



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**RENTABILIDADE DO USO DE  
TECNOLOGIAS EM SISTEMA DE  
PRODUÇÃO DE LEITE COM VACAS F1  
HOLANDÊS X ZEBU**

**FERNANDO ETIENE PINHEIRO  
TEIXEIRA JÚNIOR**

**2013**

**FERNANDO ETIENE PINHEIRO TEIXEIRA JÚNIOR**

**RENTABILIDADE DO USO DE TECNOLOGIAS EM  
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE COM VACAS F1  
HOLANDÊS X ZEBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

**Orientador:**

**Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas**

**UNIMONTES  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2013**

T266r      Teixeira Júnior, Fernando Etiene Pinheiro.  
Rentabilidade do uso de tecnologias em sistema de  
produção de leite com vacas F1 Holandês X Zebu  
[manuscrito] / Fernando Etiene Pinheiro Teixeira Júnior.  
– 2013.  
80 p.

Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros-  
Janaúba, 2013.  
Orientador: Profº. DSc. José Reinaldo Mendes Ruas.

1. Bovino de Leite. 2. Leite-Produção. 3. Pastagens. 4.  
Tecnologia da produção. I. Ruas, José Reinaldo Mendes.  
II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

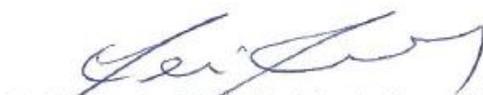
CDD. 636.20852

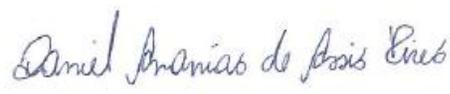
**FERNANDO ETIENE PINHEIRO TEIXEIRA JÚNIOR**

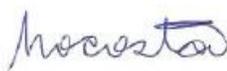
**RENTABILIDADE DO USO DE TECNOLOGIAS EM SISTEMA DE  
PRODUÇÃO DE LEITE COM VACAS F1 HOLANDÊS X ZEBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**APROVADA em 31 de OUTUBRO de 2013.**

  
Prof. D.Sc. José Reinaldo Mendes Ruas  
UNIMONTES  
(Orientador)

  
Profa. D.Sc. Daniel Ananias de Assis  
Pires  
UNIMONTES

  
Prof. D.Sc. Maria Dulcinéia da Costa  
UNIMONTES

  
D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha Junior  
UNIMONTES

  
D.Sc. Marcos Aurélio Lopes  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
LAVRAS

**JANAÚBA**  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2013

**FERNANDO ETIENE PINHEIRO TEIXEIRA JÚNIOR**

**RENTABILIDADE DO USO DE TECNOLOGIAS EM  
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE COM VACAS F1  
HOLANDÊS X ZEBU**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título “Mestre”.

**APROVADA em 31 de OUTUBRO de 2013.**

Prof. Dr. - Daniel Ananias de Assis Pires - UNIMONTES

Prof. Dr. - Marcos Aurélio Lopes - UFLA

Prof<sup>ª</sup>. Dra. - Maria Dulcinéia da Costa - UNIMONTES

Prof. Dr. - Vicente Ribeiro Rocha Júnior - UNIMONTES

**Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas**  
**UNIMONTES**  
**(Orientador)**

**UNIMONTES**  
**MINAS GERAIS**  
**2013**

## **DEDICATÓRIA**

Aos produtores rurais que, com um olhar “desconfiado”, mas com um coração sensível e uma fé profunda, começam, aos poucos, a acreditar que a labuta árdua pode se transformar numa tarefa de reconhecido valor.

Com orientações simples e acessíveis, pautados em embasamento científico, podemos oferecer a eles oportunidades para que possam vislumbrar um horizonte de confiança e alegria.

É o pouco que podemos oferecer a estes aguerridos e incontestáveis homens que, com um muito suor, mãos calejadas e brilho nos olhos, ajudam a erguer o agronegócio brasileiro no cenário mundial.

A vocês, meus grandes e consideráveis amigos, com orgulho, dedico!

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo....

Pela saúde e disposição proporcionadas no meu dia a dia; pela capacidade de reconhecer as limitações e de superar as adversidades; pela oportunidade de conquistar mais uma etapa, com êxito, na minha vida profissional.

Por colocar relevantes instituições, como suporte, neste curso de mestrado:

a Unimontes, pela oportunidade de realização deste curso; a Epamig, pelas informações técnicas utilizadas neste estudo; a Fapemig (PPM 00281-13), Capes, CNPq e INCT-CA-UFV, pelo auxílio financeiro.

Por me proporcionar conviver com pessoas tão maravilhosas como:

os meus pais, pelo exemplo e pelo apoio incondicional; os meus avós, nos quais procuro me espelhar pela garra, sensatez, humildade e honestidade; os meus familiares, pautados no carinho;

os meus mestres que, com conhecimento e sabedoria, ensinaram-me e orientaram-me com tamanha competência. Em especial, o meu orientador, Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas; a minha coorientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Dulcinéia da Costa; o meu coorientador, Prof. Dr. Marcos Aurélio Lopes, que não mediu esforços, acreditou, confiou e tornou-se, para mim, um grande amigo; os membros da banca examinadora, Prof. Daniel Ananias de Assis Pires e Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior, que enriqueceram as discussões e contribuíram de forma valiosa; a bolsista, Midian Ariely Oliveira Silva – PBIC-Fapemig, pelo auxílio na coleta dos dados;

os amigos que colaboraram e que estiveram presentes nos bons e, também, nos difíceis momentos; os produtores rurais que me proporcionaram, além das oportunidades de trabalho, amizade e muita alegria.

Obrigado!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b>	i
<b>RESUMO</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 REVISÃO DA LITERAURA</b>	3
2.1 Análises zootécnica e econômico-financeira na atividade leiteira	3
2.2 Suplementação volumosa	7
2.3 Manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto	9
2.4 Frequência de ordenhas	10
2.5 Pagamento por qualidade de leite	11
2.6 Idade de aquisição da fêmea de reposição	13
2.7 Taxa de natalidade e mortalidade de bezerros mamando do rebanho	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	28
4.1 Impacto da suplementação volumosa durante a época da seca na rentabilidade da atividade leiteira	28
4.2 Impacto dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto na rentabilidade da atividade leiteira	38
4.3 Impacto da frequência de ordenhas na rentabilidade da atividade leiteira	44
4.4 Impacto do pagamento por qualidade de leite na rentabilidade da atividade leiteira	50
4.5 Impacto da idade de aquisição da fêmea de reposição na rentabilidade da atividade leiteira	56
4.6 Impacto da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros mamando do rebanho na rentabilidade da atividade leiteira	62
4.7 Resultado econômico-financeiro no uso de tecnologias em conjunto	69
<b>5 CONCLUSÕES</b>	72
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	73

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1.</b> Requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa 62 de 2011 .....	12
<b>TABELA 2.</b> Desempenho produtivo de vacas F1 Holandês x Gir em diferentes ordens de partos .....	18
<b>TABELA 3.</b> Características reprodutivas de vacas F1 Holandês x Gir em função da ordem de parto .....	18
<b>TABELA 4.</b> Valores relacionados aos índices técnicos e de manejo de vacas F1 Holandês x Gir encontrados na literatura e utilizados nas análises.....	19
<b>TABELA 5.</b> Valores relacionados à comercialização de animais e produtos e aos indicadores mercadológicos utilizados nas análises.....	20
<b>TABELA 6.</b> Infraestrutura do sistema hipotético de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir utilizada nas análises.....	21
<b>TABELA 7.</b> Dados zootécnicos do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" sem o uso de tecnologias, utilizados nas análises.....	26
<b>TABELA 8.</b> Recursos disponíveis do sistema hipotético de produção de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012. ....	29
<b>TABELA 9.</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do sistema hipotético de produção de leite com o uso de quatro diferentes alternativas de volumosos durante o período da seca, no período de maio de 2011 a abril de 2012. ....	30
<b>TABELA 10.</b> Contribuição de cada item na receita em sistema hipotético de produção de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	31
<b>TABELA 11.</b> Índices técnicos / gerenciais em sistema hipotético de produção de leite no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	33
<b>TABELA 12.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo em sistema hipotético de produção de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	36
<b>TABELA 13.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, de sistema hipotético de produção de leite no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	36

<b>TABELA 14.</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	39
<b>TABELA 15.</b> Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	40
<b>TABELA 16.</b> Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	41
<b>TABELA 17.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas no período de maio de 2011 a abril de 2012....	42
<b>TABELA 18.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas no período de maio de 2011 a abril de 2012....	43
<b>TABELA 19.</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	44
<b>TABELA 20.</b> Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012. ....	45
<b>TABELA 21.</b> Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	46
<b>TABELA 22.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	48
<b>TABELA 23.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	49
<b>TABELA 24.</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	51

<b>TABELA 25.</b> Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	52
<b>TABELA 26.</b> Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	53
<b>TABELA 27.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	54
<b>TABELA 28.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	55
<b>TABELA 29.</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	56
<b>TABELA 30.</b> Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	57
<b>TABELA 31.</b> Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	58
<b>TABELA 32.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	60
<b>TABELA 33.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	60
<b>TABELA 34.</b> Comparativo zootécnico entre o "sistema de produção base" e o "sistema de produção base" sem o uso de tecnologias.....	62
<b>TABELA 35 –</b> Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	64

<b>TABELA 36.</b> Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	65
<b>TABELA 37.</b> Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	66
<b>TABELA 38.</b> Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	67
<b>TABELA 39.</b> Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho no período de maio de 2011 a abril de 2012.....	68
<b>TABELA 40.</b> Resultado econômico-financeiro do uso de tecnologias em conjunto.....	69

## RESUMO

TEIXEIRA JÚNIOR, Fernando Etiene Pinheiro. **Rentabilidade do uso de tecnologias em sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês X Zebu.** 2013. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.<sup>1</sup>

Com base nos resultados zootécnicos de pesquisas relacionados às tecnologias em sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir, foi realizado um estudo com simulações de dados de um sistema hipotético de produção de leite para verificar a rentabilidade do uso de tecnologias. O sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso da cana-de-açúcar *in natura* (*Saccharum officinarum* L.), durante o período da seca, é a alternativa com a melhor rentabilidade, comparativamente ao uso da silagem de milho (*Zea mays* L.) e ao uso da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*). Apresentou uma lucratividade de 26,07 % e uma rentabilidade de 9,80 %, já computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro. O uso dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto; o uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação e o uso da qualidade do leite, como diferencial de remuneração, são tecnologias rentáveis. A aquisição da fêmea de reposição, com idade de 10 meses, e a alteração no índice de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho são econômica e financeiramente viáveis, mas nas atuais condições, não são alternativas vantajosas, pois apresentam resultados aquém dos resultados alcançados com o sistema hipotético de produção de leite. Neste estudo, os resultados mostraram que a atividade leiteira é rentável, portanto o “leite” é um bom negócio.

