

## **Indicadores financeiros determinísticos e custos de produção do confinamento de bovinos no Rio Grande do Sul–Brasil**

Recebimento dos originais: 26/10/2016  
Aceitação para publicação: 27/072017

### **Willian Silveira Leal**

Mestre em Zootecnia pela UFSM  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Av. Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, S/N – Pelotas/RS  
E-mail: [wl.tec@hotmail.com](mailto:wl.tec@hotmail.com)

### **Paulo Santana Pacheco**

Doutor em Zootecnia pela UFG  
Instituição: Universidade Federal de Santa Maria  
Endereço: Av. Roraima, 1000 – Santa Maria/RS  
E-mail: [pacheco.dz.ufsm@hotmail.com](mailto:pacheco.dz.ufsm@hotmail.com)

### **Leonir Luiz Pascoal**

Doutor em Zootecnia pela UFRGS  
Instituição: Universidade Federal de Santa Maria  
Endereço: Av. Roraima, 1000 – Santa Maria/RS  
E-mail: [lpascoal@yahoo.com.br](mailto:lpascoal@yahoo.com.br)

### **Ricardo Zambarda Vaz**

Doutor em Zootecnia pela UFRGS  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Av. Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, S/N – Pelotas/RS  
E-mail: [rvaz@terra.com.br](mailto:rvaz@terra.com.br)

### **Fábio Souza Mendonça**

Mestre em Zootecnia pela UFPel  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Av. Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão, S/N – Pelotas/RS  
E-mail: fsmzootecnista@gmail.com

### **Marcelo Machado Severo**

Zootecnista pela UFSM  
Instituição: Universidade Federal Tecnológica do Paraná  
Endereço: Campus Dois Vizinhos, km 04, S/N – Dois Vizinhos/PR  
E-mail: [marcelozoot9@yahoo.com.br](mailto:marcelozoot9@yahoo.com.br)

## **Resumo**

Foi avaliada a viabilidade econômica da terminação em confinamento, de novilhos superjovens e jovens, utilizando indicadores financeiros avaliados em conjunto, para facilitar

a tomada de decisão. Foram utilizados dados de dissertações, teses e artigos científicos, realizados no Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Foram coletados dados de período de permanência em confinamento, ganho médio diário, conversão alimentar, peso inicial, de abate e da carcaça fria e espessura de gordura subcutânea. Após a coleta os dados foram tabulados e as médias calculadas com auxílio de planilha eletrônica, possibilitando simular um cenário de confinamento, onde os animais superjovens permaneceriam em confinamento por 151 dias e os jovens por 75 dias. Foram calculadas as dietas de acordo com as necessidades nutricionais e conversão alimentar observada nos trabalhos coletados. A partir dos dados de peso de carcaça fria e espessura de gordura subcutânea as categorias foram encaixadas em categorias de bonificação, sendo que os superjovens receberam 7% sobre o preço pago pelo animal gordo e os jovens receberam 8%. Para a estimação dos custos de produção e dos indicadores econômicos foi utilizado o método determinístico, assumindo valores fixos (conhecidos) para os componentes dos custos e indicadores econômicos. Dentre os indicadores econômicos o Valor Presente Líquido (VPL) nos mostra que é possível recuperar o investimento inicial feito para a categoria jovem. Para os superjovens o VPL foi negativo. O Retorno Adicional sobre o Investimento (ROIA) foi negativo para os superjovens, já para os jovens este indicador apresentou valores de 1,45% para os não bonificados e de 4,42% para os bonificados. A Taxa Interna de Retorno (TIR) para os superjovens foi de -2,61% para os não bonificados e de -0,37 para os bonificados. Para os jovens a TIR foi de 3,76% para os não bonificados e de 13,01% para os bonificados. Por fim, o payback descontado apresentou valores maiores que o tempo de confinamento dos animais para ambas as categorias, indicando que a atividade é de alto risco. A avaliação conjunta dos indicadores nos mostra a inviabilidade e o risco do confinamento de animais superjovens sendo mais indicado o uso de bovinos jovens.

**Palavras chave:** Avaliação econômica. Categoria de Abate. Simulação.

## 1. Introdução

O aumento da competição por terras entre a pecuária e agricultura faz com que sejam necessários aumentos na produtividade e tecnificação dos sistemas de terminação de bovinos de corte (MEDEIROS, 2013). Em função dessas mudanças e da necessidade de ser mais competitivo, o sistema de terminação em confinamento é uma alternativa para o produtor, podendo reduzir significativamente o tempo necessário para o abate dos animais. De 2006 a 2014 o confinamento no estado do Rio Grande do Sul aumentou aproximadamente 59%, passando de 81.155 cabeças para 136.682, sendo o oitavo estado que mais termina bovinos em confinamento (ANUALPEC, 2014).

