

## Viabilidade econômica de uma propriedade leiteira modal com opções reais

Recebimento dos originais: 29/05/2018  
Aceitação para publicação: 08/05/2019

### Ivan Ribeiro Barreto da Costa

Bacharel em Medicina Veterinária – Universidade Estadual Paulista - Unesp  
Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA  
Endereço: Estrada Monte Alegre – USP/ESALQ, S/N, CEP: 13.400-970  
Piracicaba-SP

E-mail: [irbarretoc@gmail.com](mailto:irbarretoc@gmail.com)

### David Ferreira Lopes Santos

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Universidade Estadual Paulista - Unesp  
Endereço: Via de Acesso Prof Paulo Donato Castellane, SN, CEP: 14.884-900 Jaboticabal-SP  
E-mail: [david.lobes@unesp.br](mailto:david.lobes@unesp.br)

### Resumo

Este artigo tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica de uma propriedade leiteira modal na região de Mococa, Estado de São Paulo, Brasil. A motivação deste estudo está na necessidade de trazer mais informações quanto as fontes e valor para uma das principais cadeias do agronegócio brasileiro. Em que pese o país apresentar o segundo maior rebanho de vacas leiteiras do mundo, a produtividade do país chega a ser 67% inferior aos principais países do mundo como os EUA. Com efeito, nota-se uma redução na quantidade de produtores rurais, em especial, os pequenos e médios. Diante disso, postulou-se uma pesquisa que contou com dados extraídos de uma pesquisa com um grupo focal da CNA/CEPEA para dimensionar o perfil modal de uma propriedade rural dedicada à pecuária leiteira em uma importante região produtiva do Estado de São Paulo. A partir da análise do Fluxo de Caixa Descontado e da Teoria de Opções Reais, considerando a opção de abandono, verificou-se que as práticas atuais de manejo e tecnologia empregada restringem a viabilidade econômica da atividade. Todavia, quando consideradas as melhores práticas de manejo e o uso de novas tecnologias já disponíveis, a viabilidade econômica é plenamente possível, restringindo a opção de abandono. Os resultados deste estudo trazem novas contribuições à sustentabilidade desta importante atividade do agronegócio brasileiro, em que se demonstra a importância econômica da profissionalização e do investimento em tecnologia.

**Palavras-chave:** Viabilidade. Opções reais. Agronegócio.

### 1. Introdução

A pecuária leiteira é uma das atividades do agronegócio com maior nível de evolução tecnológica recente em diferentes aspectos técnicos (MOREIRA e BRAVO-URETA, 2016). Há estudos que avaliam o número ideal de ordenhas diárias (STELWAGEN *et al.*, 2013;

BACENETTI, 2016; VIJAYAKUMAR *et al.*, 2017), os ganhos advindos da heterose (LEMBEYE *et al.*, 2016), as vantagens do uso da ordenha automática (JACOBS e SIEGFORD, 2012) e o efeito da nutrição na produção de leite (KESSER *et al.*, 2017).

Segundo o último Censo Agropecuário do IBGE (2006), existiam no Brasil 1,350 milhão de propriedades voltadas à pecuária leiteira. Em 2016, a produção brasileira de leite totalizou aproximadamente 35 bilhões de litros, colocando o país no posto de quinto maior produtor mundial, e movimentando valores próximos a R\$ 39 bilhões (IBGE, 2017).

Ainda de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2006), 1.090.234 das propriedades dedicadas à produção de leite bovino se encaixam no perfil de agricultura familiar, porém estudos preliminares sugerem que as condições de escala, manejo, nutrição e qualidade genética são fundamentais para a viabilidade econômica das propriedades, sendo que, em muitas oportunidades essas questões estão a largo do pequeno produtor rural (VIEIRA *et al.*, 2012; PINTO NETO *et al.*, 2016).

De acordo com o IBGE (2017), a produção média brasileira atingiu 3.527 litros/vaca/ano, valor ainda muito inferior a países mais desenvolvidos neste setor, como os Estados Unidos, por exemplo, cuja média é de 10.400 litros/vaca/ano (USDA, 2017). Esses dados demonstram que apesar dos esforços recentes em desenvolvimento tecnológico, há ainda uma trajetória de inovação tecnológica, zootécnica e gerencial a ser percorrida no Brasil.

No que tange à análise financeira, a literatura apresenta diferentes *gaps* quanto às possibilidades de aplicação de ferramentas para a pecuária leiteira (FRICKE *et al.*, 2014; LERDON *et al.*, 2016); ainda assim, a avaliação da viabilidade econômica de propriedades rurais dedicadas à pecuária leiteira no Brasil tem sido objeto de estudos empíricos (LOPES, SANTOS e CARVALHO, 2012; NOVO *et al.*, 2013). Entretanto, a maioria dos estudos avalia a viabilidade de implementação de tecnologias específicas ou sistemas de manejo e nutrição (ANDERSON e WEERSINK, 2014; KANIYAMATTAM *et al.*, 2017). Não há estudos que utilizam métodos robustos de avaliação econômica para análise da viabilidade da propriedade como um todo, isto é, como uma empresa rural.

A heterogeneidade da produção leiteira no Brasil, tanto em termos de sistema de produção quanto da adoção de tecnologia, obriga os produtores rurais a ter preparo técnico e noções de gestão empresarial para atender tanto aos aspectos produtivos quanto aos financeiros (SILVA *et al.*, 2015).

A avaliação econômica das propriedades rurais mostra-se como uma fronteira de extensão das finanças corporativas à pecuária leiteira, em função, da pouca quantidade de estudos empíricos neste setor e da própria ausência de ampla divulgação de informações financeiras que sirvam de parâmetros e benchmark. Portanto, julga-se preliminarmente que as características atuais desta atividade produtiva exigem estratégias financeiras e uma melhor avaliação econômica como condição para a sua longevidade.

Assim como acontece em todo o país, o número de produtores de leite vem caindo nos últimos anos no Estado de São Paulo, dando espaço às outras atividades agropecuárias que passaram a ocupar a mão de obra e a área disponíveis (PAGANI NETTO, 2017). Esse movimento de abandono da atividade traz à discussão a necessidade de valorar propriedades rurais destinadas à produção de leite com métodos robustos, a fim de identificar o potencial de ganho econômico da atividade e que reflitam a ação gerencial no seu desenvolvimento.

Neste sentido, há uma lacuna teórico-empírica neste segmento produtivo quanto à avaliação econômica de uma propriedade enquanto um investimento agregado e já realizado pelo produtor (*sunk costs*). Torna-se fundamental conhecer as condições operacionais e econômicas que viabilizem o empreendimento, pois, somente assim, haverá fluxos de caixa futuros que garantirão a longevidade do investimento (DAMODARAN, 2010).

A avaliação da viabilidade financeira de um negócio concede aos administradores a possibilidade de analisar a efetiva remuneração da atividade em questão. Com isso, as decisões não serão meramente intuitivas, mas sim baseadas em informações tangíveis e confiáveis (SANTOS e JURCA, 2013).

A discussão das condições que entregam viabilidade econômica às propriedades rurais destinadas à pecuária leiteira apresenta relevante importância econômica, social e de política de segurança alimentar (FAO, 2013). Oliveira Júnior et al. (2016) também salientam que a análise econômica permite ao produtor conhecer e utilizar os fatores de produção de maneira sustentável e consciente.

Diante disso, esse estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica de uma propriedade leiteira típica da região de Mococa/SP por análises baseadas no fluxo de caixa descontado, como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). Também compõe o escopo desta pesquisa o objetivo de avaliar o valor da opção de abandono da atividade por meio da Teoria de Opções Reais. Para tanto, postula-se a aplicação dos resultados obtidos pelo Projeto Campo Futuro fruto da parceria entre o Centro de Estudos

Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) de forma a estender suas aplicações e discussões.

Ressalta-se que além da importância dos resultados empíricos para esse importante segmento do agronegócio brasileiro, esse estudo explora de avanços teóricos nos métodos de análise de investimento, pois combina o FCD à análise Custo-Volume-Lucro, permitindo diagnosticar em valor econômico a produção leiteira mínima da propriedade para que esta seja viável no longo prazo. Em adição, estende as aplicações da TOR para o contexto da pecuária leiteira com a utilização da flexibilidade de abandono da atividade com o preço de exercício do valor da terra.

Para melhor organizar a apresentação dos resultados deste estudo, este artigo foi dividido em mais quatro seções a partir desta introdução. Na próxima seção apresentação uma revisão da literatura sobre a teoria que sustenta os principais métodos de análise de investimento. Na terceira seção apresentam-se os procedimentos metodológicos assumidos para construir os resultados e permitir sua análise. Os resultados são apresentados na quarta seção, bem como discutidos com a literatura. As conclusões do estudo encerram o artigo que traz as referências e o Apêndice com o detalhamento do fluxo de caixa.

## **2. Revisão de Literatura**

As decisões de investimentos em ativos reais constituem uma das mais importantes no processo de gestão de uma empresa, pois condicionam a competitividade e a longevidade da atividade empresarial (DAMODARAN, 2010).

O princípio fundamental nas decisões de investimentos é que o retorno marginal de cada decisão de investimento não seja superior ao custo marginal do capital necessário para viabilizá-lo (DANTHINE e DONALDSON, 2005).

Nesse sentido, diferentes métodos de análise de investimento têm sido utilizados por acadêmicos e profissionais de mercado, de modo a representar o potencial de retorno de cada projeto, bem como o custo do capital. Há, contudo, dois métodos principais na análise de investimentos: Fluxo de Caixa Descontado e a Teoria de Opções Reais (GRAHAM e HARVEY, 2001; DAMODARAN, 2010).

Desta forma, a revisão teórica desse estudo explora o FCD e a TOR enquanto métodos de avaliação econômica e apresenta um levantamento da literatura quanto as metodologias de análise de investimento empregadas na pecuária leiteira.

## 2.1. Fluxo de Caixa Descontado - FCD

A intenção de qualquer empreendimento, independente da atividade econômica e da finalidade de negócio, é a maximização da riqueza dos investidores no limite dos recursos naturais e sociais e nos princípios éticos que envolvem as relações comerciais (DAMODARAN, 2010; ASSAF NETO, 2012).