**Palavras-chaves:** tecnologia da produção e da administração, sistema de produção de leite, rentabilidade

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Dulcinéia da Costa - Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientadora); Prof. Dr. - Marcos Aurélio Lopes - Departamento de Med. Veterinária/UFLA (Coorientador).

## ABSTRACT

TEIXEIRA JÚNIOR, Fernando Etiene Pinheiro. **Profitability by means of technologies in milk production system with F1 Holstein x Zebu cows.** 2013. 80p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brazil.<sup>2</sup>

Based on zootechnical research results related to technologies in milk production systems with F1 Holstein x Gir cows, a study with simulated data from a hypothetical system of milk production was carried out to check the profitability of the technologies. The system of milk production with F1 Holstein x Gir cows with the use of *in natura* sugar cane (*Saccharum officinarum* L.), during the dry season, is the alternative with better profitability compared to the use of corn silage (*Zea mays* L.) and sorghum silage (*Sorghum bicolor*). It showed a profit of 26.07 % and a yield of 9.80 %, as computed with the remunerations with land, on invested capital and the working capital. The managements of taming of primiparous cows during prepartum and monitoring the live weight at calving, four milking in early lactation and the use of milk quality, as differential for remuneration, are profitable technologies. The acquisition of replacement female, 10 months years old and the change in the birth and mortality rates of calves in the herd are economically and financially viable but, under current conditions, are not viable alternatives, because their results are inferior to achieved ones with hypothetical system for producing milk. The results showed that dairy farming is profitable, so the "milk" is a good dealing.

**Keywords:** production and management technologies, system milk production, profitability

---

<sup>2</sup> **Guidance Committee:** Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. Dr. Maria Dulcinéia da Costa – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Co-adviser); Prof. Dr. Marcos Aurélio Lopes - Department de Veterinary Medicine/UFLA (Co-adviser).

## 1 INTRODUÇÃO

Muitos questionam se o “leite” é um bom negócio, ou melhor, se a atividade leiteira é rentável. Para muitos a dúvida persiste. Entretanto, ao analisar o perfil do agronegócio nacional, percebe-se aumento da produção de leite no decorrer dos últimos dez anos em função do aumento da produtividade das propriedades rurais. Então, se a produção de leite aumenta, subtende-se que há investimento na atividade e pressupõe-se que está havendo retorno econômico. Independente da resposta de que o “leite” é um bom negócio, ou não, o certo é que a atual conjuntura do agronegócio brasileiro exige do produtor maior profissionalização na atividade e que se tenha visão mais ampla do negócio, decisões acertadas e atuações eficazes. Contudo, é preciso aliar as tecnologias de produção às tecnologias de administração. Segundo Guimarães (1997), a análise da atividade econômica é um forte subsídio para a tomada de decisões na empresa agrícola, sendo necessária e indispensável para o bom administrador.

Entretanto, pairam dúvidas que estrangulam o desempenho e o sucesso na atividade leiteira. Muitas vezes, o produtor de leite não sabe se as informações são precisas e adequadas para ele e para sua região, nem tampouco sabe qual é a tecnologia de produção zootécnica de melhor rentabilidade para o seu empreendimento. Assim, percebe-se a necessidade de estudos que sejam efetivos e práticos, com resultados consistentes, inclusive econômico-financeiros, para a realidade produtiva na atividade leiteira.

Resultados de pesquisas oriundos do sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu, da Fazenda Experimental de Felixlândia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) mostraram que, com uso de tecnologias, estas são altamente eficientes, uma vez que a média da produção

total de leite avaliada em nove partos foi de 3.305 kg por lactação com duração média de 276 dias (PEREIRA, 2012).

Diante disso, objetivou-se analisar a rentabilidade do uso de tecnologias em sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Análises zootécnica e econômico-financeira na atividade leiteira

A utilização de índices para avaliar a eficiência na pecuária leiteira tem sido uma prática constante. A rentabilidade da atividade pecuária está diretamente ligada aos índices obtidos, uma vez que todos eles têm influência direta na produção e, conseqüentemente, nos lucros do produtor. Assim, produtores e técnicos devem estar atentos para identificar os índices que estão apresentando maior influência negativa no desempenho da atividade, para assim identificar os gargalos e, por conseguinte, maximizar a produção e minimizar os custos (LOPES *et al.*, 2009).

De acordo com Vasconcellos *et al.* (2003), uma opção para melhorar os índices produtivos do rebanho nacional é a utilização de animais provenientes da primeira geração (F1) do cruzamento entre taurinos, raças de origem europeia e de alto potencial produtivo, e zebuínos, raças de origem indiana e de boa adaptabilidade nos trópicos. A raça zebuína mais utilizada para formação do mestiço leiteiro tem sido a Gir por suas características leiteiras e adaptativas, visto que, em rebanhos registrados, essas vacas apresentam produção de 3.777 kg em 286 dias de duração de lactação (MACHADO *et al.*, 2010).

Resultados de pesquisas oriundos do sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu, da Fazenda Experimental de Felixlândia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) mostraram que estas são altamente eficientes nas características produtivas e reprodutivas, uma vez que a média da produção total de leite avaliada em nove partos foi de 3.305 kg por lactação com duração média de 276 dias (PEREIRA, 2012). Segundo Santos (2011), a produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com silagem de milho e silagem de sorgo não diferiu – 13,76 kg *versus* 12,54 kg (P >

0,05), mas foram maiores que a produção de leite de vacas alimentadas com cana-de-açúcar *in natura* e silagem de cana-de-açúcar – 11,13 kg *versus* 9,76 kg, que não diferiram entre si.

Conforme Azevêdo *et al.* (2001), para que se obtenha a produção máxima de leite em um rebanho, os animais que o constituem devem iniciar sua vida reprodutiva o mais cedo possível, ter um período de serviço variando de 60 a 90 dias e um intervalo de partos de 12 a 13 meses. Assim, o ideal é uma vaca parir a cada 12 meses e ser uma boa produtora de leite, em quantidade por dia, ter persistência de lactação e longevidade produtiva. De acordo com Schiffler *et al.* (1999), a porcentagem de vacas em lactação é igual ao período de lactação multiplicado por 100, dividido pelo intervalo de partos. Com um intervalo de parto de 365 dias e uma duração da lactação de 300 dias, a porcentagem de vacas em lactação é de 83 %.

Alguns índices zootécnicos, tais como idade ao primeiro parto, taxa de natalidade, taxa de descarte, taxa de mortalidade, são importantes e podem influenciar na evolução de rebanhos, assim como na rentabilidade de sistemas de produção de leite. Por exemplo, a idade ao primeiro parto, indicativo de precocidade sexual é, portanto, de elevada importância econômica, uma vez que marca o início da vida produtiva de uma fêmea leiteira e influencia os custos de reposição das matrizes (LEMOS *et al.*, 1992).

A eficiência reprodutiva constitui um dos aspectos mais importantes à lucratividade de um rebanho leiteiro. O baixo desempenho reprodutivo determina menor produção de leite e de produtos, incremento nas despesas de manutenção com vacas secas, maiores taxas de descarte e maior quantidade de doses de sêmen por concepção (LEITE *et al.*, 2001). O incremento da eficiência reprodutiva em um rebanho leiteiro tem como objetivo principal maximizar a produção de leite na propriedade (AZEVEDO *et al.*, 2001).

Se todos os índices zootécnicos forem satisfatórios, mas a taxa de mortalidade for alta, boa parte do trabalho realizado se perde, uma vez que a venda de animais excedentes ajuda a compor a receita da propriedade (LOPES *et al.*, 2009b). Em um sistema bem conduzido, a mortalidade é um fator muito importante, porque é influenciada por aspectos sanitários, que elevam os custos de produção.

Segundo Sousa (2007), avaliar a viabilidade econômico-financeira de um investimento é reunir argumentos e informações para construir os fluxos de caixa esperados em cada um dos períodos da vida desse investimento e aplicar técnicas que permitam evidenciar se as futuras entradas de caixa compensam a realização do investimento. De acordo com Sanvicente (1987), a finalidade da análise de demonstração financeira (instrumentos utilizados pelos administradores financeiros em suas tarefas de análise de registros numéricos relativos a transações de empresas) pode ser uma entre muitas; tudo dependerá do ponto de vista adotado pelo analista, mas poderá referir-se ao passado, presente ou futuro em termos de situação e desempenho da empresa estudada.