A produção de novilhos superjovens, abatidos aos 14 – 16 meses, e jovens, abatidos aos 20-24 meses, vem de encontro à necessidade da oferta de um produto para uma parcela de consumidores que primam por qualidade. Além disso, é uma maneira de reduzir custos, pois a terminação de novilhos nesta idade representa, para o sistema produtivo como um todo, a

possibilidade de retirar uma categoria animal do sistema (novilho de sobreano), modificando assim a estrutura do rebanho e liberando áreas para outras categorias.

Segundo Nogueira (2006) o confinamento também, é uma maneira de intensificar a utilização dos ativos (terra, instalações, etc.) que são aqueles mais representativos no investimento da atividade, além de aumentar a lucratividade da empresa rural. Além destes pontos a melhora na eficiência do empreendimento através do aumento no giro do capital e possibilidade de negociar os animais em épocas de entressafra, quando o preço pago pelo bovino está valorizado (GOTTSCHELL, 2005).

Porém a utilização da técnica de confinamento, assim como as demais tecnologias de produção, necessita de uma apreciação econômica para verificar a viabilidade da atividade, evitando descapitalização do produtor. Segundo Lopes e Carvalho (2002), os dados obtidos na apuração dos custos de produção têm sido utilizados para diferentes finalidades, tais como: estudo da rentabilidade da atividade, redução dos custos controláveis, planejamento e controle das operações do sistema de produção, identificação e determinação da rentabilidade do produto, identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Indicadores financeiros**

O método de Fluxo de Caixa Descontado é o mais utilizado na verificação de viabilidade de projetos (MEDEIROS, 2013). A avaliação se baseia na teoria de que o valor de um projeto de investimento depende dos benefícios futuros que ele irá produzir, descontados de um valor presente, através de uma taxa de desconto apropriada, a qual reflita os riscos dos fluxos estimados (ENDLER, 2004). Ainda segundo o autor, a metodologia de avaliação por fluxos de caixa descontados é muito utilizada para analisar a viabilidade de novos investimentos, e nos diz que um investimento somente agrega valor quando gera um retorno acima daquele gerado por investimentos de risco baixo ou semelhante.

O uso de indicadores financeiros serve como auxílio na tomada de decisão do investidor, pois além de completar informações dadas pelos indicadores econômico (margem bruta, margem líquida, lucro, etc.) nos dá uma melhor percepção do risco associado à atividade (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

A análise da viabilidade através da margem bruta, líquida e lucro permite observar a capacidade do empreendimento em manter-se à curto, médio e longo prazo, respectivamente.

Segundo Simões et al. (2006), a margem bruta positiva indica que o investimento conseguirá manter-se a curto prazo pois cobre o Custo Operacional Efetivo (COE), a margem líquida positiva indica que o projeto conseguirá manter-se a médio prazo, pois considera a depreciação, e no final horizonte de planejamento haverá capital suficiente para repor os bens de produção. Já o lucro positivo indica que o projeto conseguirá manter-se a longo prazo, pois as receitas conseguem cobrir os desembolsos diretos, as depreciações e também as oportunidades da terra e do capital investido.

Dentre os indicadores financeiros que auxiliam a tomada de decisão em investimentos, os mais utilizados são: Valor Presente Líquido (VPL), Índice Benefício:Custo (IBC), Retorno Adicional sobre o Investimento (ROIA) (percepção do retorno), Taxa Interna de Retorno (TIR), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRm), relação Taxa Mínima de Atratividade:TIR e o *payback* descontado (PBd) (percepção de risco). Todos estes indicadores necessitam, para cálculo e comparação, de uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que, segundo Souza e Clemente (2009), deve ser a melhor taxa, com baixo grau de risco, disponível para aplicação do capital em análise, de maneira que a rentabilidade obtida irá considerar apenas aquilo que seria obtido além da aplicação do capital a TMA.

O VPL nos permite trazer para o tempo presente a concentração de todos os valores esperados de um fluxo de caixa. Valores positivos para este indicador mostram que é possível recuperar o investimento inicial feito e também se recupera o que teria sido auferido se o investimento inicial tivesse sido aplicado no mercado financeiro (SOUZA; CLEMENTE, 2009). O IBC é uma medida do quanto se espera ganhar por unidade de capital investido. Este indicador corrige, em parte, a deficiência apresentada pelo VPL que é a de expressar o retorno em valores absolutos. Este indicador nos diz o retorno para cada unidade de capital mobilizado no projeto (KREUZ; SOUZA, 2006).

Já o ROIA, segundo Souza e Clemente (2009) é a melhor estimativa de rentabilidade do projeto. Nos mostra, em termos percentuais, a riqueza gerada pela atividade investida.

Dentre os indicadores utilizados para percepção de risco a TIR é a taxa que torna o VPL nulo, definindo o limite para a variação da TMA, ou seja, a proximidade entre as duas taxas indica o risco do projeto. Coan et al. (2008) considerando uma TMA de 0,96% a.m., verificaram, em estudo sobre viabilidade econômica do confinamento, TIR de até 11,51% a.m. em algumas situações.