A técnica de análise de investimento pelo fluxo de caixa descontado apresenta rigor técnico e conceitual para expressar o valor econômico de um ativo, por conta do efeito perceptível dos gastos junto ao caixa da empresa e por ter a capacidade de demonstrar informações relativas a retorno e tempo (SANTOS et al., 2016).

O fluxo de caixa descontado se baseia no estabelecimento do fluxo de caixa do investimento, que quando trazido a valor presente possibilita a avaliação econômica por meio de técnicas, como VPL e TIR (SANTOS e JURCA, 2013).

O VPL consiste na diferença entre o valor investido e o somatório dos fluxos de caixa livre trazidos a valor presente sob uma taxa de desconto (SANTOS et al., 2016). Se o VPL for positivo, haverá geração de riqueza, portanto aprova-se o investimento (DAMODARAN, 2010).

Para construção do fluxo de caixa geralmente utiliza-se a seguinte estrutura sintetizada (ASSAF NETO, 2012):

- (+) Receita
- (-) Custos e Despesas
- (-) Depreciação
- (=) Lucro Antes do IR/CSLL (LAIR)
- (-) Imposto de Renda (IR) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL)
- (=) Resultado Líquido
- (+) Depreciação
- (=) Fluxo de Caixa Operacional (FCO)
- (-) Investimento
- (=) Fluxo de Caixa Livre (FCL)

A tomada de decisão pelo produtor rural por qual rumo seguir na atividade deve levar em conta os investimentos já realizados na propriedade (terra, máquinas, benfeitorias e outros), os *sunk costs*, gastos já despendidos e que não sofrem alteração (SANTOS et al.,

2016). Em função disso, buscou-se aproximar a formação do custo de produção ao método do custeio direto, fornecendo assim parâmetros associados ao impacto dos gastos no fluxo de caixa e na maximização de riqueza.

Portanto, a construção do fluxo de caixa foi planejada da seguinte forma:

- (+) Receita Líquida
- (-) Custos Variáveis
- (=) Margem de Contribuição
- (-) Custos Fixos Diretos
- (=) EBTIDA
- (-) Depreciação
- (=) Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR)
- (-) Imposto de Renda
- (=) Resultado
- (+) Depreciação
- (=) Fluxo de caixa operacional
- (-) Investimento
- (=) Fluxo de Caixa Livre
- (=) Fluxo de Caixa Descontado

É importante ressaltar que a margem de contribuição é um conceito de contabilidade gerencial que avalia a qualidade de um produto em adicionar valor à entidade, contribuindo para a superação do custo fixo (DENICOL et al., 2016). Com isso dissocia-se o custo fixo do custo do produto, por se tratar de um *sunk cost* que não será alterado frente à quantidade produzida (SANTOS et al., 2016).

A partir dessa metodologia é possível calcular o VPL (SANTOS e JURCA, 2013). A Fórmula 1 aponta o cálculo do FCD e a Fórmula 2 do VPL.

$$FCD = \sum_{j=1}^n \frac{FCL_j}{(1+i)^j} \quad (01)$$

Onde:

*FCD* = Fluxo de Caixa Descontado

*FCL* = Fluxo de Caixa Líquido

$i$  = taxa de retorno

$n$  = número de períodos

$$VPL = \left[ \sum_{j=1}^n \frac{FCO_j}{(1+i)^j} \right] - \left[ I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{I_j}{(1+i)^j} \right] \quad (02)$$

Onde:

$I_0$  = Investimento inicial

$I_j$  = Investimentos no curso do projeto

Precisa incluir aqui a referência da fórmula do FCD a ser incluída no referencial teórico e apontar para o cálculo do risco. Depois disso, precisa relatar as limitações do FCD para então justificar as opções.

Nota-se, ainda, que os custos relacionados à depreciação são lançados somente para efeitos fiscais, conforme pressupõe a literatura (DAMODARAN, 2010) e o custo econômico da terra, bem como financeiro do capital investido não devem integrar o custo da atividade para fins de avaliação econômica, pois não impactam o fluxo de caixa no curso do investimento (SANTOS et al., 2016).

## 2.2. Teoria de Opções Reais

O padrão de volatilidade de preço do leite pago ao produtor foi empregado com vistas à aplicação da Teoria de Opções Reais.

Utilizou-se o modelo binominal proposto por Cox, Ross e Rubinstein (1979), um modelo simples para avaliação de opções que requer apenas matemática elementar para seu desenvolvimento. Esse método tem grande importância por conta do procedimento numérico simples e pela eficiência na avaliação do exercício de opções, conforme demonstrado em Santos e Jurca (2013).

A tomada de decisão em investir ocorre quando o valor presente do ativo real é maior que o investimento necessário para realizá-lo. Dixit e Pindyck (1994) apontam para o seguinte cálculo:

$$F(V_t) = \max \left\{ \phi(V_t, I_0), \frac{1}{1+\rho} E[F(V_{t+\Delta t})] \right\} \quad (03)$$

Sendo  $F(V_t)$  o valor do ativo real no momento  $t$ ,  $I$  é o investimento para realizar a oportunidade e  $\rho$  é a taxa de desconto.

Assim, em cada intervalo temporal  $\Delta t$ , o ativo subjacente assumirá dois valores; um ascendente caracterizado por  $u (u > 1)$  e um descendente caracterizado por  $d (d < 1)$ .

Por consequência, se  $S_0$  for o valor atual do ativo subjacente, o preço do mesmo para  $t = 1$ , seria alcançado por  $S_1 = S_0 \cdot u$ ; ou por  $S_1 = S_0 \cdot d$  nas duas situações o preço da opção seria  $F_u$  e  $F_d$  respectivamente.

Tomando como base o modelo de Cox Ross e Rubinstein (1979) os movimentos ascendentes “u” e descendentes “d” admitindo que os valores seguem o movimento geométrico browniano (MGB) em tempo discreto podem ser calculados pelas fórmulas (02) e (03):

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}} \quad (04)$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{\Delta t}} \text{ ou } d = \frac{1}{u} \quad (05)$$

Onde:

$e$  - logaritmo neperiano

$\sigma$  - desvio padrão do ativo subjacente.

Para trazer os valores futuros previstos do ativo subjacente para o presente será utilizada a abordagem probabilística neutra a risco, como segue:

$$C_0 = \left[ \frac{\rho \cdot C_u + (1 - \rho) \cdot C_d}{(1 + R_f)} \right] \quad (06)$$

Ainda, para encontrar o valor de  $\rho$  e  $q$ , utiliza-se:

$$\rho = \frac{(1 + R_f) - d}{(u - d)} \quad (07)$$

$$q = 1 - \rho \quad (08)$$

Tendo como pressuposto essa afirmativa, esse estudo pretende aplicar a análise de viabilidade econômica de uma produção modal de leite pelo método do fluxo de caixa descontado com a opção de abandono da atividade, a qual, frente ao levantamento bibliográfico realizado, não é empregada na literatura, porém é uma opção presente e exercida pelos produtores de leite.



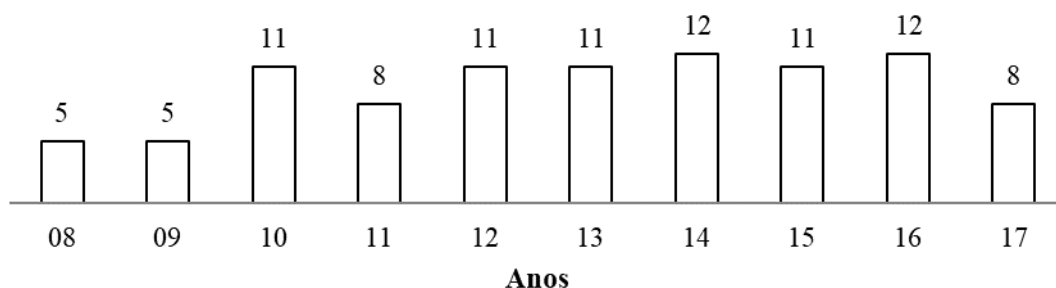
### 2.3. Viabilidade econômica na Atividade de Pecuária Leiteira

A cadeia produtiva de leite sofreu profunda reestruturação no início da década de 1990 (PERES et al., 2009). Naquela ocasião, o preço do leite deixou de ser regulamentado pelo Estado e passou a ser regulado pelo mercado, levando ao aumento da competitividade e à diminuição da ineficiência produtiva, transformando-se assim em um setor mais dinâmico (SCALCO e BRAGA, 2014).

A atividade leiteira passou a se caracterizar como uma economia de escala, o que pode estar relacionado com o aumento de produção e por ser um produto in natura com baixa diferenciação (SILVA et al., 2015). Em adição, o desenvolvimento tecnológico no setor tornou imperativa a necessidade de maiores níveis de investimentos em tanques de expansão e das ordenhadeiras mecânicas ou automáticas, além de exigir maiores qualificações dos técnicos com vistas à melhoria nos níveis de produtividade; neste contexto, produtores com restrições na sua capacidade de investimento e gestão perderam mercado, confluindo na diminuição de propriedades destinadas à pecuária leiteira (SCALCO e BRAGA, 2014).

Para embasar o modelo de análise de investimento na pecuária leiteira, buscou-se inicialmente uma revisão sistemática de literatura sobre o tema nos últimos 10 anos. A busca foi efetuada na base de dados Scopus com palavras chaves em inglês que remetesse a pecuária leiteira e a viabilidade econômica. Obteve-se 94 artigos que se encaixavam nesse escopo, os quais foram classificados quanto ao ano de publicação, país de origem, atividade avaliada e o método de avaliação. O levantamento dos artigos ocorreu em julho de 2017.

No período analisado foram publicados, em média, nove trabalhos por ano, observando-se um aumento considerável a partir de 2010 (Figura 1).