Para o sucesso da empresa, é fundamental ter controle, inclusive de custo de produção, que gere informações para a tomada de decisão (LOPES *et al.*, 2004). Entende-se por custo de produção a soma dos valores de todos os recursos e operações utilizados no processo produtivo de uma atividade agropecuária (GUIMARÃES, 1997). Consoante Yamaguchi (2000), o custo de produção do leite, estimado de forma tradicional, tem pouco sentido e utilidade, necessitando, assim, de critérios, enquanto instrumento referencial na tomada de decisão e na gestão profissional da atividade leiteira. Custos são gastos relativos à produção de bens e serviços de uma entidade e possui classificação bastante utilizada e importante que está relacionada à variação do volume de produção, sendo divididos em variáveis e fixos (MARTINS, 2000). Os primeiros se referem aos custos como matérias-primas, materiais diretos, entre outros, os

quais se alteram de acordo com o volume de produção. Os últimos podem ser exemplificados pelo aluguel da fábrica, depreciação dos equipamentos, ou seja, custos que terão determinado valor independentemente da variação da produção naquele período.

O ponto de equilíbrio é uma das técnicas mais úteis e facilmente aplicáveis de qualidade do desempenho de uma empresa, bem como do planejamento de suas atividades (SANVICENTE, 1987). Segundo Padoveze (1997), o ponto de equilíbrio demonstra os parâmetros que mostram a capacidade mínima em que a empresa deve operar para não ter prejuízo, mesmo que ao custo de um lucro zero.

Sob o ponto de vista administrativo, Helfert (2000) citou que o julgamento das operações é baseado na análise do demonstrativo de resultado e para realizar julgamentos econômicos é necessário ajustar os dados financeiros disponíveis para refletir os valores e condições econômicas atuais. O mercado determina os preços dos produtos agropecuários e estes podem variar de acordo com os fatores políticos e econômicos (MORAES *et al.*, 2004).

Neiva (2000) considerou a fazenda leiteira como um negócio e constatou a existência de enorme potencial de agregação de valor econômico à produção. Concluiu que aplicando orientações técnicas adequadas e práticas gerenciais simples é possível aumentar significativamente os resultados financeiros. Segundo Sette (1997), uma das estratégias do empresário rural é investir em tecnologia; só assim ele será competitivo, eficiente e eficaz, e terá condições de sobreviver e desenvolver-se na agropecuária. Este nível tecnológico é definido através de controles eficazes, observações constantes e uma administração profissionalizada.

## 2.2 Suplementação volumosa

Segundo Costa *et al.* (2011), vários são os fatores que influenciam no valor bioeconômico das forrageiras, dentre eles estão: valor nutritivo, aptidão e produtividade agrícola da região, clima, o nível de produção dos animais, custos de produção, disponibilidade de recursos financeiros, disponibilidade e preços dos alimentos concentrados, capacidade de gerenciamento de riscos e nível cultural dos produtores.

A alimentação adequada é um dos diversos fatores responsáveis por uma exploração leiteira eficiente, pois possibilita que o animal exprima o seu potencial genético produtivo. Contudo, quanto mais produtivos, mais exigentes serão em nutrição (SCHIFFLER *et al.*, 1999). De acordo com Smith *et al.* (2002), um manejo alimentar inadequado pode levar à menor recuperação da condição corporal ao longo da lactação; portanto, uma dieta bem balanceada é fundamental para que atenda às exigências dos animais.

A utilização adequada de pastagens pode reduzir os custos de produção, principalmente na redução dos dispêndios com alimentos concentrados, com combustíveis e mão de obra, além dos investimentos com instalações para o abrigo dos animais e das máquinas (MATOS, 1997). Conforme Gomide *et al.* (2001), as pastagens tropicais, quando bem manejadas, são capazes de sustentar níveis satisfatórios de produção de leite e carne, sobretudo nas épocas mais favoráveis do ano, suprimindo as necessidades de energia, proteína, minerais e vitaminas essenciais à produção animal. Estes autores relataram produção média de leite de 11,0 kg/cab/dia para vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

No verão, as pastagens nativas podem ser pastejadas abundantemente; mas, no inverno, as vacas precisam de uma suplementação estratégica (WINTER *et al.*, 1991). As silagens de milho (*Zea mays L.*) e de sorgo (*Sorghum bicolor*)

proporcionam um desempenho satisfatório e maior eficiência de utilização do Nitrogênio, mesmo com a maior relação entre volumoso e concentrado. A dieta à base de silagem de cana-de-açúcar *in natura* (*Saccharum officinarum L.*) proporciona baixo consumo, baixa digestibilidade, baixa eficiência de utilização do N e elevada mobilização de reservas corporais em vacas F1 Holandês x Gir. Esta mobilização garante uma produção de leite similar a de vacas alimentadas com cana-de-açúcar *in natura* (SANTOS, 2011).

Estudos têm comprovado que, apesar da baixa digestibilidade e do consumo limitado de matéria seca, a cana de açúcar proporciona às vacas de média produção de leite condições de produção semelhante à silagem de milho, desde que se utilize acima de 50 % de concentrado na dieta (MENDONÇA *et al.*, 2004). Segundo Oliveira *et al.* (2009), apesar de apresentar vantagens, o uso da cana-de-açúcar como volumoso para bovinos esbarra em erros de manejo que diminuem o consumo voluntário dos animais, principalmente pela baixa qualidade da fibra.

Em conformidade com Santos (2011), os consumos de matéria seca (MS) foram maiores ( $P < 0,05$ ) para vacas consumindo silagem de milho – 11,55 kg/ dia e menores ( $P < 0,05$ ) para silagem de sorgo – 10,03 kg, cana-de-açúcar *in natura* – 7,71 kg e silagem de cana-de-açúcar – 5,03 kg. De acordo com Yamaguchi *et al.* (2008), em uma pesquisa realizada no Norte de Minas Gerais, o custo de produção do volumoso colocado no cocho foi de R\$115,71/t., R\$67,42/t. e R\$43,35/t., respectivamente, para silagem de milho, silagem de sorgo e cana *in natura*.

### **2.3 Manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto**

Segundo Gonçalves e Andrade (2012), o melhor entendimento do homem quanto ao bem-estar e ao comportamento animal promove uma diminuição no tempo de manejo e na quantidade de acidentes e uma melhor interação entre o animal e seu ambiente, refletindo positivamente na produtividade animal e na lucratividade. Ruas *et al.* (2011b) observaram que o manejo de amansar vacas F1 Holandês x Zebu antes do primeiro parto promoveu aumento da produção de leite ( $P < 0,05$ ). O incremento na produção total foi na ordem de 12,3 % para a primeira lactação e 7,7 % na segunda lactação.

As novilhas devem entrar em produção com peso próximo ao peso adulto para evitar a associação entre crescimento, produção e reprodução e para minimizar os transtornos reprodutivos que resultam em baixos índices (PIMENTEL *et al.*, 2001). As novilhas apresentaram maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar e ganhos de peso mais econômicos que as vacas (RESTLE *et al.*, 2001).

Ruas *et al.* (2010) constataram que vacas primíparas F1 Holandês x Gir que pariram mais pesadas, peso ao parto superior a 500 kg e mansas, produziram 44,87 % a mais de leite (3.403 kg *versus* 2.690 kg), em comparação às vacas que pariram com peso inferior a 500 kg e não amansadas previamente ao parto. Ruas *et al.* (2009) verificaram que o maior peso ao parto das primíparas F1 Holandês-Zebu (532 kg de média e escore da condição corporal 4,68 - Está assim na tabela do artigo) em comparação com as de menor peso (421 kg de média e escore 4,06) e a prática de amansá-las antes do parto, ou associação destes manejos, implicaram aumento da produção de leite na primeira lactação.

## 2.4 Frequência de ordenhas

De acordo com Wall e McFadden (2007), o aumento da frequência de ordenhas no início da lactação promove o aumento e a manutenção da produção de leite que está relacionada ao aumento da proliferação e diferenciação celular e com possível redução nas taxas de apoptose, que por sua vez é provavelmente regulada por mecanismos locais sensíveis ao aumento da frequência de ordenhas. Segundo Barbosa *et al.* (2013), o aumento da frequência de ordenhas promove um incremento importante na produção de leite. Entretanto, outros efeitos devem ser avaliados antes de se tomar a decisão de adotar, ou não, essa prática; entre eles, o mais importante é o custo. Wall e McFadden (2007) estimaram aumento do lucro líquido em cerca de US\$ 93,0 por vaca ao ano, quando as vacas foram ordenhadas quatro vezes ao dia nas primeiras três semanas da lactação e posteriormente retornaram a duas ordenhas diárias.

Lima *et al.* (2011a), em trabalho realizado com vacas F1 Holandês x Zebu multíparas, observaram produções médias de leite de 16,7, 17,2, 19,0 e 18,9 kg/d ( $P < 0,01$ ) para vacas ordenhadas duas e quatro vezes com ou sem a sucção de leite pelo bezerro, respectivamente; contudo, constataram que não houve influência no peso dos bezerras e nem nas características reprodutivas avaliadas ( $P > 0,05$ ). O manejo de quatro ordenhas foi realizado em vacas primíparas F1 Holandês x zebu nos primeiros 21 dias de lactação. As vacas deste grupo foram ordenhadas primeiramente na ordenha da manhã e, após a ordenha de todas as outras vacas do rebanho, elas retornavam para serem ordenhadas novamente, ainda na parte da manhã. À tarde, realizava-se o mesmo processo. Os intervalos foram, aproximadamente, de duas horas entre a primeira e a segunda ordenha, cinco horas entre a segunda e terceira, uma hora e vinte minutos entre a terceira e quarta, e quinze horas e vinte minutos entre a quarta

(última do dia) e a primeira do dia seguinte. Não houve aumento na quantidade de turnos de ordenha, continuaram dois turnos por dia.