A TIRm é a forma alterada da TIR visando corrigir o problema que esta apresenta em relação ao financiamento do capital e reinvestimento do lucro, ou seja, a principal finalidade da MTIR

é estabelecer o retorno de um investimento que contemple a aplicação dos fluxos excedentes por uma taxa de aplicação e os déficits de fluxos por uma taxa de captação (KASSAI et al., 2007).

Finalmente o *payback* descontado (PBd) é um indicador de importância dentro do processo de análise de investimento. Nada mais é do que o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido. Segundo Pacheco et al. (2012) para que o sistema de confinamento seja economicamente viável é necessário que o PBd coincida com o número total de meses previstos para o início e final do período de terminação, pois somente no final de tal período, quando ocorre a comercialização do animal terminado, é que se obtém fluxo de caixa positivo.

O objetivo do trabalho foi avaliar economicamente a terminação em confinamento de novilhos superjovens e jovens com base em dados de experimentos que utilizaram tal técnica, a partir de análise determinística.

### 3. Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria – RS. Foram coletados dados de desempenho animal e de carcaça, de trabalhos realizados no Laboratório de Bovinocultura de Corte da Universidade Federal de Santa Maria que utilizaram o confinamento como técnica de terminação. Foram selecionados artigos, dissertações e teses (12 estudos) que avaliaram a terminação de animais superjovens e jovens de raças europeias, continentais e cruzas com zebuínos.

Com auxílio de planilha eletrônica os dados foram organizados e posteriormente calculadas as médias para peso inicial ao confinamento, peso de abate, ganho médio diário, período médio de confinamento, consumo de matéria seca de acordo com cada categoria.

Foi ajustada uma dieta que atendesse as necessidades diárias de cada categoria simulada, sendo 12,3% de PB e 70,1% de NDT para os superjovens, e 10,9% de PB e 71,1% de NDT para os jovens, de acordo com o NRC (2000).

Após formulada a dieta, foi simulado um cenário de confinamento, com auxílio de planilha eletrônica, com 151 dias de confinamento para os superjovens, e 75 dias para os jovens, sendo acrescido um mês ao período de confinamento para preparo das instalações e atividades que antecedem o início do confinamento. Para simulação de bonificação sobre o preço pago sobre o preço base do kg de carcaça para os animais superjovens e jovens, foram utilizadas as médias do peso de carcaça fria e espessura de gordura subcutânea, dos trabalhos que

continham esses dados. A categoria superjovem recebeu 7% de bônus e os jovens receberam 8% sob o preço base, de acordo com os parâmetros de peso de carcaça fria, espessura de gordura e denteição exigidos pelos programas de bonificação da indústria frigorífica (Frigorífico Silva, 2015), e também os dados de comercialização (compra e venda), bem como os dados médios de desempenho utilizados para estimar custos e indicadores (Tabela 2).

**Tabela 1: Indicadores de preço de compra e venda e peso inicial e de abate de acordo com a categoria de abate.**

Indicador	Categoria			
	S.jovem <sup>1</sup>	S.jovem 7% <sup>2</sup>	Jovem <sup>3</sup>	Jovem 8% <sup>4</sup>
Preço compra (R\$ kg <sup>-1</sup> magro)	4,50	4,50	4,10	4,10
Preço venda (R\$ kg <sup>-1</sup> gordo)	4,30	4,60	4,30	4,64
Peso inicial (kg)	191,38	191,38	348,28	348,28
Peso final (kg)	383,45	383,45	468,91	468,91
Ganho médio diário (kg dia <sup>-1</sup> )	1,26	1,26	1,62	1,62

<sup>1</sup>Superjovem, <sup>2</sup>Superjovem 7% de bonificação de carcaça, <sup>3</sup>Jovem, <sup>4</sup>Jovem 8% de bonificação de carcaça

Para montagem do fluxo de caixa e estrutura de custos foram utilizadas metodologias propostas por Matsunaga et al. (1976), Resende Filho et al. (2001), Lapponi (2007), Souza e Clemente (2009). A taxa mínima de atratividade (TMA) considerada foi de 0,5965% a.m., correspondente ao rendimento da caderneta de poupança. Para os cálculos de custo de produção e fluxo de caixa foi utilizado o método determinístico, assumindo valores fixos para os itens componentes dos custos e indicadores econômicos, tomando como base valores médios praticados no Rio Grande do Sul.

A determinação dos custos seguiu a metodologia de Pacheco et al. (2012). Os custos com instalações do confinamento foram estimados para uma capacidade estática de 1.000 animais e vida útil de 10 anos. A depreciação das instalações 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\$ 0,038 animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> com instalações e R\$ 0,03 animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> com máquinas, implementos e equipamentos.