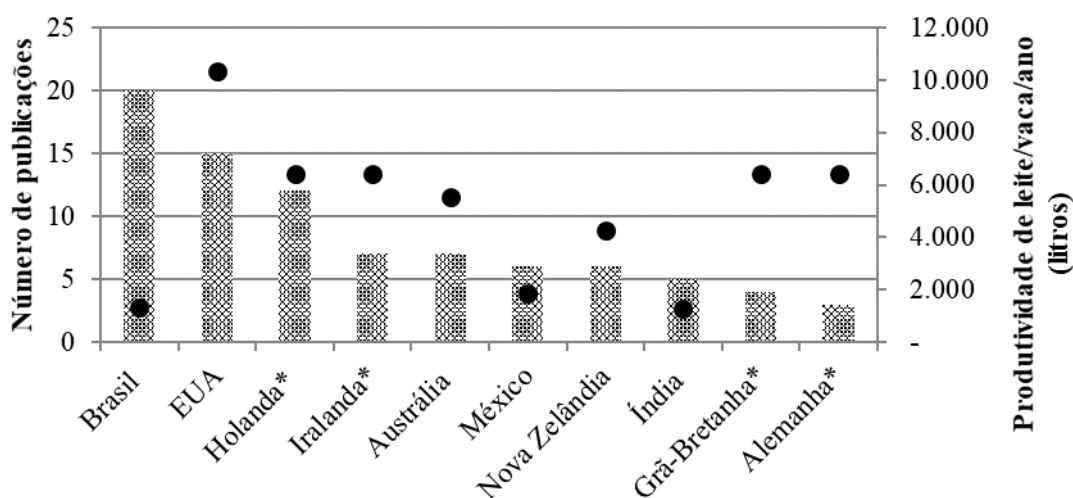


**Figura 1: Quantidade anual de publicações relacionadas a avaliação econômica de pecuária leiteira entre 2008 e 2017.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da revisão de literatura

Vale frisar que a média das publicações anuais entre 2012 e 2016 foi 42,5% superior à média anual de publicações entre 2008 e 2012, entretanto, a porcentagem de trabalhos que lidam com avaliação econômica continua representando cerca de 2% do total de publicações sobre pecuária de leite. Outro fato relevante é a estagnação de produção no período mais recente, que pode estar relacionado à dificuldade em propor novas abordagens.

Os países com maior número de publicações são Brasil, Estados Unidos e Holanda, com 20, 15 e 12 trabalhos publicados respectivamente. Justamente nações que estão entre as líderes mundiais em produção de leite, segundo USDA (2016) (Figura 2).



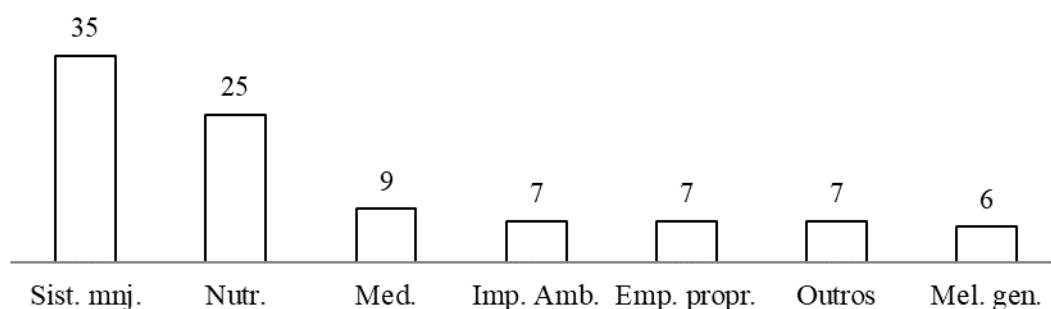
**Figura 2: Quantidade de publicações relacionadas à avaliação econômica de pecuária leiteira por país entre 2008 e 2017 e sua respectiva produtividade de leite.**

Nota: A produção de leite da União Europeia não é individualizada por país.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da revisão de literatura

O Brasil lidera o número de publicações nessa área, porém sua produtividade de leite é muito baixa. Dessa forma, a quantidade de artigos publicados nesse país pode refletir a necessidade em demonstrar que a utilização racional dos fatores de produção é necessária e importante para viabilização da pecuária leiteira.

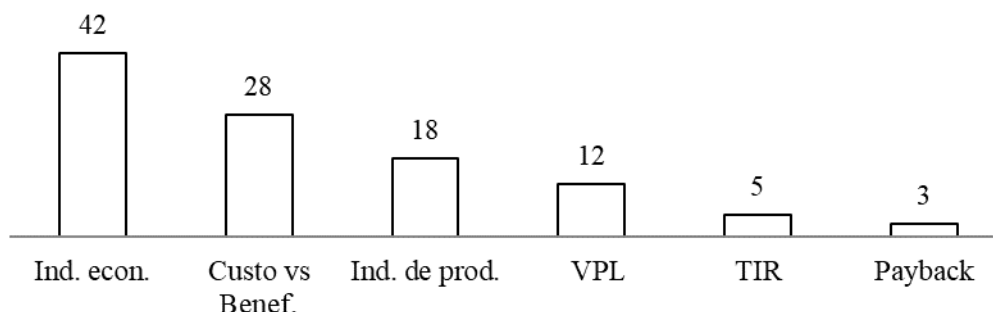
No que tange às atividades avaliadas, sistemas de manejo e nutrição encabeçam a lista de publicações com 35 e 25 trabalhos respectivamente. Empresas e propriedades leiteiras foram alvo de apenas sete pesquisas (Figura 3).



**Figura 3: Quantidade de avaliações por atividade em publicações relacionadas a avaliação econômica de pecuária leiteira entre 2008 e 2017.**

Nota: as atividades avaliadas foram sistema de manejo (Sist. Mnj.), nutrição (Nutr.), medicamentos (Med.), impacto ambiental (Imp. Amb.), empresa/propriedade rural (Emp. Propr.) e melhoramento genético (Mel. gen.).  
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da revisão de literatura

Os principais métodos de avaliação empregados foram os de indicadores econômicos e de custo benefício (Figura 4). Juntos representam aproximadamente 65% das análises realizadas. Raros foram os trabalhos que realizaram análises mais robustas combinando métodos de avaliação. Duas publicações combinaram a avaliação pelo valor presente líquido (VPL) ao *payback* e quatro aliaram VPL à taxa interna de retorno (TIR). Essas técnicas vão de encontro às principais técnicas utilizadas por profissionais de finanças em empresas corporativas (GRAHAM e HARVEY, 2001).



**Figura 4: Quantidade de utilização dos métodos de avaliação econômica nas publicações relacionadas à pecuária leiteira entre 2008 e 2017.**

Nota: os métodos de avaliação são indicadores econômicos (Ind. Econ.), análise Custo-Benefício (Custo vs Benef.), indicadores de produção (Ind. de prod.), valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e *payback*.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da revisão de literatura

Com a revisão sistemática de literatura concluiu-se que as análises financeiras vêm se intensificando nos últimos dez anos e se concentram em países líderes de produção de leite. No entanto, a robustez das análises econômicas é questionável, pois poucas utilizam as técnicas baseadas no Fluxo de Caixa Descontado (VPL, TIR, *payback*) e nenhuma utilizou a teoria de opções reais. Além disso, poucos estudos se dedicam à valoração e avaliação econômica de propriedades de pecuária leiteira, o que direciona para a existência de um gap teórico e prático.

### 3. Procedimentos Metodológicos

Para alcançar o objetivo proposto deste estudo, realizou-se uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa para o levantamento dos dados e construção das variáveis e técnicas quantitativas para o desenvolvimento dos resultados financeiros e econômicos. Sendo assim, tem uma pesquisa com natureza exploratória e descritiva.

Os dados primários foram coletados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) em Parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) pela metodologia de grupo focal, também chamada de painel, em agosto de 2017.

Dentre as possibilidades de coleta de dados, a entrevista individual com os gestores das propriedades rurais proporciona dados fidedignos à realidade da produção, entretanto essa metodologia mostra-se dispendiosa tanto no âmbito financeiro quanto no tempo requerido para sua aplicação, além de que a amostra selecionada para a obtenção de dados nem sempre apresenta representatividade (PEDROZA FILHO et al., 2017). A utilização de dados secundários, apesar de não apresentar custos, também apresenta a falta de representatividade como grande obstáculo (FAO, 2016). Em razão desses fatores a metodologia de grupo focal foi escolhida em detrimento às outras.

Essa técnica, empregada no setor agropecuário desde a década de 1920, segundo Elliot (1928), consiste na reunião de um grupo composto por produtores rurais e uma equipe multiprofissional e liderado por pesquisadores com o intuito de obter dados sobre a propriedade representativa de uma região predeterminada. Essa propriedade representativa, também denominada típica ou modal, nada mais é do que a moda de produção na região. Desta maneira, pretende-se descrever a produção como um todo, envolvendo indicadores financeiros, zootécnicos, recursos humanos e tecnologia empregada (ELLIOT, 1928; PLAXICO & TWEETEN, 1963; FEUZ & SKOLD, 1991).

A partir então deste grupo focal, foram levantadas as informações necessárias para a construção do Fluxo de Caixa de uma propriedade rural modal dedicada à pecuária leiteira. Somente para o dimensionamento do risco aplicado ao modelo foram utilizados dados secundários.

As informações que subsidiaram a construção do FCD e análise da TOR estão apresentadas na sequência com a caracterização da propriedade modal.

### 3.1. Caracterização da propriedade modal

A propriedade alvo do estudo corresponde ao sistema de produção modal da região de Mococa/SP, cuja atividade exclusiva é a pecuária leiteira. A área total é de 100 hectares, dos quais 59 ha são dedicados à pastagem de *Brachiaria brizantha*, 15 ha para o cultivo de milho para silagem, 2 ha para capineira de capim Elefante, 2 ha para cana-de-açúcar, 2 ha com benfeitorias e os 20 ha restantes correspondem à reserva ambiental. A mão de obra envolve dois funcionários regularmente contratados e o proprietário, que também participa das atividades operacionais.

O rebanho (Tabela 1) é composto por bovinos girolando 1/4 a 3/4. Há 89 matrizes no total, das quais 50 em lactação. O sistema de produção é a pasto, com suplementação mineral para todas as categorias do rebanho e fornecimento de concentrado para as vacas lactantes e bezerras. O rebanho recebe cana-de-açúcar e capim elefante no período da seca.