Ruas *et al.* (2011a), ao avaliarem o manejo de quatro ordenhas nos primeiros 21 dias da lactação em vacas primíparas F1 Holandês x Zebu, observaram aumento de 514 kg na lactação total (3.488 *versus* 2.974 kg), o que representa incremento de 17,28 % na produção total. Segundo Lima *et al.*, (2011b) a frequência de quatro ordenhas diárias nos primeiros 21 dias de lactação proporcionou aumento de produção de dois litros/dias, perfazendo 522 kg na lactação total (4.489 x 3.967 kg), o que representa incremento de 13,15 % na produção total.

## **2.5 Pagamento por qualidade de leite**

Por iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), surgiu, em 1996, na Embrapa – Gado de leite, o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) com os objetivos de promover a melhoria da qualidade do leite e derivados, garantir a saúde da população e aumentar a competitividade dos produtos lácteos em novos mercados. Como parte integrante do PNQL está em vigor a Instrução Normativa 62/2011 (BRASIL, 2011), que exige do produtor o atendimento de padrões mínimos de qualidade do leite na composição e no aspecto sanitário (Tabela 1), verificada através de análises laboratoriais sistemáticas. Além disto, a IN 62/2011 define um novo cronograma relacionado à contagem padrão de placas (UFC/ml) e à contagem de células somáticas (CCS/mL) e prevê a obrigatoriedade de coleta de leite de cada produtor ligado a tanque comunitário e a obrigatoriedade dos testes de resíduos de antibióticos e outros inibidores do crescimento microbiano de acordo com os limites máximos previstos no Plano Nacional de Controle de

Resíduos e Contaminantes (PNCRC) do MAPA. Assim, no cumprimento desta normativa pode haver penalização ou bonificação para o produtor.

**TABELA 1** - Requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa 62 de 2011

Requisitos	Limites
Matéria gorda (g/100g)	Teor original, com o mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15/15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	mín. 8,4
Índice crioscópico	-0,512°C e a -0,531°C
Proteína (g/100g)	mín. 2,9
Contagem padrão de placas (UFC/ml)	100 mil <sup>1</sup>
Contagem de células somáticas (CCS/ml)	400 mil <sup>1</sup>

<sup>1</sup> A partir de 01-07-2016 para a região sudeste do Brasil  
Fonte: BRASIL (2011)

Segundo Cardoso *et al.* (2004), no Brasil há alguns padrões mínimos de qualidade do leite e caso não sejam atendidos ocasionarão penalizações no valor pago ao produtor. Entretanto, não há uma política bem estabelecida de pagamento diferenciado. Consoante Madalena (2008), o crescente volume das exportações brasileiras de lácteos e a busca por leite de melhor padrão contribuirão para aumentar a demanda por maior qualidade acompanhada por bonificações.

Conforme Pinna e Lizieire (2000), a qualidade do leite está diretamente relacionada à saúde, à alimentação e ao manejo dos animais, com a qualificação da mão de obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, bem como o transporte adequado até a indústria. Tais fatores influenciam a composição original e, conseqüentemente, as características de sabor, cor, cheiro e viscosidade. Para Ribas *et al.* (2004), a composição do leite bovino também varia de acordo com fatores como o rebanho, a região, a estação, o período de conservação da amostra, o escore de células somáticas, a raça, o

período de ordenha e o estágio de lactação que refletem variações de manejo, clima, composição do rebanho e variabilidade genética.

A infecção mamária em animais de produção induz ao aumento significativo da quantidade de células somáticas. A contagem eletrônica de células é utilizada, atualmente, no monitoramento da saúde dos rebanhos leiteiros, assim como para o pagamento por qualidade do leite (RIBEIRO *et al.*, 2009). Ruas *et al.* (2011c) avaliaram, no período de novembro de 2005 a abril de 2011, a qualidade do leite em vacas F1 Holandês x Zebu e encontraram os valores médios de 21.439 UFC/mL de leite, 148.427 células somáticas/mL de leite, 3,75 % para gordura e 3,25 para proteína.

## **2.6 Idade de aquisição da fêmea de reposição**

A criação de bezerras assume considerável importância em um sistema de produção, pois a substituição de animais adultos de descarte por animais jovens e de potencial produtivo elevado promove a melhoria genética do rebanho (SANTOS e DAMASCENO, 1999).

O peso médio à desmama não sofreu influência da raça materna e paterna, sendo este de 174,26 kg (média entre machos e fêmeas), aos 276 dias de idade. Esses resultados referem-se à avaliação do peso de 670 animais oriundos de cruzamento terminal de vacas F1 Holandês X Zebu com Zebu (PEREIRA *et al.*, 2010). Moraes *et al.* (2004) encontraram valor de 25 % da venda de bezerros desmamados na receita total em um estudo com rebanho F1 Holandês-Zebu, e uma lucratividade média de 28,9 %.

O custo por kg de ganho obtido com novilhas de três anos da raça Charolês em confinamento, alimentadas com silagem de sorgo na relação volumoso e concentrado de 65:35 foi de R\$2,77 (RESTLE *et al.*, 2001). Em estudo de custo de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa, Lopes *et al.*

(2010) obtiveram um valor de R\$8,49 por kg de ganho. Tal valor foi considerado muito alto e justificado por algumas ineficiências apontadas no sistema de produção estudado. Eles consideraram a fase de recria como sendo o intervalo compreendido entre o período do desaleitamento, quando os animais pesaram 119,14 kg, até a idade em que atingissem a puberdade (360 kg).

## **2.7 Taxa de natalidade e mortalidade de bezerros mamando do rebanho**

A taxa de natalidade é totalmente influenciada por fatores reprodutivos e de manejo, que deve receber a adequada atenção dos técnicos e produtores, buscando-se o máximo possível de nascimentos. Oitenta por cento de natalidade é uma taxa que abaixo dela torna-se difícil obter o lucro máximo com a atividade leiteira (FASSIO *et al.*, 2006). Todavia, os esforços devem ser grandes, com o intuito de se obter valores o mais próximo possível de 100 %. Segundo Lopes *et al.* (2009c), o intervalo de partos influenciou a rentabilidade da atividade leiteira, sendo mais eficiente o índice de natalidade 100 %, ou seja, intervalo de partos de 12 meses.

De todas as características da reprodução, o intervalo de partos parece ser a mais influenciada pelos fatores de ambiente, tendo estimativas de herdabilidade próximas de zero (BALIERO *et al.*, 1999). Consoante Azevêdo *et al.* (2001), manejo reprodutivo ineficiente pode ocasionar redução na lucratividade da pecuária de leite, visto que baixos índices reprodutivos levam à redução na produção de leite total ao longo da vida da fêmea. Segundo Lopes *et al.* (2009c), com a melhoria do intervalo de partos se obtém maior eficiência do rebanho, com maior número de vacas em lactação e menor número de vacas “solteiras”, aumentando-se a eficiência reprodutiva e a rentabilidade do sistema de produção. De acordo com Vasconcellos *et al.* (2003), uma opção para

melhorar a fertilidade do rebanho nacional é a utilização de animais F1 provenientes do cruzamento Holandês x Zebu.

Em estudo de análise da influência de índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos leiteiros, Lopes *et al.* (2009b) utilizaram o limite máximo de 12 % na taxa de mortalidade. Se a taxa de mortalidade for alta, menor será a taxa de crescimento do rebanho e maior será o tempo para a sua estabilização, o que compromete a reposição de fêmeas e o melhoramento genético. Contudo, a taxa de mortalidade é considerada um fator de grande importância econômica nos sistemas de criação de bovinos leiteiros.

Campos e Ferreira (2006) afirmaram que a mortalidade depende do manejo e que, para efeito de cálculo, se consideram vacas em lactação (1 %), vacas secas (1 %), bezerras de 0 a dois meses (4 %), bezerras de dois a seis meses (2 %), bezerras de seis a doze meses (1 %), novilhas de 12 a 18 meses (1 %) e novilhas de 18 a 24 meses (1 %).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo aliou as tecnologias de produção às tecnologias de administração, ou seja, a partir de informações zootécnicas (produção) verificaram-se os resultados de rentabilidade proporcionados (administração). A referência zootécnica foi do rebanho composto por vacas F1 Holandês x Gir da Fazenda Experimental de Felixlândia (FEFX) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Felixlândia-MG, região central do estado. O clima é classificado, segundo Köppen, como tropical de savana, com duas estações bem distintas, inverno seco (maio a outubro) e verão chuvoso (novembro a abril). A precipitação média anual é de 1.126 mm.

Durante o período chuvoso, na época do verão, as vacas foram mantidas por seis meses em pastos divididos em piquetes, formados por gramíneas *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizanta*. No período da seca, na época do inverno, elas foram confinadas e suplementadas com silagem de milho (*Zea mays L.*), por três meses, e com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) por três meses, acrescida de um suplemento nitromineral para correção dos teores de proteína bruta e minerais, visando atender às exigências nutricionais de manutenção e lactação. A suplementação concentrada foi realizada durante a ordenha e de acordo com a produção de leite das vacas, na relação de 1 kg para 3 kg de leite produzido, a partir de 5 kg de leite. Por trinta dias, as vacas no pré-parto recebiam 800 gramas de concentrado por dia no período da seca. A água, em bebedouros e/ou em represas, e a mistura mineral, em cochos cobertos, ficaram à disposição. Passadas as 24 horas pós-parto, as vacas eram conduzidas para o sistema de vacas em produção. Aquelas com produção acima de 8 kg de leite por dia foram ordenhadas duas vezes ao dia; as com produção entre 5 e 8 kg de leite por dia foram ordenhadas uma vez. Vacas com produção abaixo de 5 kg

de leite por dia foram soltas com a cria e, quando atingiam 90 dias de pré-parto, eram separadas dos bezerros, ou seja, eram secas. Os bezerros em amamentação foram à sala de ordenha para estimular a descida do leite. Os bezerros são oriundos de cruzamento terminal e são vendidos na apartação.