Para cálculo dos custos de oportunidade foi considerada a TMA. O custo de oportunidade do capital investido foi calculado com base no somatório das despesas operacionais (compra animal magro, controle sanitário, alimentação volumoso + concentrado, mão-de-obra contratada/diarista + assistência técnica e outras), correspondente ao período de confinamento de cada categoria animal. Para o custo de oportunidade da terra, considerou-se a possibilidade

de arrendamento anual da mesma pelo equivalente a 3% do valor do hectare para cultura (R\$ 7.200,00), referente apenas à área destinada as instalações utilizadas pelo confinamento, para isso determinou-se para cada animal o uso de 0,05 ha.

O controle sanitário ocorreu de acordo com as recomendações técnicas, com a aplicação de um endo e ectoparasita (dosagem conforme recomendações do fabricante) e vacina contra febre aftosa e clostridioses (dosagem conforme recomendações do fabricante). O custo da alimentação foi obtido através do consumo total de volumoso + concentrado e seus respectivos custos, sendo que a produção da silagem foi terceirizada.

O custo de mão de obra foi estimado de acordo com a necessidade de 1 homem/300 bois para mão de obra contratada e três salários mínimos/mês/1000 animais, para assistência técnica (salário mínimo regional do Rio Grande do Sul de R\$ 868,00).

Para as outras despesas, como impostos, manutenção de instalações, máquinas e implementos, combustível, luz elétrica e alimentação da mão de obra, foi estimado 2,5% das despesas operacionais citadas anteriormente para estimar o custo do capital investido.

O custo operacional efetivo (COE) foi obtido pelo somatório das despesas operacionais (compra do animal magro + controle sanitário, alimentação com volumoso e concentrado + mão de obra contratada/diarista e assistência técnica + outras despesas operacionais). O custo operacional total (COT) foi resultado da soma do COE + depreciações. A margem bruta (MB) resultou da diferença entre a receita (R) e o COE. A margem líquida (ML) foi obtida pela diferença entre R e o COT. Por fim, o lucro foi calculado pela diferença entre R e COT + oportunidades. O custo/kg de ganho de peso resultou da razão entre o custo total e o peso final.

Os indicadores financeiros utilizados foram (fórmulas na Tabela 2): valor presente líquido (VPL) em R\$, Índice benefício:custo (IB:C) em R\$, Retorno adicional sobre o investimento (ROIA) em %, Taxa interna de retorno (TIR) em %, Taxa interna de retorno modificada (MTIR) em %, e período de recuperação do investimento (*payback*) descontado (PBd).

**Tabela 2: Equações utilizadas para cálculo dos indicadores econômicos.**

Indicador	Unidade	Equação
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	%	$= \sqrt[n]{\frac{IB:C}{VFP}} - 1$ , onde n=número de fluxos de caixa e

(EVA)		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, $FC_t$ = retorno na data $t$ do fluxo de caixa e $n$ = prazo de análise do projeto
Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR)	% a.m.	$FV = PV (1 + i)^n$ , onde : $FV$ = valor futuro, $PV$ = valor presente, $i$ = TIR modificada, $n$ = períodos
Período de recuperação do investimento ( <i>payback</i> ) descontado (PBd)	mês	$= ((-1 * \text{valor presente dos fluxos de caixa negativos}) / \text{valor presente dos fluxos de caixa positivos}) * \text{número de fluxos de caixa}$

#### 4. Resultados e Discussão

Em relação aos itens que compõem os custos fixos, a depreciação despente maior gasto por animal, sendo que os animais superjovens tiveram gastos de R\$ 10,33, valor maior do que o apresentado pela categoria jovem (Tabela 3). Esse valor mais expressivo é devido ao fato do maior tempo de confinamento da categoria citada, que foi de 151 dias.

A compra do animal magro foi o item de maior impacto dentro dos custos variáveis. Neste quesito, a categoria jovem apresentou os maiores valores (R\$ 1.427,94) quando comparados aos superjovens (R\$ 861,21). Isso se deve ao maior peso inicial com valores de 191,38 e 349,28 kg, respectivamente. A aquisição de animais mais baratos é uma maneira de diminuir a participação desse fator nos custos, porém, sem deixar de levar em conta a qualidade do animal, pois é a combinação entre altos ganhos de peso, custos reduzidos e menor tempo de confinamento, a chave para o sucesso de tal atividade (FERREIRA et al., 2009).

**Tabela 3: Médias para itens componentes dos custos e receitas estimados por animal, de acordo com a categoria de abate.**

Componentes (R\$ animal <sup>-1</sup> )	Categoria			
	S.jovem <sup>1</sup>	S.jovem 7% <sup>2</sup>	Jovem <sup>3</sup>	Jovem 8% <sup>4</sup>
Custos Fixos <sup>5</sup>	17,93	17,93	9,30	9,30
Depreciação (instalações, máquinas e equipamentos)	10,33	10,33	5,07	5,07
Oportunidade (instalações, máquinas e equipamentos)	1,45	1,45	1,37	1,37
Oportunidade terra	6,15	6,15	2,87	2,87
Custos Variáveis <sup>6</sup>	1.780,78	1.780,78	1.949,22	1.949,22
Compra do animal magro	861,21	861,21	1.427,94	1.427,94
Controle sanitário	3,10	3,10	3,98	3,98
Alimentação volumoso	443,51	443,51	198,92	198,92
Alimentação concentrado	381,24	381,24	261,50	261,50
Mão de obra contratada/diarista	12,36	12,36	5,77	5,77
Assistência técnica	18,54	18,54	8,65	8,65
Outros	25,91	25,91	26,07	26,07