**Tabela 1: Composição do rebanho da propriedade modal.**

Categoria	Número de cabeças
Bezerros desmamados	22
Touro	1
Bezerras desmamadas	22
Novilhas 12 a 24 meses	21
Novilhas 24 a 36 meses	20
Novilhas 36 a 48 meses	19
Vacas em lactação primíparas	14
Vacas em lactação múltíparas	36
Vaca solteira/seca	39
Total	193

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Utiliza-se inseminação artificial em parte das matrizes. Os bezerros machos são vendidos ao serem desmamados.

Os índices zootécnicos estão expostos na Tabela 2.

**Tabela 2: Índices zootécnicos da propriedade modal.**

Indicador	Índices zootécnicos
Taxa de mortalidade pré-desmama (%)	10
Taxa de mortalidade pós-desmama (%)	4
Intervalo entre partos (meses)	16
Período de lactação (meses)	9
Idade ao primeiro parto (meses)	42
Produtividade (vaca/litros/dia)	12
Produção diária (litros)	600
Taxa de natalidade (%)	56,25

Taxa de reposição (%)	11,25
-----------------------	-------

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A taxa de mortalidade pré-desmama representa o número de óbitos até os sete meses de vida sobre o número de nascimentos. A taxa de mortalidade pós-desmama representa a porcentagem de óbitos nas demais categorias do rebanho. O intervalo entre partos refere-se ao período que separa dois partos consecutivos de uma matriz. A idade ao primeiro parto é a média da idade em meses em que as primíparas produzem sua primeira cria. A produtividade é a média de produção diária de leite entre as vacas lactantes. A produção diária de leite é o somatório da quantidade de leite obtida em todas as ordenhas realizadas em um dia. A taxa de natalidade representa a porcentagem de nascimentos em relação ao número de matrizes. A taxa de reposição é o percentual de matrizes que é descartado ao fim de cada ano.

Os investimentos são parte importante na composição do fluxo de caixa e estão discriminados na Tabela 3.

**Tabela 3: Total de investimentos realizados na propriedade modal.**

Itens	Valor (R\$)	Particip. (%)	Itens	Valor (R\$)	Particip. (%)
Benfeitorias	603.440	15,42	Rebanho	429.695	10,98
Máquinas	100.000	2,56	Formação pastagem	46.102	1,18
Implementos	48.500	1,24	Veículo utilitário	42.000	1,07
Equipamentos	49.550	1,27	Formação lavoura	51.867	1,33
Terra	2.479.339	63,36	Capital de giro	114.260	2,92
Total 3.912.886					

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

As benfeitorias envolvem duas casas de alvenaria (uma sede e uma para funcionários), um galpão de alvenaria para máquinas e implementos, um curral, uma sala de ordenha em fosso com sala de espera, cercas internas e externas, quatro bebedouros em alvenaria de 1.500 litros, sessenta cochos de latão, uma caixa d'água de cinco mil litros com bomba, quatro cochos de madeira, uma porteira e um silo trincheira de terra batida. As máquinas correspondem a um, trator de 75 cavalos. Os implementos são compostos por um arado, uma carreta, uma roçadeira, uma grade leve, uma lâmina, uma ensiladora e uma concha. Os equipamentos envolvem uma ordenhadeira mecânica tipo balde ao pé, seis latões de cinquenta litros, um tanque de expansão de mil litros, ferramentas em geral, um pulverizador costal, fiação e instalação elétrica, uma pistola de vacinação, um mochador a gás, selaria, uma roçadeira costal, um picador de forragem estacionário e um botijão de sêmen de vinte litros.

O rebanho é composto por 193 cabeças no total. A implantação de lavoura refere-se ao dispêndio no cultivo de milho, para produção de ensilagem, e de cana-de-açúcar e capim Napiê para alimentar o rebanho no período seco. A terra corresponde ao valor de uma área de 100 hectares numa região cujo preço da unidade é R\$ 24.793,39. O veículo utilitário é uma picape. O capital de giro é composto pelo desembolso com a formação de pastagem e lavouras e com o valor total desembolsado com mão-de-obra, custos administrativos, nutrição, sanidade, material de ordenha e Funrural em um ciclo de produção.

Na Tabela 4 estão expostos os custos fixos da propriedade modal.

**Tabela 4: Total de custos fixos diretos da propriedade modal.**

Itens	Valor (R\$)	Itens	Valor (R\$)
Mão de obra	89.758	Manutenção de benfeitorias	12.068
Impostos e contribuições	1.260	Manutenção de máquinas	2.500
Custos administrativos	6.222	Manutenção de implementos	1.949
Energia Elétrica	3.600	Manutenção de equipamentos	2.006
Inseminação artificial	1.120	Manutenção de utilitários	6.265
<b>Total</b>		<b>123.110</b>	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A mão de obra da propriedade modal é composta por dois colaboradores contratados, já com salários e taxas incluídas, três visitas anuais de um médico veterinário e o pró-labore do proprietário. Os impostos e contribuições envolvem as despesas de contribuição para o Sindicato Rural e para a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil e com o pagamento do Imposto Territorial Rural (ITR) e de Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA).

Os custos administrativos correspondem a desembolsos com telefone e contabilidade. A energia elétrica se refere às despesas pelo seu consumo. O custo da inseminação artificial envolve sêmen, nitrogênio líquido, luvas e bairra para inseminação. E, para totalizar o custo fixo direto, computam-se as despesas com manutenção de benfeitorias, máquinas, implementos, equipamentos e utilitários já mencionados.

A Tabela 5 demonstra os componentes do custo variável da propriedade modal.

**Tabela 5: Total de custos variáveis da propriedade modal.**

Itens	Valor (R\$)	Participação (%)
Suplementação Mineral	8.109	7,23
Concentrado	79.267	70,70
Sanidade	10.525	9,39
Material de ordenha	3.002	2,68
FUNRURAL	6.699	5,97

Manutenção da pastagem	4.584	4,09
Total	112.118	100
Total/vaca lactante	2.242	
Total/litro	0,51	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A suplementação mineral é fornecida a todo o rebanho. As vacas em lactação recebem suplemento mineral com noventa gramas de fósforo e as demais categorias animais são suplementadas com sal mineral com quarenta e cinco gramas de fósforo. Fornece-se concentrado com 22% de proteína bruta às vacas lactantes e concentrado com 18% de proteína bruta às bezerras em aleitamento.

O dispêndio com sanidade envolve medicamentos para controle parasitário, antibióticos, ocitocina, vacinas e complexos vitamínicos. O material de ordenha corresponde aos produtos empregados na limpeza e desinfecção tanto do úbere quanto da sala de ordenha.

O FUNRURAL representa a taxa que incide sobre a produção de leite. Para completar os custos variáveis, a manutenção da pastagem engloba o desembolso com aplicação de ureia e herbicida realizada anualmente em 20% da área de pasto.

A Tabela 6 demonstra os índices empregados no cálculo da taxa de desconto, utilizada para trazer os fluxos de caixa a valor presente. A taxa de desconto expressa a relação entre o risco e o retorno.

**Tabela 6: Dados para cálculo do retorno de investimento.**

Índices	Valores
Beta Mercado de Leite	0,04
Prêmio de Mercado	6%
CDI	7,50%
CAPM	7,74%
Inflação projetada	4%
Taxa de desconto	3,60%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

O Beta do Mercado do Leite corresponde ao quociente entre a covariância entre o preço do leite e o Ibovespa e a variância do Ibovespa. Utilizou-se a série histórica do preço bruto do leite CEPEA (2017). Para obtenção do Ibovespa fez-se uso do Sistema Economatica®. A Fórmula 3 discrimina o cálculo do Beta do Mercado Leite:

Custos e @gronegocio [oi](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) [www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br)  $Beta\ Mercado\ do\ Leite = \frac{COV_{i,m}}{\sigma_m^2}$



(03)

**Onde:**

***l*** = preço bruto do leite pago ao produtor

***m*** = Ibovespa

Foi considerado que o capital empregado no empreendimento era próprio, portanto o custo médio ponderado de capital (CAPM) foi obtido pela adição entre o CDI e o produto entre Beta do Mercado do Leite e prêmio de mercado, conforme a Fórmula 4:

$$CAPM = CDI + (Beta \times Prêmio de Mercado) \quad (04)$$

Pelo deflacionamento do CAPM obteve-se a taxa de desconto, conforme a Fórmula 5:

(05)

$$Taxa de desconto = \frac{1 + CAPM}{1 + Inflação projetada} - 1$$

#### 4. Resultados e Discussões

A Tabela 7 traz o FCD consolidado em valor presente. A receita bruta foi obtida pela adição entre o valor de comercialização de bezerras, novilhas e vacas de descarte e o valor da comercialização do leite, cujo preço unitário foi mantido em R\$ 1,33, valor em exercício durante o levantamento de dados primários. A forma integral do fluxo de caixa descontado no horizonte de 20 anos pode ser conferida no Apêndice 1.

**Tabela 7: Fluxo de caixa descontado trazido a valor presente da propriedade modal com um horizonte de vinte anos.**

	Valor presente (R\$)
Receita líquida	5.080.725
Custos Variáveis	1.688.541
Margem de Contribuição	3.392.184
Custos Fixos Diretos	1.852.923
EBTIDA	1.539.261
Depreciação	1.743.691
LAIR	-204.430
IR	0
Resultado	-204.430
Depreciação	1.743.691
Fluxo de caixa operacional	3.500.839

Investimento	5.653.318
Fluxo de Caixa Livre	-2.152.480

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

De acordo com o exposto na Tabela 7, a atividade gera valor, uma vez que seu fluxo de caixa operacional foi de R\$ 3.500.839,54, porém o VPL do empreendimento é negativo em R\$ 2.152.480.

Como se pode observar na Tabela 7, a receita gerada com a comercialização de leite e o descarte de animais cobre os custos variáveis, resultando em uma margem de contribuição positiva. Além disso, ainda há superação dos custos fixos, confluindo em um fluxo de caixa operacional positivo, mostrando que a atividade tem potencial para geração de caixa. O ponto de equilíbrio operacional, ou seja, o número de vacas que produziria uma receita que igualaria os custos fixos e variáveis, é de 21 em lactação. Já o ponto de equilíbrio do investimento, que envolve custos fixos e variáveis e o investimento inicial, é de 111 vacas em lactação.