A referência para os cálculos de rentabilidade foi de um sistema proposto chamado de sistema hipotético de produção de leite. Considerou-se que o manejo e a genética dos animais foram bastante semelhantes ao do sistema de produção da FEFX e que os resultados zootécnicos encontrados na literatura foram perfeitamente aplicáveis a este sistema hipotético. Apenas a infraestrutura de produção foi diferente e, para efeito de cálculo, considerou-se o sistema hipotético de produção de leite com 68 vacas F1 Holandês x Gir sendo ordenhadas por dois homens em sala de ordenha do tipo espinha de peixe com fosso e ala dupla, com quatro vacas de cada lado. A ordenhadeira mecânica usada foi de sistema aberto com “balde ao pé” com quatro conjuntos de teteiras.

Os cálculos deste estudo foram baseados em dados produtivos (Tabela 2) e reprodutivos (Tabela 3) provenientes do sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir da FEFX – EPAMIG; em índices técnicos e manejo de vacas F1 Holandês x Gir encontrados na literatura (Tabela 4); nos valores relacionados à comercialização de animais e produtos e aos indicadores mercadológicos (Tabela 5); em cotações de preço obtidas no Boletim Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Região de referência de Minas Gerais); e nos dados econômico-financeiros do sistema hipotético de produção de leite, durante o período de 01 de maio de 2011 a 30 de abril de 2012.

**TABELA 2** - Desempenho produtivo de vacas F1 Holandês x Gir em diferentes ordens de partos

Ordem de parto	Produção total (kg)	Produção média diária (kg)	Duração da lactação (dias)	Produção média no pico (kg)
Primeira	2.426,36 <sup>e</sup> ±710,45	8,14 <sup>g</sup> ±2,03	297,97 <sup>a</sup> ±49,55	13,23 <sup>e</sup> ±3,13
Segunda	3.048,47 <sup>d</sup> ±833,12	10,82 <sup>f</sup> ±2,39	280,96 <sup>b</sup> ±42,16	17,32 <sup>d</sup> ±8,31
Terceira	3.391,39 <sup>c</sup> ±895,43	11,84 <sup>e</sup> ±2,26	285,57 <sup>b</sup> ±50,39	18,06 <sup>d</sup> ±2,84
Quarta	3.646,20 <sup>b</sup> ±874,48	12,92 <sup>d</sup> ±2,16	281,29 <sup>b</sup> ±43,72	19,17 <sup>c</sup> ±3,25
Quinta	3.886,23 <sup>a</sup> ±899,45	14,00 <sup>c</sup> ±2,61	278,00 <sup>b</sup> ±43,13	20,76 <sup>b</sup> ±6,65
Sexta	4.005,36 <sup>a</sup> ±938,86	14,46 <sup>b</sup> ±2,31	276,29 <sup>b</sup> ±43,97	21,28 <sup>b</sup> ±3,53
Sétima	4.033,58 <sup>a</sup> ±810,55	15,20 <sup>a</sup> ±2,51	265,94 <sup>c</sup> ±34,05	22,18 <sup>a</sup> ±3,21
Oitava	3.961,23 <sup>a</sup> ±644,66	15,33 <sup>a</sup> ±1,97	259,24 <sup>c</sup> ±34,29	22,13 <sup>a</sup> ±2,90
Nona	3.881,94 <sup>a</sup> ±669,57	15,51 <sup>a</sup> ±2,69	251,79 <sup>d</sup> ±29,67	22,23 <sup>a</sup> ±3,10

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste Scott-Knott

Fonte: Pereira (2012)

**TABELA 3** - Características reprodutivas de vacas F1 Holandês x Gir em função da ordem de parto

Ordem de parto	Peso ao parto (kg)	Período de serviço (dias)	Intervalo de partos (dias)	Idade ao parto (meses)
Primeiro	442,4 <sup>d</sup>	160,4 <sup>a</sup>	446,0 <sup>a</sup>	33,7
Segundo	473,7 <sup>c</sup>	90,2 <sup>b</sup>	376,0 <sup>b</sup>	48,3
Terceiro	497,2 <sup>b</sup>	76,2 <sup>b</sup>	361,4 <sup>b</sup>	60,7
Quarto	502,6 <sup>b</sup>	72,0 <sup>b</sup>	355,2 <sup>b</sup>	72,6
Quinto	500,8 <sup>b</sup>	89,1 <sup>b</sup>	375,9 <sup>b</sup>	84,3
Sexto	519,9 <sup>a</sup>	79,9 <sup>b</sup>	370,1 <sup>b</sup>	96,6
Sétimo	529,6 <sup>a</sup>	96,2 <sup>b</sup>	382,1 <sup>b</sup>	108,8
Oitavo	534,7 <sup>a</sup>	67,3 <sup>b</sup>	347,6 <sup>b</sup>	121,4
Nono	541,1 <sup>a</sup>	76,9 <sup>b</sup>	350,1 <sup>b</sup>	130,5

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste Scott-Knott

Fonte: Oliveira *et al.* (2012)

**TABELA 4** - Valores relacionados aos índices técnicos e de manejo de vacas F1 Holandês x Gir encontrados na literatura e utilizados nas análises

Itens	Valor
Taxa de natalidade <sup>1</sup>	98,13 %
Intervalo de partos – média 9 partos <sup>1</sup>	373,82 dias
Taxa de mortalidade de bezerros até 6 meses <sup>2</sup>	6,0 %
Taxa de mortalidade de bezerras de 6 a 12 meses <sup>2</sup>	1,0 %
Taxa de mortalidade de novilhas de 12 a 18 meses <sup>2</sup>	1,0 %
Taxa de mortalidade de novilhas de 18 a 24 meses <sup>2</sup>	1,0 %
Taxa de mortalidade de vacas - anual <sup>2</sup>	1,0 %
Produção total na lactação – média 9 partos <sup>3</sup>	3.586,75 kg
Duração da lactação – média 9 partos <sup>3</sup>	275,23 dias
Produção de leite – média por dia (9 anos) <sup>3</sup>	13,03 kg/dia
Peso vaca ao parto - média 9 partos <sup>1</sup>	504,66
Taxa de reforma anual – considerando 9 partos	12 %
Consumo de matéria seca silagem de milho <sup>4</sup>	11,55 kg
Consumo de matéria seca silagem de sorgo <sup>4</sup>	10,03 kg
Consumo de matéria seca cana <i>in natura</i> <sup>4</sup>	7,71 kg
Produção de leite/vaca/dia – silagem de milho <sup>4</sup>	13,76 kg
Produção de leite/vaca/dia – silagem de sorgo <sup>4</sup>	12,54 kg
Produção de leite/vaca/dia – cana de açúcar <i>in natura</i> <sup>4</sup>	11,13 kg
Peso médio do bezerro ao desmame <sup>5</sup>	174,6 kg

<sup>1</sup>Oliveira *et al.* (2012); <sup>2</sup>Campos e Ferreira (2006) <sup>3</sup>Pereira (2012); <sup>4</sup>Santos (2011);

<sup>5</sup>Pereira *et al.* (2010)

**TABELA 5** - Valores relacionados à comercialização de animais e produtos e aos indicadores mercadológicos utilizados nas análises

Itens	Valor
Comercialização do leite	Preço mensal - Cepea <sup>1</sup>
Bezerro(a) – peso médio 175,6 kg	@ boi - Cepea <sup>1</sup>
Vaca descarte	17 @ vaca - Cepea <sup>1</sup>
Novilhas F1 30 meses – gestante 6 meses	30 @ boi - Cepea <sup>1</sup>
Novilhas F1 10 meses - desmamada	20 @ boi - Cepea <sup>1</sup>
Concentrado – média do período	R\$0,63/kg
Relação concentrado:leite (acima de 5 kg leite)	1:3
Aluguel de pasto - mensal	20 % @ boi - Cepea <sup>1</sup>
Custo de produção – silagem milho no cocho <sup>2</sup>	R\$93,50/ton.
Custo de produção – silagem sorgo no cocho <sup>2</sup>	R\$79,00/ton.
Custo de produção – cana <i>in natura</i> no cocho <sup>2</sup>	R\$51,00/ton.
Mão de obra contratada – por pessoa por mês	SM + 36,8 % de encargos
Salário mínimo (SM) – 2011	R\$545,00
Dólar 11-2011	R\$1,791
Índice de correção - 11/2011 a 09/2013 (IGP-M)	1,1222637
Taxa real de juros – mensal	0,5 %
Remuneração do empresário	R\$0,00
Área do sistema de produção	10 ha
Terra por há	R\$10.000,00
Arrendamento – referência	1 litro leite/dia/ha

<sup>1</sup>Cepea. Região de referência: Minas Gerais (MG)

<sup>2</sup>Valor médio praticado na região no período do estudo

Para realizar a análise econômico-financeira, primeiramente foi definida a infraestrutura do sistema hipotético de produção de leite (Tabela 6) e realizado o inventário (cadastro de todos os bens móveis e benfeitorias, bem como as suas particularidades: data e valor de aquisição, vida útil e valor de sucata). Estas informações foram registradas no início do estudo, ou seja, no dia 01 de maio de 2011. Segundo Lopes *et al.* (2004), o inventário consiste da verificação da existência de bens, da descrição detalhada dos aspectos físicos, da classificação em grupos conforme sua categoria específica (benfeitorias, equipamentos, ferramentas, máquinas, móveis, rebanho, semoventes, veículos e implementos) e da avaliação do valor monetário, conforme o estado de uso.