Oportunidade capital investido	34,91	34,91	16,39	16,39
Custo Total (Fixos + Variáveis)	1.798,71	1.798,71	1.958,53	1.958,53
Receita com venda do animal gordo (R)	1.648,83	1.763,86	2.016,33	2.175,76
Custo Operacional Efetivo	1.745,87	1.745,87	1.932,84	1.932,84
Custo Operacional Total	1.756,20	1.756,20	1.958,53	1.958,53
Custo/kg de ganho de peso (R\$ kg <sup>-1</sup> )	4,88	4,88	4,23	4,23

<sup>1</sup>Superjovem, <sup>2</sup>Superjovem 7% de bonificação de carcaça, <sup>3</sup>Jovem, <sup>4</sup>Jovem 8% de bonificação de carcaça, <sup>5</sup>somatório dos custos fixos, <sup>6</sup>somatório dos custos variáveis

Em sequência observa-se a participação dos custos com alimentação, com maiores valores para o custo com volumoso para os animais superjovens, já que a silagem de milho compunha aproximadamente 77% da ração fornecida diariamente (base úmida), com valores de R\$ 443,51 e de R\$ 381,24 para o concentrado. Já para a categoria jovem ocorreu o inverso, o concentrado apresentou maiores valores (R\$ 261,50) quando comparado a fração volumosa (R\$ 198,92). Os demais itens que compõem os custos variáveis seguiram a mesma tendência de apresentar maiores valores para a categoria de abate mais precoce, porém de maior tempo de permanência em confinamento.

Lopes et al. (2011) comentam sobre a necessidade de se conhecer o mercado e a necessidade da fixação de preços, pois o sucesso de um confinamento depende principalmente do preço de comercialização dos animais, dos custos com alimentação e o conhecimento do momento mais favorável de comprar os insumos que a compõem.

A receita com a venda dos animais acabados foi maior para os animais jovens em relação aos superjovens (R\$ 2.016,33 vs 1.648,83, respectivamente). Esse fato se deve ao maior peso de venda e a maior bonificação das carcaças da categoria jovem. A bonificação independentemente da idade aumenta em função do peso das carcaças por ocasião do abate dos animais, devendo este fato ao maior aproveitamento de logística de transporte, instalações e mão de obra na planta frigorífica (PASCOAL et al., 2011).

Quando comparamos a bonificação aplicada dentro das categorias, podemos observar o impacto nos valores obtidos no momento da venda. Dentro da categoria superjovem existe uma diferença de R\$ 115,03, enquanto na categoria jovem essa diferença é de R\$ 159,43 ambas remuneradas pelas bonificações aplicada de 7 e 8%, respectivamente, sobre o peso de carcaça, correspondendo a um aumento na receita de 9,35% para os superjovens e de 9,27% para os jovens. Os custos por kg de ganho de peso (R\$ 4,88 e R\$ 4,23) são 13,49% superior e 1,63% inferior ao preço pago pelo boi gordo (R\$ 4,30) para as categorias superjovem e jovem, respectivamente.

Em relação a participação dos itens que compõem os custos fixos a depreciação foi o item de maior participação com 57,62% para os animais superjovens e 54,45% para os jovens, seguido pelos custos com oportunidade da terra e oportunidade de instalações, maquinário (Tabela 4). Estes itens não representam desembolso por parte do empresário rural, porém devem ser levados em conta para que não haja descapitalização do produtor.

Já para os itens que compõem os custos variáveis a maior participação se deu pela aquisição dos animais com destaque para a categoria dos animais jovens (73,26%), sendo que para os superjovens este item apresentou valores mais baixos (48,36%), seguidos pela participação relativa dos custos com alimentação, na qual os valores se inverteram tendo os animais superjovens maiores valores relativos quando comparado com os jovens (46,32% vs 23,63%, respectivamente).