É importante ressaltar que grande parte do investimento corresponde à aquisição da terra. Uma alternativa a esse empecilho é o arrendamento de pastagem em detrimento à aquisição de terra, podendo viabilizar o investimento. Outra possibilidade é que a terra esteja superestimada, indicando esse tipo de produção apresente maior viabilidade em outras regiões do país. Essa avaliação reforça as características da atividade leiteira: um setor de margens pequenas que requer alto investimento e escala (SILVA, et al., 2015).

A diferenciação do produto e a melhoria operacional são duas alternativas que poderiam reverter o resultado negativo observado. Novo et al. (2013) avaliam a primeira opção, propondo a produção de leite orgânico. No presente estudo busca-se aferir o impacto da melhoria produtiva.

Alguns índices zootécnicos da propriedade modal são insatisfatórios, conforme se pode observar na Tabela 8. Portanto buscou-se averiguar o quanto a melhoria desses indicadores poderá influenciar o fluxo de caixa da propriedade modal.

**Tabela 8: Índices zootécnicos atuais da propriedade modal e os sugeridos para melhoria operacional.**

Indicador	Índices zootécnicos atuais	Índices zootécnicos propostos
Tx. de mortalidade pré-desmama (%)	10	2,5* (LOPES <i>et al.</i> , 2009)
Tx. de mortalidade pós-desmama (%)	4	1 (LOPES <i>et al.</i> , 2009)
Intervalo entre partos (meses)	16	13 (SILVA e SILVA, 2013)
Período de lactação (meses)	9	9
Idade ao primeiro parto (meses)	42	30 (MION <i>et al.</i> , 2012)
Produtividade (vaca/litros/dia)	12	15 (PACIULLO, 2016)

<b>Produção diária (litros)</b>	600	1.125
<b>Taxa de natalidade (%)</b>	56,25	70 (LOPES <i>et al.</i> , 2009)
<b>Taxa de reposição (%)</b>	11,25	11,25

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

\*Lopes et al. (2009) citam a taxa de mortalidade entre bezerras de zero a dois meses de vida de 4% e das bezerras de dois a seis meses de vida de 2%. No caso deste estudo, as bezerras são desmamadas aos cinco meses de vida, portanto ponderou-se as duas taxas citadas para chegar à referida na Tabela.

Segundo Lopes et al. (2009), uma taxa de mortalidade inadequada impacta na receita do empreendimento, uma vez que a venda de animais excedentes é um de seus componentes. Os mesmos autores postulam que a mortalidade entre bezerras de zero a dois meses de vida deve ser de 4%; de bezerras de dois a seis meses de vida, de 2%; e de novilhas e matrizes, de 1%. Esses valores estão bem distantes dos encontrados na propriedade modal. Nela a taxa de mortalidade entre as bezerras é de 10% e nas demais categorias é de 4%.

Melhoras do manejo sanitário podem trazer redução na taxa de mortalidade (LOPES et al., 2009). Fornecimento de colostro e cura do umbigo bem realizados são suficientes para diminuir a mortalidade em todas as categorias do rebanho, visto que o primeiro promove proteção imunológica e o segundo evita a infecção por agentes patogênicos e melhora o desempenho produtivo (KERTZ et al., 2017). Como são basicamente aprimoramentos de manejo, não há nenhum desembolso efetivo.

Precocidade na idade ao primeiro parto representa maior número de bezerros produzidos por vaca e adiantamento da fase de lactação, o que culmina no aumento de receitas. Esse índice zootécnico está diretamente relacionado ao bom manejo de recria das novilhas (MION, et al., 2012). Os mesmos autores recomendam que o primeiro parto de animais mestiços Holandês x Zebu ocorra aos trinta meses de vida, um ano mais precoce que o observado na propriedade modal.

Um cuidado especial deve ser dispensado às novilhas, pois serão elas as futuras matrizes do rebanho (PERES et al., 2015). Um dos pontos que pode ser melhorado na propriedade modal é a alimentação das novilhas, o que traria benefícios à idade ao primeiro parto e à taxa de natalidade (TEIXEIRA et al., 2007). Na época das águas, as novilhas devem receber dieta com dois quilos por dia de concentrado com 16% de proteína bruta, e na época da seca, deverão receber dois quilos por dia de cana de açúcar corrigida com ureia e sulfato de amônio e concentrado com 18% de proteína bruta, na proporção 50% de cana e 50% de concentrado (EMBRAPA, 2017). Essa alteração do manejo nutricional aumentaria os custos variáveis em R\$ 22.783,35, totalizando R\$ 134.972,24.

A eficiência reprodutiva é a base de uma pecuária leiteira rentável (DICKSON et al., 2012). Na propriedade modal alvo desse estudo, a taxa de natalidade, o intervalo entre partos e a idade ao primeiro parto estão aquém de índices de propriedades viáveis financeiramente (LOPES et al., 2009; MION et al., 2012; SILVA e SILVA, 2013). Além da questão nutricional já citada, sugere-se a adoção da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Aconselha-se a adoção do protocolo proposto por Pfeifer et al. (2016), com colocação de um implante intravaginal liberador de progesterona associado a 2 mg de benzoato de estradiol (BE) no dia 0. No dia 9, retira-se o implante intravaginal e aplica-se 500 µg de cloprostenol sódico. Vinte e quatro horas após a retirada do implante, aplica-se 1 mg de BE. A inseminação é realizada de cinquenta e duas a cinquenta e quatro horas após a retirada do implante intravaginal.

O custo desse protocolo por vaca atinge o valor de R\$ 32,01, sendo R\$ 14,01 de hormônios e R\$ 18,00 da dose de sêmen. As vacas que não engravidarem serão destinadas à monta natural. Não se computou o valor da mão de obra, pois há programas governamentais gratuitos, como o Mais Leite, Mais Renda, da CATI Leite, dos quais é possível obter assistência técnica gratuita. Assim, essa alteração elevaria os custos fixos em R\$ 2.737,43, totalizando R\$ 125.848,06.

A produtividade de leite é outro indicador que pode ser aperfeiçoado. Se for praticado o sistema de pastejo rotacionado a produtividade diária pode saltar para 15 litros/vaca/dia (PACIULLO, 2016).

Se as recomendações forem implementadas, o VPL da propriedade modal passa a ser positivo, tornando-a viável economicamente.

A Tabela 9 traz os fluxos de caixa atual e com as implementações operacionais na propriedade modal. A forma integral do fluxo de caixa da propriedade com a alteração operacional descontado no horizonte de 20 anos pode ser conferida no Apêndice 2.

**Tabela 9: Fluxo de caixa descontado trazido a valor presente da propriedade modal com um horizonte de vinte anos, antes e após a mudança operacional.**

	<b>Valor presente (R\$) atual</b>	<b>Valor presente (R\$) proposto</b>
Receita Líquida	5.080.725	9.322.415
Custos Variáveis	1.688.541	2.778.828
Margem de Contribuição	3.392.184	6.543.587
Custos Fixos Diretos	1.852.923	1.894.124
EBTIDA	1.539.261	4.649.463
Depreciação	1.743.691	1.743.691
LAIR	-204.430	2.905.773

IR	0	697.385
Resultado	-204.430	2.208.387
Depreciação	1.743.691	1.743.691
Fluxo de caixa operacional	3.500.839	9.583.758
Investimento	5.653.318	5.058.930
Fluxo de Caixa Livre	-2.152.480	4.524.828

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A melhoria operacional proposta aumenta o valor econômico do empreendimento em aproximadamente R\$ 7 milhões. Essa má utilização dos fatores produtivos pode ser um dos fatores que justifica o abandono da atividade observado atualmente. O ponto de equilíbrio operacional é atingido com 14 vacas em lactação e o ponto de equilíbrio do investimento, com 53 vacas em lactação.

## 5. Teoria das Opções Reais

Adicionou-se nessa pesquisa a análise por opções reais, tendo como incerteza o preço bruto do leite ao produtor e a possibilidade de abandono da atividade.

A volatilidade anual do preço do leite foi determinada em 14,63%. A partir dessa volatilidade e do ativo livre de risco definido em 6,75% a. a. foram calculados os movimentos "u" e "d" (fórmulas 2 e 3) e as probabilidades neutras de risco "p" e "q" (fórmulas 5 e 6). Assim, tem-se:

$$a) u = 2,7182^{0,1463} = 1,157491$$

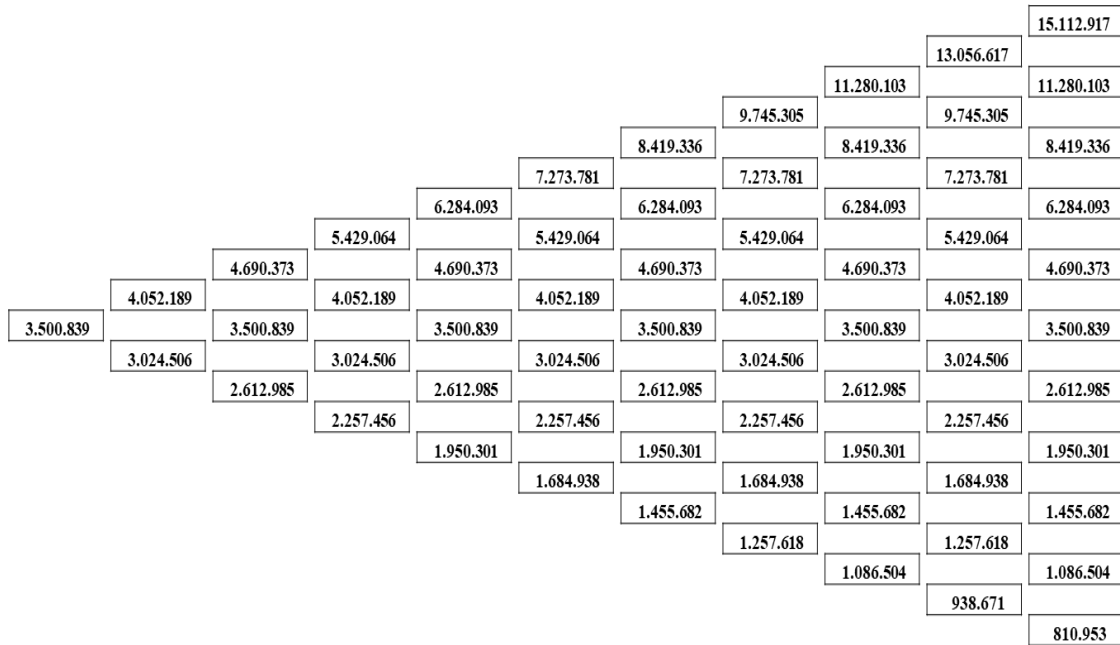
$$b) d = 1/1,157491 = 0,863938$$

$$c) p = \frac{(1+0,0675) - 0,863938}{1,157491 - 0,863938} = 0,718992$$

$$d) q = 1 - 0,718992 = 0,281008$$

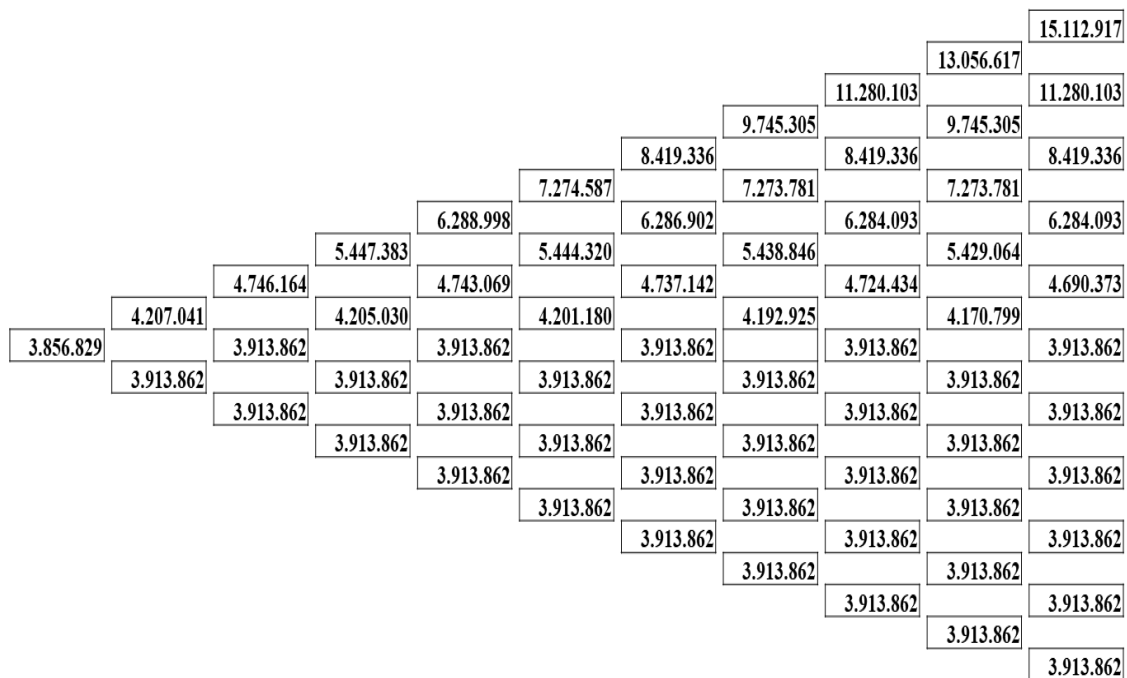
O valor do investimento para decisão de abandono foi determinado em R\$ 3.500.839,54, este valor corresponde ao fluxo de caixa operacional, uma vez que se a atividade não estiver gerando riqueza, a alternativa é abandoná-la.

A figura 5 traz o valor do fluxo de caixa operacional calculado no período de dez anos, a partir dos movimentos ascendentes e descendentes.



**Figura 5: Opção de espera, valor do fluxo de caixa operacional.**  
 Fonte: Elaboração própria

A Figura 6 traz o valor do fluxo de caixa operacional com a opção de abandono incorporada, tendo como valor de limite o montante de R\$ 3.913.862,00 correspondente ao montante do investimento. O cálculo ocorreu de traz para frente, em conformidade com a fórmula 4, tendo como premissas os resultados das probabilidades neutras ao risco nos itens “c” e “d” dessa seção.



**Figura 6: Fluxo de caixa operacional com inclusão da opção de abandono, com o ano 0 à esquerda e o ano 10 à direita.**

Fonte: Elaboração própria

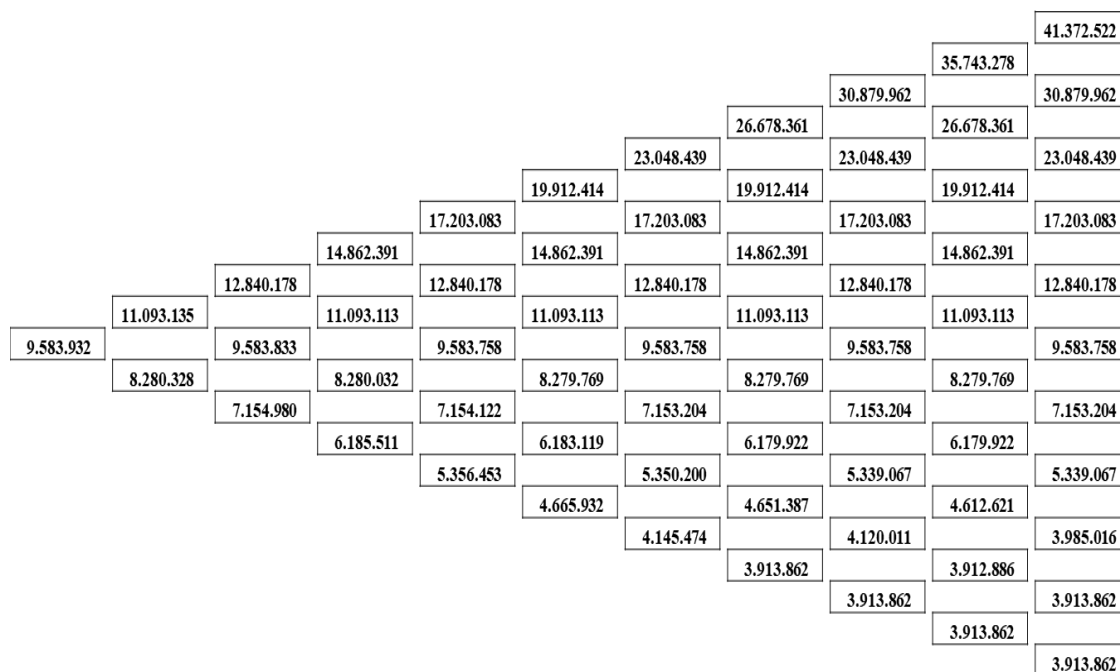
As células com valor igual a R\$ 3.913.862,00 representam a opção do produtor em abandonar a atividade, pois nesse momento, o valor do fluxo de caixa operacional é inferior valor da terra.

A primeira célula repercute a flexibilidade incorporada ao empreendimento, assim, a opção de abandono é precificada em R\$ 3.856.829,39.

A incorporação da opção de abandono da atividade reforçou a falta de viabilidade econômica do empreendimento, uma vez que nem com o abandono da atividade, e consequente venda do ativo de maior valor, recuperar-se-ia o investimento realizado.

Essa avaliação reforça as características da atividade leiteira: um setor de margens pequenas que requer alto investimento e escala (SILVA, et al., 2015). Concorre a esse resultado o elevado valor da terra em relação aos ganhos que podem ser obtidos com a atividade agropecuária que acabam por contribuir para a redução da atratividade econômica de pequenos e médios produtores (ZILIO e LIMA, 2005).

Com a intenção de comparação, a Teoria das Opções Reais foi aplicada novamente. Dessa vez utilizou-se o valor de R\$ 9.583.758,81, correspondente ao Fluxo de caixa operacional da propriedade modal com as melhorias. Conforme se observa na Figura 7, a opção de abandono se torna irrelevante com a melhoria operacional, uma vez que o valor da propriedade com a opção de abandono é 0,002% superior ao valor do fluxo de caixa operacional, sem a opção de abandono.



**Figura 7: Fluxo de caixa operacional com inclusão da opção de abandono, com o ano 0 à esquerda e o ano 10 à direita.**

Fonte: Elaboração própria

A aplicação da Teoria das Opções Reais tem um importante papel nas decisões estratégicas. Na realidade atual, sem melhorias tecnológicas e de manejo, a fraca geração de renda da propriedade modal não remunera adequadamente o investimento e torna a situação financeira do produtor muito exposta a volatilidade do preço e produção; assim, a opção de abandono ocorre em muito mais oportunidades, e mesmo assim não cobre o investimento inicial. No cenário com melhorias tecnológicas e de manejo, a aplicação da TOR. demonstra que a opção de abandono não é mais preponderante, estimulando assim a procura por alternativas que poderão criar mais valor, como expansão e processamento do leite.

A Teoria das Opções Reais se mostra uma importante ferramenta de gestão, na medida em que provê informações estratégicas para a tomada de decisão. No caso dos pequenos produtores, a concentração da produção está muito associada às oportunidades não exploradas quanto ao aumento da tecnologia e melhores práticas de manejo, assim, os investimentos ocorrem com maior volume em um setor que a princípio é deficitário, mas que se trabalhado adequadamente torna a opção de abandono uma estratégia com baixo valor agregado.

## 6. Conclusão

A motivação deste estudo se deu pela necessidade de avaliação da viabilidade econômica da pecuária leiteira com base em métodos robustos, como o fluxo de caixa descontado e a teoria das opções reais. Nesse sentido, demonstrou-se que nas condições atuais de manejo e emprego de tecnologia, não há viabilidade e a opção de abandono está presente em muitos cenários. Entretanto, num contexto de modificações das práticas de manejo e incremento tecnológico, conforme apontamentos da literatura, existem condições de viabilidade econômica e a opção de abandono não prevalece.