**TABELA 6** - Infraestrutura do sistema hipotético de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir utilizada nas análises

Itens	Descrição
Benfeitorias	Casa gerente Curral, casa-curral, sala ordenha com fosso Sistema elétrico e transformador Cerca de arame - 2 km Caixa d`água
Equipamentos	Ordenhadeira mecânica "balde ao pé" com 4 conj. Tanque de expansão 1250 L Botijão de sêmen e acessórios Balança leite/ latões Bebedouros Cochos móveis
Ferramentas	Ferramentas
Móveis	Armário/estrado
Rebanho	Vacas e novilhas pré-parto

As informações relacionadas às despesas (mão de obra, alimentação, sanidade etc.) e às receitas (resultado de toda a produção) foram estimadas conforme literatura e experiência prática de custo de produção, e foram registradas em planilhas apropriadas para esse fim. As informações mensais relacionadas aos indicadores mercadológicos exigidas pelo *software* (valor para remuneração do empresário, valor do arrendamento da terra, taxa real de juros mensal e valor da terra) para os cálculos foram definidas conforme valores vigentes de mercado.

O inventário bem como as despesas, as receitas e as demais informações necessárias foram cadastrados no *software* CUSTO BOVINO LEITE 1.0 (LOPES *et al.*, 2002) para o processamento e posterior geração do resultado da análise econômico-financeira. Tal *software* contempla as metodologias de custo total de produção (clássica), que envolve o custo fixo e variável, utilizada por Barros (1948), e custo operacional, proposta por Matsunaga *et al.* (1976).

Foram realizadas simulações no uso de várias tecnologias comprovadamente positivas zootecnicamente para averiguar o impacto destas na

rentabilidade. Os resultados gerados de cada simulação foram tabulados em planilha desenvolvida e padronizada do MS Excel<sup>®</sup> e foram comparados entre si por meio de análises estatísticas descritivas (LOPES *et al.*, 2009). Cabe salientar que, em todas as simulações, foram considerados, além dos resultados zootécnicos, os gastos inerentes ao uso da tecnologia, bem como a receita resultante, visto que os custos e o desempenho produtivo são diferentes para cada situação.

A primeira simulação foi relacionada ao efeito do uso de quatro diferentes alternativas de volumosos durante o período da seca na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No sistema hipotético de produção de leite, durante o período chuvoso as vacas foram mantidas em pastos por seis meses, situação comum a todas as alternativas. Segundo Gomide *et al.* (2001), as pastagens de *Brachiaria decumbens* são capazes de sustentar vacas mestiças com produção média de leite de 11,0 kg/cab./dia.

Durante o período da seca as vacas foram confinadas por seis meses. Para efeito de cálculo, para cada alternativa em estudo, foi considerada a produção de leite das vacas e os consumos de matéria seca (MS) de acordo com o volumoso utilizado, conforme Santos (2011).

A simulação foi considerar os resultados alcançados com o uso da silagem de milho (*Zea mays L.*) por três meses, e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) por três meses; com o uso alternativo da silagem de milho durante seis meses; com o uso alternativo da silagem de sorgo durante seis meses; e com o uso alternativo da cana-de-açúcar *in natura* enriquecida com ureia e sulfato de amônio, durante seis meses.

Nessa simulação, considerou-se que o inventário e as informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às quatro alternativas. As despesas referentes à produção de leite de

cada alternativa de volumoso foram estimadas e foram iguais para todos os itens do custo operacional efetivo, exceto para o item alimentação, que variou por causa da quantidade e do custo de produção do volumoso utilizado. Para efeito de cálculo, foram considerados o aluguel de pasto e o custo de produção do volumoso colocado no cocho conforme valores médios praticados na região. Quanto às receitas, estimou-se diferença no volume de leite produzido pelas vacas em função da alternativa de volumoso, conforme Santos (2011).

Com base no resultado dessa primeira simulação, tomou-se como parâmetro e base de cálculo, para o desenvolvimento das demais simulações, a alternativa que teve a melhor rentabilidade; portanto, ficou denominado, a partir daí, como “sistema de produção base”.

A segunda simulação foi relacionada ao efeito dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e do maior peso vivo ao parto na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No “sistema de produção base” foi considerado o manejo tradicional, ou seja, sem nenhum critério definido para essa tecnologia, contudo, as primíparas apresentaram peso médio ao parto de 442,4 kg (OLIVEIRA *et al.*, 2012). A simulação foi considerar os resultados alcançados com o amansamento pré-parto e o peso das vacas F1 acima de 500 kg para parição.

Nessa simulação, considerou-se que o inventário e as informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às duas alternativas. As despesas referentes à produção de leite foram estimadas e foram maiores com o uso desta tecnologia para o item alimentação, devido ao maior gasto com o concentrado utilizado para alavancar o ganho de peso das primíparas e para balancear a dieta relativa ao aumento na produção de leite, e para o item mão de obra, devido ao maior tempo despendido no manejo de amansamento, ordenha e arraçoamento das vacas. Quanto às receitas, estimou-se aumento de 44,87 % no volume de leite produzido pelas

vacas primíparas em função do uso desta tecnologia, conforme Ruas *et al.* (2010).

A terceira simulação foi relacionada ao efeito do uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No “sistema de produção base” foi considerado o manejo de duas ordenhas diárias nos primeiros dias de lactação. A simulação foi considerar os resultados alcançados com manejo de quatro ordenhas nos primeiros 21 dias da lactação em vacas primíparas F1 Holandês x Zebu.

Nessa simulação, considerou-se que o inventário e as informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às duas alternativas. As despesas referentes à produção de leite foram estimadas e foram maiores com o uso desta tecnologia para o item alimentação, devido ao maior gasto com o concentrado utilizado para balancear a dieta relativa ao aumento na produção de leite, e para os itens mão de obra e energia, devido ao maior tempo despendido na ordenha das vacas. Quanto às receitas, estimou-se aumento de 17,28 % no volume de leite produzido pelas vacas em função do uso desta tecnologia, conforme Ruas *et al.* (2011a).

A quarta simulação foi relacionada ao efeito do uso da qualidade do leite como diferencial de remuneração na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No “sistema de produção base” não foram considerados a qualidade do leite e nem o diferencial de preço. A simulação foi considerar os resultados alcançados com a melhora na qualidade do leite e a bonificação por qualidade determinada pelo mercado.

Nessa simulação, considerou-se que o inventário e as informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às duas alternativas. As despesas referentes à produção de leite foram estimadas conforme os gastos envolvidos. Quanto às receitas, estimou-se

aumento de 20 % no valor do preço do leite produzido em função da combinação da qualidade do leite, conforme Ruas *et al.* (2011c), e da bonificação determinada pelo mercado.

A quinta simulação, considerada como alternativa mercadológica, foi relacionada ao efeito da alteração na idade de aquisição de fêmeas para reposição na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No “sistema de produção base” foi considerado que a novilha F1 para reposição foi comprada com 30 meses, gestante de seis meses. A simulação foi considerar a aquisição de novilha F1 desmamada com 10 meses de idade, sendo esta recriada no próprio sistema.

Nessa simulação, considerou-se que o valor do inventário aumentou com a aquisição das novilhas de 10 meses, pois na ocasião essas entraram como investimento. Os gastos com a recria dessas novilhas foram considerados no custo da atividade leiteira. As informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às duas alternativas. As despesas referentes aos itens do custo operacional efetivo da atividade leiteira, em que se incluíram todos os gastos, foram estimadas e foram maiores devido ao custo de recria das novilhas. Considerou-se que as receitas não sofreram influência na aquisição e na recria das novilhas, portanto não houve alteração.

A sexta simulação foi relacionada ao efeito da alteração no índice de natalidade e de mortalidade de bezerros do rebanho na rentabilidade de sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. No “sistema de produção base” foram considerados dados zootécnicos, com 98,13 % de natalidade (OLIVEIRA *et al.*, 2012) e com 7 % de mortalidade de bezerros até um ano de idade (CAMPOS e FERREIRA, 2006). Esses dados foram obtidos em estudos com uso de tecnologias, tais como: controle zootécnico, controle sanitário e controle reprodutivo. A simulação foi considerar que sem o uso dessas

tecnologias há uma piora nos índices. Assim sendo, considerou-se 80 % de natalidade (FASSIO *et al.*, 2006) e 12 % de mortalidade (LOPES *et al.*, 2009b).

Para melhor entendimento dessa simulação considerou-se que, nos dois sistemas, os rebanhos se encontram estabilizados com um total de 68 vacas (Tabela 7). Todavia, com a diminuição da taxa de natalidade de 98,13 para 80 %, aumentou-se a quantidade de vacas problemas, diminuiu o de vacas paridas e, conseqüentemente, diminuiu o de bezerros nascidos. Considerando o mesmo período de lactação e a diminuição da quantidade de vacas paridas, diminuiu-se o de vacas em lactação. As novilhas para reposição continuaram com a mesma quantidade porque estão relacionadas com a quantidade total de vacas, que foi a mesma. Com o aumento na taxa de mortalidade de sete para 12 %, diminuiu-se a quantidade de bezerros desmamados.