**Tabela 4: Participação relativa dos componentes dos custos do confinamento de acordo com a categoria de abate.**

Componentes (%)	Categoria			
	S.jovem <sup>1</sup>	S.jovem 7% <sup>2</sup>	Jovem <sup>3</sup>	Jovem 8% <sup>4</sup>
Custos Fixos <sup>5</sup>	1,00	1,00	0,48	0,48
Depreciação (instalações, máquinas e equipamentos)	57,62	57,62	54,45	54,45
Oportunidade (instalações, máquinas e equipamentos)	8,09	8,09	14,72	14,72
Oportunidade terra	34,30	34,30	30,84	30,84
Custos Variáveis <sup>6</sup>	99,00	99,00	99,52	99,52
Compra do animal magro	48,36	48,36	73,26	73,26
Controle sanitário	0,17	0,17	0,20	0,20
Alimentação volumoso	24,91	24,91	10,21	10,21
Alimentação concentrado	21,41	21,41	13,42	13,42
Mão-de-obra contratada/diarista	0,69	0,69	0,30	0,30
Assistência técnica	1,04	1,04	0,44	0,44
Outros	1,45	1,45	1,34	1,34
Oportunidade capital investido	1,96	1,96	0,84	0,84
Custo operacional efetivo				
Compra do animal magro	49,33	49,33	73,88	73,88
Controle sanitário	0,18	0,18	0,21	0,21
Alimentação volumoso	25,40	25,40	10,29	10,29
Alimentação concentrado	21,84	21,84	13,53	13,53
Mão-de-obra contratada/diarista	0,71	0,71	0,30	0,30
Assistência técnica	1,06	1,06	0,45	0,45
Outros	1,48	1,48	1,35	1,35
Depreciação/COT	0,59	0,59	0,29	0,29
COE/COT	99,22	99,22	99,65	99,65

<sup>1</sup>Superjovem castrado, <sup>2</sup>Superjovem castrado 7% de bonificação de carcaça, <sup>3</sup>Jovem castrado, <sup>4</sup> Jovem castrado 8% de bonificação de carcaça, <sup>5</sup>em relação aos custos variáveis, <sup>6</sup>somatório da participação relativa dos custos variáveis

Quando é utilizada a metodologia de Custo Operacional, proposta por Matsunaga et al. (1976), o comportamento da composição dos custos não difere em termos relativos à metodologia dos Custos Fixos e Variáveis. O COE representa o desembolso médio feito pelo produtor para custear a atividade e representou 99,22% e 99,65% do COT para a categoria superjovem e jovem, respectivamente.

Os custos com depreciação representaram 0,59% e 0,29% do COT para as categorias superjovem e jovem, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com Lopes et al. (2007) que avaliaram o confinamento em bovinos em escala de produção, demonstrando ter a mesma influência no COT e, portanto, na lucratividade da atividade, devido a otimização da estrutura física da empresa, aumentando a escala de produção até determinados níveis, reduzindo o custo operacional total por unidade. Lopes e Magalhães (2005) verificaram em seu trabalho sobre um estudo de caso de confinamento no estado de Minas Gerais, que terminou 3.583 animais Nelore e mestiços, participações da depreciação em relação ao COT de 1,74%.

A margem bruta, margem líquida e lucro são informações tradicionalmente relacionadas com o retorno do investimento (PACHECO et al., 2014). A margem bruta (Tabela 5) apresentou valores negativos para os animais superjovens (R\$ -97,05), no entanto quando foi aplicada a bonificação este indicador passou a ser positivo (R\$ 17,98), isto indica, segundo Simões et al. (2006), que a atividade é viável a curto prazo. Já para a categoria jovem a margem bruta foi positiva para ambas as situações, aplicação ou não de bonificação, R\$ 83,50 e 242,92, respectivamente, isso demonstra a capacidade do investimento manter-se a curto prazo, considerando que o confinamento é uma atividade que tem ciclo curto, menor que um ano.

A viabilidade econômica em médio prazo pode ser verificada pela margem líquida. No presente estudo a mesma apresentou comportamento similar aos da margem bruta, tendo a categoria superjovem apresentado valores negativos (R\$ -107,37) sem bonificação, e positivos com bonificação (R\$ 7,65), já os jovens apresentaram valores positivos independentemente da aplicação da bonificação. É importante a atividade manter-se a médio prazo, pois considera-se estar o investidor capitalizado para futuros reinvestimentos com instalações e maquinários, já que a margem líquida é a diferença entre a receita e as despesas operacionais somada a depreciação (SIMÕES et al., 2006).

O lucro foi negativo para a categoria superjovem, independente da aplicação de bonificação, R\$ -149,88 e -34,86, nesta mesma ordem. Já os animais jovens apresentaram lucro positivo sem aplicação de bonificação (R\$ 57,80) e também com aplicação de bonificação (R\$ 217,22), resultando em uma diferença entre as idades de abate de R\$ 159,43. Este valor ressalta a importância do pecuarista de buscar por animais de qualidade e genética superior, que permitam no momento da venda a valorização do investimento anteriormente realizado.

