>b</sup>	1.560,45 <sup>a</sup>	1.416,23	96,9	0,0001
Compra do animal magro, R\$	1.079,39	1.079,39	1.079,39	1.079,39	76,2	-
Controle sanitário, R\$	3,90	3,90	3,90	3,90	0,3	-
Alimentação volumoso, R\$	50,86 <sup>c</sup>	104,60 <sup>b</sup>	161,60 <sup>a</sup>	105,69	7,5	0,0001
Alimentação concentrado, R\$	62,80 <sup>c</sup>	129,13 <sup>b</sup>	199,50 <sup>a</sup>	130,48	9,2	0,0001
Mão-de-obra contratada/diarista, R\$	12,20 <sup>c</sup>	15,26 <sup>b</sup>	18,31 <sup>a</sup>	15,26	1,1	0,0001
Assistência técnica, R\$	10,98 <sup>c</sup>	13,73 <sup>b</sup>	16,48 <sup>a</sup>	13,73	1,0	0,0001
Outros, R\$	30,50 <sup>c</sup>	33,65 <sup>b</sup>	36,98 <sup>a</sup>	33,71	2,4	0,0001
Oportunidade capital investido, R\$	24,35 <sup>c</sup>	33,57 <sup>b</sup>	44,28 <sup>a</sup>	34,07	2,4	0,0001
Custo Operacional Efetivo, R\$	1.250,65 <sup>c</sup>	1.379,67 <sup>b</sup>	1.516,16 <sup>a</sup>	1.382,16	94,6	0,0001
Custo Operacional Total, R\$	1.283,50 <sup>c</sup>	1.412,51 <sup>b</sup>	1.549,02 <sup>a</sup>	1.415,01	96,8	0,0001
Custo Total (CT), R\$	1.320,57 <sup>c</sup>	1.458,81 <sup>b</sup>	1.606,01 <sup>a</sup>	1.461,80	-	0,0001
Custo/kg de ganho de peso, R\$/kg	3,77	3,48	3,58	3,61	-	0,4467
Receita com venda animal gordo (R), R\$	1.309,00 <sup>b</sup>	1.438,36 <sup>ab</sup>	1.570,80 <sup>a</sup>	1.440,58	-	0,0351

<sup>a,b,c</sup>Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem pelo teste t (P<0,05).

<sup>1</sup>Considerando valores dos anos de 2004 a 2012 deflacionados para 2012.

<sup>2</sup>Horizonte de planejamento de um ano.

<sup>3</sup> instalações, máquinas, implementos e equipamentos.

<sup>4</sup>Considerando a média dos itens.

R\$ = 0,54 US\$.



**Tabela 3 – Médias para indicadores financeiros estimados por animal, de acordo com o peso de abate.**

Indicadores financeiros <sup>1</sup>	Peso de abate			Média	Pr>F
	(kg)				
	425	467	510		
Taxa Mínima de Atratividade (TMA), % a.m.	0,4868	0,4868	0,4868	-	-
N. períodos (fluxo de caixa), meses	4	5	6	-	-
Margem bruta, R\$	59,88	58,69	56,68	58,42	0,9994
Margem líquida, R\$	27,03	25,84	23,83	25,57	0,9994
Lucro, R\$	-10,04	-20,45	-33,17	-21,22	0,9680
Valor Presente Líquido (VPL) , R\$ <sup>2</sup>	20,60	9,20	-3,62	8,73	0,9637
Índice Benefício: Custo (IB:C) <sup>2</sup>	1,0268	1,0246	1,0228	1,025	0,9967
Retorno adicional sobre investimento (ROIA), % <sup>2</sup>	2,68	2,46	2,28	2,47	0,9927
Taxa Interna de Retorno (TIR), % a.m. <sup>2</sup>	0,900	0,592	0,393	0,628	0,9623
Payback descontado (PBd), meses <sup>2</sup>	3,93 <sup>c</sup>	4,90 <sup>b</sup>	5,89 <sup>a</sup>	4,91	0,0001

<sup>a,b,c</sup> Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem pelo teste t (P<0,05).

<sup>1</sup>Considerando valores dos anos de 2004 a 2012 deflacionados para 2012.

<sup>2</sup>Obtidos por fluxo de caixa.

R\$ = 0,54 US\$.