**TABELA 7** – Dados zootécnicos do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" sem o uso de tecnologias utilizados nas análises

Especificação	"Sistema de produção base"*	Sem o uso de tecnologias**
Vacas total (unidades)	68	68
Vacas paridas (unidades)	66	54
Vacas em lactação (unidades)	50	41
Vacas secas (unidades)	16	13
Vacas problemas (unidades) <sup>1</sup>	2	14
Novilhas para reposição (unidades) <sup>2</sup>	8	8
Bezerros nascidos	66	41
Bezerros desmamados	62	36

<sup>1</sup> Vacas com intervalo de partos maior que 365 dias (podem ou não estar em lactação)

<sup>2</sup> Taxa de reforma de 12 %

\* Considerando taxa de natalidade de 98,13 % e de mortalidade anual de bezerros de 7 %

\*\* Considerando taxa de natalidade de 80 % e de mortalidade anual de bezerros de 12 %

Desse modo, nessa simulação considerou-se que o inventário e as informações dos indicadores mercadológicos (taxa real de juros, remuneração do empresário etc.) foram iguais às duas alternativas. As despesas referentes à atividade leiteira, nas quais se incluem todos os gastos, foram estimadas e foram

menores, para todos os itens do custo operacional efetivo, devido à menor quantidade de vacas em lactação e à menor quantidade total de animais. Considerou-se que as receitas diminuiriam por causa da menor quantidade de vacas em lactação e da menor quantidade de bezerros desmamados, portanto, menor quantidade de leite e de bezerros vendidos.

De posse dos resultados de cada simulação, foi feita uma análise para averiguar o impacto na rentabilidade do uso de tecnologias em sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Impacto da suplementação volumosa durante a época da seca na rentabilidade da atividade leiteira

Na análise dos recursos disponíveis (Tabela 8) do sistema hipotético de produção de leite, vale destacar que a porcentagem (20,42 %) do patrimônio imobilizado em terra está abaixo da média de 69,30 % encontrado por Lopes *et al.* (2004), em estudo com dados provenientes de 16 sistemas de produção de leite localizados na região de Lavras. Isso pode ser justificado porque nesse estudo o volumoso consumido pelos animais não foi produzido no próprio sistema de produção, o que diminuiu a necessidade de área (terra) para produção. Verifica-se, também, menor percentual de investimento em estrutura física, uma vez que o somatório de benfeitorias e equipamentos (41 %) foi menor quando comparado com o valor médio de 45,98 % encontrado por Carvalho *et al.* (2009), em estudo comparativo de custo de produção do leite de duas propriedades localizadas no município de Unaí – MG. O percentual de participação do rebanho (58,16 %) está acima da média de 54,02 % relatado por Carvalho *et al.* (2009).

Aspecto relevante a ser considerado é que, guardadas as proporções, o menor investimento em estrutura física (benfeitorias e equipamentos) e o maior investimento em animais produtores podem tornar o setor produtivo do sistema mais eficiente administrativamente, pois tende a melhorar a relação entre maior produção de leite numa menor estrutura física. Entretanto, é preciso considerar também os índices produtivos do rebanho. No caso deste estudo, considerando o intervalo de partos de 373,82 dias (OLIVEIRA *et al.*, 2012) e a duração da lactação de 275,23 dias (PEREIRA, 2012), a porcentagem de vacas em lactação de 73,53 % foi aquém do ideal, preconizado zootecnicamente para a raça

holandesa, que é de 83 %, considerando equação matemática segundo Schiffler *et al.* (1999).

**TABELA 8** – Recursos disponíveis do sistema hipotético de produção de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Valor	%
Valor imobilizado total (R\$)	489.607,00	100,00
Valor do patrimônio em terra (R\$)	100.000,00	20,42
Valor do patrimônio sem terra(R\$)	389.607,00	79,58
Valor em benfeitorias (R\$)	103.135,00	26,47
Valor em equipamentos (R\$)	56.605,00	14,53
Valor em ferramentas (R\$)	1.512,00	0,39
Valor em implementos (R\$)	0,00	0,00
Valor em máquinas (R\$)	0,00	0,00
Valor do rebanho (R\$)	226.584,00	58,16
Valor em semoventes (R\$)	0,00	0,00
Valor em móveis (R\$)	1.771,00	0,45
Valor em veículos (R\$)	0,00	0,00
Valor imobilizado inventário / ha (R\$) (área do sistema hipotético de produção)	38.960,70	-
Valor imobilizado em terra/ha (R\$)	10.000,00	-
Área (ha)	10,00	-
Composição do rebanho (média - ano)		
Vacas - Total (un)	68,00	100,00
Quantidade média de vacas em lactação (un)	50,00	73,53
Quantidade média de vacas secas (un)	18,00	26,47
Bezerras 0 a 1 ano (un)	62,00	-
Novilhas mais de ano (un)	8,00	-
Bezerros garrotes e touros (un)	0,00	-

O efeito do uso de quatro diferentes alternativas de volumosos durante o período da seca sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 9. Pelos baixos valores de desvio-padrão, pode-se constatar que os resultados das alternativas nos sistemas estudados foram semelhantes entre si.

**TABELA 9** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do sistema hipotético de produção de leite com o uso de quatro diferentes alternativas de volumosos durante o período da seca, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Silagem de milho e cana	Silagem de milho	Silagem de sorgo	Cana <i>in natura</i>	Média	Desvio-padrão
Receitas (R\$)	240.765,70	251.610,93	241.772,24	230.403,04	241.137,98	8.669,15
Leite (R\$)	192.699,95	203.545,18	193.706,49	182.337,29	193.072,23	8.669,15
Animais (R\$)	48.065,75	48.065,75	48.065,75	48.065,75	48.065,75	0,00
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	159.899,32	174.449,68	161.734,30	145.348,96	160.358,07	11.915,69
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	137.721,40	152.271,76	139.556,38	123.171,04	138.180,15	11.915,69
Custo com depreciação (CD) (R\$)	22.177,92	22.177,92	22.177,92	22.177,92	22.177,92	0,00
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	185.276,45	200.117,81	187.100,44	170.325,95	185.705,16	12.198,02
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	46.065,49	46.065,49	46.065,49	46.065,49	0,00
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	112,00	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.832,31	22.832,31	22.832,31	22.832,31	0,00
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impostos considerado fixos (R\$)	943,26	943,26	943,26	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	22.177,92	22.177,92	22.177,92	0,00
Custos variáveis (CV) (R\$)	139.210,96	154.052,32	141.034,95	124.260,46	139.639,67	12.198,02
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	136.778,14	151.328,50	138.613,12	122.227,78	137.236,89	11.915,69
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.432,82	2.723,82	2.421,83	2.032,68	2.402,79	283,61
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	103.987,56	100.282,43	103.159,12	108.175,26	103.901,09	3.261,96
Margem líquida (R\$)	80.866,38	77.161,25	80.037,94	85.054,08	80.779,91	3.261,96
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	55.489,25	51.493,12	54.671,80	60.077,09	55.432,82	3.543,67
Lucratividade (%)	23,05	20,47	22,61	26,07	23,05	2,31
Rentabilidade (%)	8,85	8,02	8,69	9,80	8,84	0,74
Leite produzido total (kg)	223.424,00	235.521,00	224.297,00	211.327,00	223.642,25	9.886,80

A maior receita foi obtida com o uso da silagem de milho (R\$251.610,93), e a menor com o uso da cana *in natura* (R\$230.403,04). Isso pode ser justificado porque, com o mesmo preço de venda do leite e o mesmo valor da receita com animais, a alternativa de maior produção de leite no período proporcionou maior receita total. Segundo Santos (2011), a produção de leite das vacas alimentadas com silagem de milho é de 13,76 kg/vaca/dia e com cana *in natura* é de 11,13 kg.

O percentual médio de 19,95 % (Tabela 10) da contribuição da venda de animais na receita total está acima da média de 12,45 %, encontrado por Lopes *et al.* (2004) em estudo com dados provenientes de 16 sistemas de produção de leite localizados na região de Lavras. Moraes *et al.* (2004) reportaram valor de 25 % da venda de bezerros desmamados na receita total, em um estudo com rebanho F1 Holandês-Zebu. A venda de subprodutos não foi considerada por deficiência de registro de dados (venda ou uso), influenciando no resultado final.

**TABELA 10** – Contribuição de cada item na receita em sistema hipotético de produção de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Silagem de milho e cana	Silagem de milho	Silagem de sorgo	Cana <i>in natura</i>	Média	Desvio-padrão
Venda do leite	80,04	80,90	80,12	79,14	80,05	0,72
Venda de animais	19,96	19,10	19,88	20,86	19,95	0,72
Venda de esterco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Desconsiderando a contribuição da venda de animais na receita total, ou seja, levando-se em conta apenas a contribuição da venda de leite do sistema com o uso da cana *in natura*, alternativa que apresentou o melhor desempenho, a lucratividade diminuiu de 26,07 % para 6,59 % e a rentabilidade de 9,8 % para

1,96 %. Isso mostra a importância da venda de animais no resultado econômico-financeiro do sistema de produção F1 Holandês x Gir com cruzamento industrial. De acordo com Ruas *et al.* (2005), matrizes F1 Holandês x Zebu com cruzamento industrial podem produzir bezerros de qualidade, que por sua vez são de considerável importância econômica para pecuária leiteira.

O custo operacional total (COT) foi maior com o uso da silagem de milho (R\$174.449,68), seguido da silagem de milho mais cana *in natura* (R\$159.899,32), da silagem de sorgo (R\$161.734,30), e da cana *in natura* (R\$145.348,96). Esse fato é matematicamente justificado, pois além da quantidade consumida de matéria seca (MS) ser diferente, que, conforme Santos (2011), é de 11,55, 10,03 e 7,71 kg/dia, respectivamente, para silagem de milho, silagem de sorgo e cana *in natura*, o preço do alimento também varia. Se há maior consumo de um volumoso que é mais caro, maior será o custo operacional efetivo (COE). Como o custo com depreciação (CD) do sistema foi igual nas alternativas apresentadas, o COT foi maior para a alternativa de maior COE.