**Tabela 5: Médias para indicadores financeiros estimados por animal, de acordo com a categoria de abate.**

Indicadores	Categoria			
	S.jovem <sup>1</sup>	S.jovem 7% <sup>2</sup>	Jovem <sup>3</sup>	Jovem 8% <sup>4</sup>
TMA (% a.m)	0,5965	0,5965	0,5965	0,5965
Margem Bruta (R\$)	-97,05	17,98	83,50	242,92
Margem Líquida (R\$)	-107,37	7,65	78,43	237,85
Lucro (R\$)	-149,88	-34,86	57,80	217,22
VPL (R\$ animal <sup>-1</sup> )	-158,63	-46,97	55,53	213,07
IBC	0,93	1,00	1,05	1,14
ROIA (%)	-1,25	-0,01	1,48	4,45
TIR (% a.m.)	-2,55	-0,31	3,86	13,12
MTIR (% a.m.)	-1,50	-0,20	2,24	6,75
PBd (meses)	6,47	6,00	3,83	3,51

<sup>1</sup>Superjovem, <sup>2</sup>Superjovem 7% de bonificação de carcaça, <sup>3</sup>Jovem, <sup>4</sup>Jovem 8% de bonificação de carcaça

Ferreira et al. (2009) estudaram a terminação em confinamento de animais superjovens de diferentes grupos genéticos e verificaram margem bruta média de US\$ 0,15 kg<sup>-1</sup>, margem líquida média de US\$ 0,12 kg<sup>-1</sup> e lucro médio de US\$ 0,006 kg<sup>-1</sup>, concluindo que, nesta situação, a atividade não é lucrativa o suficiente quando comparada com outros investimentos pecuários. Lopes et al. (2011), em um estudo de caso sobre confinamento de animais Red Norte e Nelore, no estado de Minas Gerais, verificaram margem bruta média de R\$ -64,35<sup>-1</sup> animal, margem líquida média de R\$ -72,37 e lucro médio de R\$ -82,06 animal<sup>-1</sup>.

A análise dos indicadores econômicos nos permite visualizar melhor a viabilidade econômica da atividade de acordo com a categoria e as bonificações (Tabela 5). O VPL negativo para a categoria superjovem nos mostra que não é possível recuperar o investimento inicial feito por animal, e que seria melhor se o investimento inicial tivesse sido aplicado a TMA. Já a categoria jovem apresentou para o VPL valores positivos, com e sem bonificação, mostrando ser possível recuperar o investimento inicial e também a aplicação do mesmo no mercado financeiro a 0,5965% a.m., restando positivamente a importância de R\$ 55,53 e 213,07 para a

venda dos animais sem e com bonificação. Pacheco et al. (2012) verificaram VPL médio de R\$ 8,73 por animal em seu estudo sobre confinamento de bovinos abatidos com diferentes pesos, e comentam, também, que houve possibilidade do investimento em qualquer uns dos pesos de abate gerar excedente atualizado para o peso de abate.

Os resultados nos mostram que para cada R\$ 1,00 investido na atividade, a categoria superjovem sem bonificação retornou R\$ 0,93 e os animais bonificados R\$ 1,00, sendo a mesma considerada inviável. Para a categoria jovem esse retorno foi de R\$ 1,05 para os animais não bonificados, e de R\$ 1,14 para os bonificados, demonstrando ter a atividade retorno positivo.

O ROIA, nos permite visualizar a rentabilidade da atividade. Interpretando os valores, pode-se dizer que o retorno para a categoria superjovem é -1,25% abaixo do que seria alcançado com o investimento na TMA. Para a categoria jovem essa rentabilidade foi de 1,48% para os animais não bonificados e de 4,45% para os bonificados. Estes valores demonstram que a atividade teria apresentado resultado positivo em relação ao investimento do capital em outra captação de renda, neste caso a aplicação na poupança. Pacheco et al. (2014) constaram IBC médio de 0,89 e ROIA médio de -10,06% para animais abatidos recebendo diferentes proporções de cana de açúcar e concentrado, concluindo que, naquela situação, o confinamento não era uma atividade atrativa.

A TIR define o limite superior para variação da TMA, e a proximidade entre as duas indica risco para implantação do projeto. No presente estudo a simulação nos mostra que o confinamento de animais superjovens é uma atividade de risco, pois a TIR ficou abaixo da TMA mesmo com a aplicação de bonificação. Os animais jovens apresentaram valores acima da TMA, tendo os animais não bonificados alcançado valores de 3,86% e os bonificados de 13,12%. Coan et al. (2008) relatam valores de TIR bem acima da TMA, alcançando até taxas de 11,09% para animais confinados recebendo silagem de milho como fonte de volumoso.

A MTIR apresentou o mesmo comportamento da TIR, com valores abaixo da TMA para a categoria superjovem, e valores acima para os jovens com e sem bonificação, isto possibilita, além de verificar o verdadeiro risco associado, visualizar a verdadeira taxa interna de retorno da atividade, já que na TIR os fluxos de caixa positivo seriam reaplicados à própria TIR e não as verdadeiras taxas de remuneração praticadas no mercado.