Por outro modo, a utilização do FCD associado a análise do custo-volume-lucro permitiu identificar a necessidade de 52 vacas/dia/lactação em uma estrutura “tecnificada” frente a necessidade modal de 111 vacas/dia/lactação. A margem de contribuição positiva sinaliza que a atividade apresenta potencial de viabilidade, porém a escala de produção é importante e essa não é alcançada, apenas, com mais animais, porém com o emprego de tecnologias e manejo adequado.



Esses resultados demonstram que o uso de políticas públicas deve ser voltada para aumentar a competitividade do setor, sob a perspectiva da oferta em que produtores procurem maior nível de especialização em gestão e práticas zootécnicas que contribuam ao aumento da produtividade.

Por outro lado, o elevado valor da terra no Brasil que é influenciada pelas assimetrias de infraestrutura e questões legais aumentam o custo e oportunidade e se apresentam como ameaças a pequenos e médios produtores em condições de queda de rentabilidade na produção agropecuária, conforme também encontraram Zilio e Lima (2005). Desta forma, políticas públicas que contribuam na promoção de melhores condições de infraestrutura e recursos à produção agropecuária poderão contribuir à redução das assimetrias de valores no preço da terra ao longo do território nacional.

A aplicação na atividade leiteira de metodologias comumente empregadas nas finanças corporativas mostrou que a análise das flexibilidades incorporadas à estratégia da propriedade é importante na medida em que fornece previsibilidade, auxiliando assim o planejamento produtivo e financeiro da empresa rural.

Dado que as informações da propriedade típica foram obtidas por meio de um grupo focal, existe a possibilidade de flutuações do mercado do leite terem interferido na percepção da realidade produtiva e operacional dos indivíduos, portanto os resultados desse trabalho devem ser tomados com ponderação para comparação com casos semelhantes em outros contextos geográficos e temporais.

Descortina-se como oportunidades de futuros estudos a avaliação da flexibilidade gerencial na adoção de novas práticas de manejo como o Composto de Barn, bem como investimentos que agreguem aspectos inovadores como o uso de biodigestores, ou mesmo a avaliação de propriedades que integrem atividades agroindustriais de laticínio.

## 7. Referências

ANDERSON, R. C.; WEERSINK, A. A real options approach for the investment decisions of a farm-based anaerobic digester. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, [S.l.], v. 62, n.1, p.69 – 87, 2014.

ASSAF NETO, A. *Finanças Corporativas e Valor*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BACENETTI J.; BAVA, L.; ZUCALLI, M.; LOVARELLI, D.; SANDRUCCI, A; TAMBURINI, A.; FIALA, M. Anaerobic digestion and milking frequency as mitigation strategies of the environmental burden in the milk production system. *Science of the Total Environment*. [S.l.], v. 539, p.450-459, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. *Leite ao produtor – Preço Bruto*. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>>. Acesso em: 25 nov. 2017

COX, J. C.; ROSS, S. A.; RUBINSTEIN, M. Option pricing: a simplified approach. *Journal of Financial Economics*, [S.l.], n. 7, p. 229-263, 1979.

CUNHA, C. A.; MEDEIROS, J. A. V.; WANDER, A. E. Use of real options to evaluate a beef cattle feedlot. *Custos e @gronegocio online*, Recife, v. 10, n. 1, p. 212-227, 2014.

DAMODARAN, A. *Avaliação de Investimentos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

DANTHINE, J. P.; DONALDSON, J. B. *Intermediate Financial Theory*. 2. ed. San Diego: Elsevier, 2005.

DENICOL, E. M.; PRIGOL, K.; ECKERT, A.; BIASIO, R.; MECCA, M. S.; DENICOL, M. S. G. M. Análise de custos e rentabilidade na atividade rural: um comparativo entre culturas temporárias e permanentes. *Custos e @gronegocio online*, Recife, v. 12, n. 3, p. 153-179, 2016.

DICKSON, N.; SIEW, N.; SINGH-KNIGHTS, D.; BOURNE, G.; KNIGHTS, M. Technical and Economic Outcome using Various Timed Artificial Insemination Protocols in Dairy Cattle in the Tropics. *Journal of Animal Production Advances*, [S.l.], v. 2 n. 11, p. 490-499, 2012.

DIXIT, A.; PINDYCK, R. S. *Investment under uncertainty*. Princeton: Princeton University Press, 1994.

ELLIOT, F. F. The representative firm idea applied to research and extension in agricultural economic. *Journal of Farm Economics*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 483-498, 1928.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Alimentação de bezerras, novilhas e vacas leiteiras*. Disponível em: < <http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/26> >. Acesso em: 01 dez. 2017.

FEUZ, D. M.; SKOLD, M.D. Typical Farm Theory in agricultural research. *Journal of Sustainable Agriculture*, [S.l.], v. 2, n. 2, p 43-58, 1992.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *Handbook on Agricultural Cost of Production Statistics*. Handbook and Guidelines. Roma: FAO, 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *Milk and dairy products in human nutrition*. Roma: FAO, 2013. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/018/i3396e/i3396e.pdf> >. Acesso em: 25 out. 2016.

FRICKE, P. M.; GIORDANO, J. O.; VALENZA, A.; LOPES JR, G.; AMUNDSON, M. C.; CARVALHO, P. D. Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity-monitoring system. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 97, n. 5, p. 2771-2781, 2014.

GRAHAM, J. R., HARVEY, C. R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, [S.l.], v. 60, p.187-243, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa agropecuária municipal*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 01 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Agropecuário*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 01 out. 2017.

JACOBS, J. A.; SIEGFORD, J. M. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *Journal of Dairy Science*, Champaign v. 95, n. 5, p.2227 – 2247, 2012.

KANIYAMATTAM, K.; BLOCK, J.; HANSEN, P.J.; DE VRIES, A. Comparison between an exclusive in vitro–produced embryo transfer system and artificial insemination for genetic, technical, and financial herd performance. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 100, n. 7, p. 5729 – 5745, 2017.

KERTZ, A. F.; HILL, T. M.; QUIGLEY III, J. D.; HEINRICHS, A. J.; LINN, J. G.; DRACKLEY, J. K. A 100-year review: calf nutrition and management. *Journal of Dairy Sciences*, Champaign v. 100, n. 12, p. 10151-10172, 2017.

KESSER, J.; KORST, M.; KOCH, C.;ROMBERG, F.-J.; REHAGE, J.; MÜLLER, U.; SCHMICKE, M.; EDER, K.; HAMMOM, H. M.; SADRI, H.; SAUERWEIN, H. Different milk feeding intensities during the first 4 weeks of rearing dairy calves: Part 2: Effects on the metabolic and endocrine status during calthood and around the first lactation. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 100, n. 4, p. 3109 – 3125, 2017.

LEMBEYE, F.; LÓPEZ-VILLALOBOS, N.; BURKE, J. L.; DAVIS, S. R. Breed and heterosis effects for milk yield traits at diferente production levels, lactation number and milking frequencies. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, [S.l.], v. 59, n. 2, p. 156 – 164, 2016.

LERDON, J.; HERRARA, I.; MOREIRA, V.; CARRILLO, B. Análisis económico de prédios lecheros del sur de Chile. *IDESIA (Arica)*, Arica, v. 34, n. 5, p. 53-64, 2016.

LOPES, M. A.; CARDOSO, M. G.; DEMEU, F. A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 446-453, 2009.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; CARVALHO, F. M. Comparativo de indicadores econômicos da atividade leiteira de sistemas intensivos de produção de leite no Estado de Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 59, n.4, p. 458-465, 2012.

MION, L. D.; DAROZ, R. Q.; JORGE, M. J. A.; MORAIS, J. P. G.; GAMEIRO, A. H. Indicadores zootécnicos e econômicos para pequenas propriedades leiteiras que adotam os princípios do projeto balde cheio. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 5-19, 2012.

MOREIRA, V. H.; BRAVO-URETA, B. E. Total factor productivity change in dairy farms: Empirical evidence from southern Chile. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 99, n. 10, p. 8356-8564, 2016.

NOVO, A. M.; SLINGERLAND, M.; JANSEN, K.; KANELLOPOULOS, A.; GILLER K. E.; Feasibility and competitiveness of intensive smallholder dairy farming in Brazil in comparison with soya and sugarcane: Case study of the Balde Cheio Programme. *Agricultural Systems*, [S.l.], v.1 21, p. 63–72, 2013.

OLIVEIRA JÚNIOR, O.L.; CARNEVALLI, R.A.; PERES, A.A.C.; REIS, J.C.; MORAES, M.C.M.M.; PEDREIRA, B.C. Análise econômico-financeira de sistemas integrados para a produção de novilhas leiteiras. *Archivos de Zootecnia*, Cordoba, v. 65, n. 250, p. 203 – 212, 2016.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; LEITE, J. L. L.; R, H. Tecnologia e custo de produção de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. *Circular Técnica Embrapa*, Brasília, 112, p. 1-7, 2016.

PAGANI NETTO, C.; FONTES, J. L.; PIMENTEL, J. C. C.; MARTINS S. E. *Mais leite, mais renda* – Plano de desenvolvimento da bovinocultura leiteira paulista. Campinas: CATI, 2017

PEDROZA FILHO, M.X.; RODRIGUES, A.P.O.; REZENDE, F.P.; FLORES, R.M.V.; MUÑOZ, A.E.P.; BARROSO, R.M. Analysis of a participatory approach for collection of economic data in aquaculture systems at farm level in Brazil. *Custos e @gronegocio online*, Recife, v. 13, n. 1, p.294-314, 2017.

PERES, A. A. C.; SANTOS, A. A.; CARVALHO, C. A. B.; BRANDALISE, N. Análise financeira de sistemas de produção para novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* ‘Xaraes’ suplementadas com mistura mineral. *Archivos de Zootecnia*, Cordoba, v.64, n. 246, p. 123-129, 2015.

PERES, A. A. C.; VASQUÉZ, H. M.; SOUZA, P. M.; SILVA, J. F. C.; VILLELA, O. V.; SANTOS, F. C. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Piracicaba, v. 38, n. 10, p. 2072-2078, 2009.

PFEIFER, L.F.M.; SIQUEIRA, L.G.B.; ARASHIRO, E.K.N., DE CASTRO, N.Á., VIANA, J.H.M. Prostaglandin F2 $\alpha$  or estradiol benzoate to induce ovulation in timed artificially inseminated dairy cows. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 51, n. 6, p. 738-744, 2016.