O PBd permite observar o tempo necessário para a recuperação do investimento e também como uma medida do risco, quanto maior o tempo para recuperação do capital investido, maior o risco do projeto (KREUZ e SOUZA, 2006). No presente estudo o PBd apresentou

valores maiores do que os períodos de confinamento para ambas as categorias, mesmo quando a bonificação foi aplicada, logo, interpretando tal indicador, podemos afirmar que o projeto tem alto nível de risco. Pacheco et al. (2014) verificaram PBd superior ao período de execução do projeto (5 meses), e comentam que nesses casos a chance de prejuízo é grande. O mesmo comportamento é constatado por Pacheco et al. (2012). Espera-se, no caso de terminação em confinamento, que o PBd retorne valores próximos ou iguais ao número de períodos para execução do projeto.

## 5. Conclusão

Dentre os custos fixos, a depreciação apresentou os maiores valores, seguido pela oportunidade da terra e oportunidade das instalações.

Dentre os custos variáveis, a aquisição dos animais foi o item de maior desembolso. Em seguida vem a alimentação, tendo os superjovens apresentado um gasto mais representativo com a fração volumosa.

Ao analisarmos os indicadores conjuntamente, podemos perceber que o confinamento de animais de categoria superjovem é inviável neste cenário específico. Isto é confirmado pela análise de VPL negativo para ambas as condições e pela TIR abaixo da TMA, o que juntamente com o PBd acima do período de execução do projeto, indicada inviabilidade e risco de implantação. Já para a categoria jovem os indicadores demonstram a viabilidade do empreendimento, porém, o PBd acima do período de execução do projeto indica risco.

O confinamento de bovinos de corte no estado do Rio Grande do Sul vem crescendo nos últimos anos, em razão da expansão das áreas de agricultura. Com isso é necessário intensificação dos sistemas, bem como o aumento das áreas agrícolas pode aumentar a oferta de produtos como milho e soja, essências para a dieta. Com base nisto, fica evidente a necessidade de uma análise bem estruturada dos custos e da viabilidade da atividade fazendo uso conjunto dos indicadores para auxiliar a tomada de decisão.

Os programas de bonificação de carcaça adotados pelos frigoríficos podem tornar viável o confinamento de bovinos no Rio Grande do Sul.

## 6. Referências

ANUALPEC – *Anuário da Pecuária Brasileira*. 2014. 1. ed. São Paulo: Instituto FNP.

COAN, R. M.; REIS, R. A, RESENDE, F. D.; SAMPAIO, R. L.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; GARCIA, G. R.; BERCHIELLI, T. T. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins Tanzânia ou Marandu ou silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.2, p.311-318, 2008.

ENDLER, L. Avaliação de empresas pelo método de fluxo de caixa descontado e os desvios causados pela utilização de taxas de desconto inadequadas. *ConTexto*, v.4, n.6, p.101-109, 2004.

FERREIRA, I. C.; SILVA, M. A.; BARBOSA, F. A.; CARVALHO, A. D. F.; CORREA, G. S. S.; FRIDRICH, A. B.; SOUZA, J. E. R. Avaliação técnica e econômica de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte machos superprecoces e do sistema de produção em confinamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.1, p.243-250, 2009.

FRIGORÍFICO SILVA. FRIGORÍFICO SILVA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. *Bonificações por raça e qualidade*. Disponível em: <<http://www.frigorificosilva.com.br/site/content/comprade-gado/bonificacoes-por-raca-e-qualidade.php>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

GOTTSCHALL, C. S. *Produção de novilhos precoces: nutrição, manejo e custos de produção*. Guaíba: Agropecuária, 2005. 208 pp.

KASSAI, J. R. *Retorno de investimento: abordagens matemáticas e contábil do lucro empresarial*. São Paulo: Atlas, 2007, 277 p.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de risco do agronegócio do alho no sul do Brasil. *Revista Eletrônica da Associação Brasileira de Custos*, v.1, n.1, p.1-19, 2006

LAPPONI, J. C. *Projetos de Investimento na empresa*. São Paulo: Campus, 2007.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; SILVEIRA, A. R. M. C. D.; REIS, R. P.; CAMPOS, F. R. Viabilidade econômica da terminação de novillo 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. 47 p. (Boletim agropecuário, 47).

LOPES, M. A.; Magalhães, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

LOPES, M. A.; SANTOS, G. D.; MAGALHÃES, G. P.; CARVALHO, F. D. 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.

MATSUNAGA, M. B.; TOLEDO, P. F. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

MEDEIROS, J.A.V. *Sistema de confinamento de bovinos de corte em Goiás: aplicação da teoria de opções reais*. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 2000. 248p.

NOGUEIRA, M.P. Custos e viabilidade do confinamento frente aos preços baixos. In: ENCONTRO CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 1, 2006, Jaboticabal. *Palestras...* Universidade Estadual Paulista, 2006. p.159-174

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; ARBOITTE, M. Z.; VAZ, R. Z. Viabilidade econômica da terminação em confinamento de novillos abatidos com diferentes pesos. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.18, n.2, p.158-174, 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, 2014.

PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; SANTOS, J. P. A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.82-92, 2011. Suplemento.

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.

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.52-72, 2006.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Decisões financeiras e análise de investimentos*. 6ª ed., São Paulo: Atlas, 2009. 186 p.