PINTO NETO, A.; SANTOS JÚNIOR, N. L.; SKONIEKI, F.; MOTA, M. F.; MARTINEZ, A. C.; MERLINI, L. S.; BERBER, R. C. A. Productive and reproductive profile of dairy farms from Realeza, Paraná, Brazil. *Livestock Research for Rural Development*, Cali, v. 28, n. 9, 2016.

PLAXICO, J. S.; TWEETEN, L. G. Representative farms for policy and projection research. *Journal of Farm Economics*, Oxford, v. 45, n. 5, p. 1458-1465, 1963.

SANTOS, D. F. L.; JURCA, F. L. Análise de investimento em confinamento bovino no centro-oeste brasileiro: um estudo de caso. *Custos e @gronegocio online*, Recife, v. 5, n. 3, p. 129-161, 2013.

SANTOS, D.F.L.; MENDES, C.C.; FARINELLI, J.B. DE M.; FARINELLI, R. Viabilidade econômica e financeira na produção de cana-de-açúcar em pequenas propriedades rurais. *Custos e @gronegocio online*, Recife, v. 12, n. 4, p. 222-254, 2016.

SCALCO, P. R.; BRAGA, M. J. Measuring the degree of oligopsony power in the brazilian raw milk market. *International Food and Agribusiness Management Review*, [S.l.], v. 17, n. 2, 2014.

SILVA, M.F. e SILVA, A. C. Análise dos indicadores zootécnicos e econômicos do sistema de produção de leite a pasto com suplementação. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, v. 3, n. 1, p. 110-116, 2013.

SILVA, M. F.; PEREIRA, J. C.; GOMES, S. T.; NASCIF, C.; GOMES, A. P. Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 62-73, 2015.

STELWAGEN, K.; PHYN, C. V. C.; DAVIS, S. R.; GUINARD-FLAMENT, J.; POMIÈS, D.; ROCHE J. R.; KAY, J. K. Invited review: Reduced milking frequency: Milk production and

management implications. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 96, n. 6, p. 3401-3413, 2013.

TEIXEIRA, R. M. A.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; ASSIS, A. J.; PINA, D. S. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas alimentadas com casca de café em substituição à silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Piracicaba, v. 36, n. 4, p. 968-977, 2007.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. *Foreign Agricultural Service* – FSA. Disponível em: <  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>> Acesso em: 01 out. 2017.

VIEIRA, V. A.; DE ALMEIDA, A. C.; DE SOUZA PIRES Jr., O.; DE SOUZA, R. M.; DA SILVA, L. L.; MAGALHÃES, D. R.; TEIXEIRA, L. M. Perspectives of milk producers participants of the social program of the government in north of Minas Gerais, Brazil. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró, v. 6, n. 2, p. 136-140, 2012.

VIJAYAKUMAR, M.; PARK, J. H.; KI K. S.; LIM, D. H.; KIM, S. B.; PARK, S. M.; HA YEON JEONG, H. Y.; PARK, B. Y.; KIM, T. I. The effect of lactation number, stage, length, and milking frequency on milk yield in Korean Holstein dairy cows using automatic milking system. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, Seoul, v. 30, n. 8, p.1093-1098, 2017.

ZILIO, L. B.; LIMA, R. A. S. Atratividade de Canaviais Paulistas Sob a Ótica da Teoria das Opções Reais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 53, n. 3, p. 377-394, 2015.

### Apêndice 1. Fluxo de caixa descontado da propriedade modal.

	VP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Receita Líquida	R\$ 5.080.725		R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570
(-) Custos Variáveis	R\$ 1.688.541		R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189
(=) Margem de Contribuição	R\$ 3.392.184		R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381
(-) Custos Fixos	R\$ 1.852.923		R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111
(=) EBTIDA	R\$ 1.539.261		R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270
(-) Depreciação	R\$ 1.743.691		R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853
(=) LAIR	<b>-R\$ 204.430</b>		<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>
(-) IR	RS 0		RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0	RS 0
(=) Resultado	<b>-R\$ 204.430</b>		<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>
(+) Depreciação	R\$ 1.743.691		R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ 3.500.839		R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270
(-) Investimento	R\$ 5.653.318	R\$ 3.913.862	R\$ 31.764	R\$ 31.765	R\$ 31.766	R\$ 31.767	R\$ 66.453	R\$ 31.769	R\$ 31.770	R\$ 61.171	R\$ 31.772	R\$ 189.158
(=) Fluxo de Caixa Livre	<b>-R\$ 2.152.480</b>	<b>-R\$ 3.913.862</b>	R\$ 70.506	R\$ 70.505	R\$ 70.504	R\$ 70.503	R\$ 35.817	R\$ 70.501	R\$ 70.500	R\$ 41.099	R\$ 70.498	<b>-R\$ 86.888</b>
(=) Fluxo de Caixa Descontado			R\$ 68.536	R\$ 66.620	R\$ 64.757	R\$ 62.946	R\$ 31.084	R\$ 59.475	R\$ 57.813	R\$ 32.761	R\$ 54.625	<b>-R\$ 65.443</b>



	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Perpetuidade
(+) Receita Líquida	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	R\$ 337.570	
(-) Custos Variáveis	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	R\$ 112.189	
(=) Margem de Contribuição	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	R\$ 225.381	
(-) Custos Fixos	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	R\$ 123.111	
(=) EBTIDA	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	
(-) Depreciação	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	
(=) LAIR	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	
(-) IR	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	
(=) Resultado	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	<b>-R\$ 13.583</b>	
(+) Depreciação	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 102.270	R\$ 3.557.234
(-) Investimento	R\$ 31.774	R\$ 31.775	R\$ 31.776	R\$ 31.777	R\$ 66.463	R\$ 61.179	R\$ 31.780	R\$ 31.781	R\$ 31.782	R\$ 189.168	R\$ 1.738.262
(=) Fluxo de Caixa Livre	R\$ 70.496	R\$ 70.495	R\$ 70.494	R\$ 70.493	R\$ 35.807	R\$ 41.091	R\$ 70.490	R\$ 70.489	R\$ 70.488	<b>-R\$ 86.898</b>	R\$ 1.818.972
(=) Fluxo de Caixa Descontado	R\$ 51.613	R\$ 50.170	R\$ 48.767	R\$ 47.403	R\$ 23.406	R\$ 26.109	R\$ 43.537	R\$ 42.320	R\$ 41.137	<b>-R\$ 49.296</b>	R\$ 1.031.880

## Apêndice 2. Fluxo de caixa descontado da propriedade modal com a melhoria operacional.

	VP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Receita Líquida	R\$ 9.322.415		R\$ 471.205	R\$ 497.005	R\$ 506.005	R\$ 509.005	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231
(-) Custos Variáveis	R\$ 2.778.828		R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629
(=) Margem de Contribuição	R\$ 6.543.587		R\$ 286.576	R\$ 312.376	R\$ 321.376	R\$ 324.376	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602
(-) Custos Fixos Diretos	R\$ 1.894.124		R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848
(=) EBTIDA	R\$ 4.649.463		R\$ 160.728	R\$ 186.528	R\$ 195.528	R\$ 198.528	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754
(-) Depreciação	R\$ 1.743.691		R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853
(=) LAIR	R\$ 2.905.773		R\$ 44.875	R\$ 70.675	R\$ 79.675	R\$ 82.675	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901
(-) IR	R\$ 697.385		R\$ 10.770	R\$ 16.962	R\$ 19.122	R\$ 19.842	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136
(=) Resultado	R\$ 2.208.387		R\$ 34.105	R\$ 53.713	R\$ 60.553	R\$ 62.833	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765
(+) Depreciação	R\$ 1.743.691		R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ 9.583.758		R\$ 149.958	R\$ 169.566	R\$ 176.406	R\$ 178.686	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618
(-) Investimento	R\$ 5.058.930	R\$ 3.905.231	R\$ 31.764	R\$ 31.765	R\$ 31.766	R\$ 31.767	<b>-R\$ 19.876</b>	R\$ 31.769	R\$ 31.770	R\$ 61.171	R\$ 31.772	R\$ 102.829
(=) Fluxo de Caixa Livre	R\$ 4.524.828	<b>-R\$ 3.905.231</b>	R\$ 118.194	R\$ 137.801	R\$ 144.640	R\$ 146.919	R\$ 313.494	R\$ 261.849	R\$ 261.848	R\$ 232.447	R\$ 261.846	R\$ 190.789
(=) Fluxo de Caixa Descontado			R\$ 114.891	R\$ 130.206	R\$ 132.849	R\$ 131.171	R\$ 272.069	R\$ 220.898	R\$ 214.724	R\$ 185.287	R\$ 202.888	R\$ 143.699

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Perpetuidade
(+) Receita Líquida	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	R\$ 660.231	
(-) Custos Variáveis	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	R\$ 184.629	
(=) Margem de Contribuição	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	R\$ 475.602	
(-) Custos Fixos Diretos	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	R\$ 125.848	
(=) EBTIDA	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	R\$ 349.754	
(-) Depreciação	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	
(=) LAIR	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	R\$ 233.901	
(-) IR	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	R\$ 56.136	
(=) Resultado	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	R\$ 177.765	
(+) Depreciação	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	R\$ 115.853	
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 293.618	R\$ 10.212.799
(-) Investimento	R\$ 31.774	R\$ 31.775	R\$ 31.776	R\$ 31.777	<b>-R\$ 19.866</b>	R\$ 61.179	R\$ 31.780	R\$ 31.781	R\$ 31.782	R\$ 102.839	R\$ 1.120.942
(=) Fluxo de Caixa Livre	R\$ 261.844	R\$ 261.843	R\$ 261.842	R\$ 261.841	R\$ 313.484	R\$ 232.439	R\$ 261.838	R\$ 261.837	R\$ 261.836	R\$ 190.779	R\$ 9.091.856
(=) Fluxo de Caixa Descontado	R\$ 191.705	R\$ 186.347	R\$ 181.139	R\$ 176.076	R\$ 204.912	R\$ 147.690	R\$ 161.720	R\$ 157.200	R\$ 152.807	R\$ 108.226	R\$ 5.157.694