Contudo, todas alternativas de volumoso apresentaram resultado positivo no período analisado, ou seja, foi possível cobrir os custos fixos e os custos variáveis e ainda obter lucro. Portanto, as margens brutas e líquidas positivas mostram que os sistemas de produção analisados estão se remunerando e com possibilidade de crescimento no curto, médio e longo prazo.

Pode-se observar que o custo com depreciação foi responsável, em média, por 13,89 % do COT (Tabela 11), valor próximo dos 14,37 % obtido por Lopes *et al.* (2004). A relação de custo fixo/custo total foi de 24,89 %, abaixo dos 34,06 % relatados por Lopes *et al.* (2004). Constatou-se que a eficiência de utilização dos bens do patrimônio (benfeitorias e equipamentos) do sistema de produção neste estudo foi proporcionalmente melhor, haja vista o menor investimento em imobilizado para produção de volumoso ter diminuído a relação de custo fixo/custo total.

**TABELA 11** – Índices técnicos / gerenciais em sistema hipotético de produção de leite no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Silagem de milho e cana	Silagem de milho	Silagem de sorgo	Cana <i>in natura</i>	Média	Desvio-padrão
Depreciação / COT (%)	13,87	12,71	13,71	15,26	13,89	1,05
COE / COT (%)	85,54	86,75	85,70	84,09	85,52	1,09
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	24,86	23,02	24,62	27,05	24,89	1,66
Custo variável / Custo total (%)	75,14	76,98	75,38	72,95	75,11	1,66
Depreciação / Custo total (%)	11,97	11,08	11,85	13,02	11,98	0,80
Produtividade animal / dia (kg de leite)	12,24	12,91	12,29	11,58	12,25	0,54
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	22.342,40	23.552,10	22.429,70	21.132,70	22.364,23	988,68
Produção diária vendida (kg de leite)	612,12	645,26	614,51	578,98	612,72	27,09
Produção diária (kg de leite)	612,12	645,26	614,51	578,98	612,72	27,09
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	527,17	600,58	537,44	459,23	531,11	57,87
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	306,06	322,63	307,26	289,49	306,36	13,54
Relação matrizes / homem (un)	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	0,00
Relação total do rebanho / homem (un)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	0,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00

A relação da depreciação pelo COT é inversa à quantidade de leite produzida. Pode-se observar que o uso da silagem de milho obteve o menor percentual nessa relação (12,71 %) e a maior produção diária de leite (645,26 kg), enquanto que o uso da cana *in natura* resultou em maior percentual (15,26 %) e menor produção diária de leite (578,98 kg). Isso quer dizer que o valor da depreciação é dividido por um maior volume (quantidade de leite) tornando o valor por unidade menor proporcionalmente, isto é, há uma “diluição” dos custos.

A relação COE/COT foi maior com o uso da silagem de milho (86,75 %) porque o maior consumo desta pelas vacas e o seu custo de compra mais elevado aumentaram o COE. Isso resultou no aumento de 30,8 % no ponto de equilíbrio do sistema com uso da silagem de milho (600,58 kg leite/dia) quando comparado ao ponto de equilíbrio com o uso da cana *in natura* (459,23 kg leite/dia). De acordo com Sanvicente (1987), a análise do ponto de equilíbrio é válida para uma dada capacidade de operação; caso haja mudança, a análise inicial precisará ser revista. Entretanto, essa análise é mais aplicável numa perspectiva de curto prazo, porque a capacidade de operação não pode ser alterada.

Verifica-se uma produtividade animal de 12,25 kg de leite por vaca por dia, valor bem próximo da média de 14,28 encontrada por Lopes *et al.* (2006) e acima da média de 9,65 relatada por Lopes *et al.* (2004). A produtividade de 5 vacas em lactação por hectare está bem acima de 1,17 (LOPES *et al.*, 2006) e 0,47 (LOPES *et al.*, 2004). Tudo isso culminou numa média de produtividade por hectare por ano de 22.364,23 kg de leite, mostrando a excelente eficiência produtiva e reprodutiva destas vacas neste tipo de sistema de produção de leite quando comparado com a média de 6.057,37 reportada por Lopes *et al.* (2006) e a média de 1.622,58 descrita por Lopes *et al.* (2004).

Em relação à produção de leite por mão de obra, verifica-se média de 306,36 kg de leite, estando abaixo daquela encontrada por Yamaguchi *et al.* (2008), em pesquisa realizada no Norte de Minas Gerais, que foi de 326,33 kg, bem acima da média registrada por Lopes *et al.* (2004), em 10 sistemas de produção, que foi de 143,68 kg, e acima da produção constatada por Schiffler *et al.* (1999), que foi de 246,12 kg.

Levando-se em conta a composição do COE (Tabela 12), pode-se verificar que a alimentação participou, em média, com 50,37 % do COE. Pode-se observar que a alimentação com o uso da silagem de milho proporcionou o maior percentual (55,25 %) no COE dentre as quatro alternativas; entretanto, foi a alternativa que apresentou a menor proporção de concentrado (17,35 %). Com o uso da cana *in natura*, obteve-se o menor percentual (44,60 %) no COE e a maior proporção de concentrado (21,48 %). Quanto à mão de obra, o percentual médio de 13,11 % está de acordo com a média de 13,37 % encontrada por Lopes *et al.* (2004). Quanto às despesas diversas, o percentual médio de 23,41 % está alto e bem acima da média de 10,83 % reportada por Lopes *et al.* (2004), podendo ser justificado pelo alto valor do frete, que por sua vez está relacionado a fatores externos como qualidade das estradas e distância percorrida, principalmente.

**TABELA 12** – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo em sistema hipotético de produção de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Silagem de milho e cana	Silagem de milho	Silagem de sorgo	Cana <i>in natura</i>	Média	Desvio-padrão
Alimentação	50,49	55,25	51,15	44,60	50,37	4,39
Concentrado	19,19	17,35	18,94	21,48	19,24	1,70
Sal mineral	0,94	0,85	0,93	1,05	0,94	0,08
Volumoso	30,36	37,06	31,28	22,07	30,19	6,17
Mão de obra	13,08	11,82	12,91	14,64	13,11	1,16
Sanidade	3,28	2,97	3,24	3,67	3,29	0,29
Ordenha	4,37	3,95	4,31	4,89	4,38	0,39
Reprodução	1,56	1,41	1,54	1,75	1,57	0,14
Energia	3,86	3,49	3,81	4,32	3,87	0,34
Despesas diversas	23,36	21,11	23,05	26,14	23,41	2,07

Ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se observar (Tabela 13) que com o uso da silagem de milho mais a cana *in natura*, da silagem de milho, da silagem de sorgo e da cana *in natura*, houve um lucro de R\$0,03, R\$0,01 e R\$0,03 e R\$0,05 por kg de leite, respectivamente. Portanto, todas as alternativas foram econômica e financeiramente viáveis, mesmo sem considerar a receita advinda da venda de animais.

**TABELA 13** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, de sistema hipotético de produção de leite, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	Silagem de milho e cana	Silagem de milho	Silagem de sorgo	Cana <i>in natura</i>	Média	Desvio-padrão
Preço médio do leite	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,00
Custo operacional total	0,72	0,74	0,72	0,69	0,72	0,02
Custo operacional efetivo	0,61	0,64	0,62	0,58	0,61	0,03
Custo total	0,83	0,85	0,83	0,81	0,83	0,02
Custo fixo	0,21	0,20	0,21	0,22	0,21	0,01
Custo variável	0,62	0,65	0,63	0,59	0,62	0,03

A despeito dos ótimos resultados zootécnicos citados na literatura em relação à produtividade dos animais apresentando produção média de 13,76 kg de leite por vaca por dia (SANTOS, 2011), o uso da silagem de milho, neste estudo, foi a alternativa que apresentou o pior resultado econômico-financeiro com uma lucratividade de 20,47 % e uma rentabilidade de 8,02 %. Para se tornar numa boa opção e chegar à mesma lucratividade do uso da cana *in natura* o seu custo teria que ser de R\$74,00/t.; valor quase impossível de ser conseguido, uma vez que o valor médio praticado na região no período do estudo foi de R\$93,50/t.

Sabe-se que, numa atividade produtiva, a produtividade máxima não é, necessariamente, a de maior lucratividade. É melhor, por assim dizer, nível de produção ótimo pressupõe-se em lucro máximo. Segundo Sette (1997), a economia, através da lei dos rendimentos decrescentes, explica que aumentando a produtividade, a lucratividade aumenta até certo ponto e depois começa a diminuir. De acordo com ele, o agropecuarista, sabedor do ponto de equilíbrio da empresa, deve trabalhar com um nível tecnológico que lhe dê uma produtividade que proporcione a maior lucratividade.

Embora tenha sido a alternativa com a menor quantidade de leite produzida no período, o uso da cana *in natura* apresentou o melhor resultado econômico-financeiro com uma lucratividade de 26,07 % e uma rentabilidade de 9,8 %. Vale dizer que tanto a lucratividade como a rentabilidade foram ainda melhores do que nos valores apresentados, visto que o cálculo foi feito considerando o custo total (CT) e nele já estão computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro. O uso da cana *in natura*, neste sistema de produção, ainda será viável economicamente até que o seu custo seja de R\$238,00/t., atingindo-se o ponto de equilíbrio com lucro zero, ou seja, os custos totais se igualem às receitas totais. Acima desse valor haverá prejuízo, tornando a sua utilização inviável.

A lucratividade é um índice que permite a comparação entre os sistemas de produção de leite, mostrando qual é o mais lucrativo, e a rentabilidade permite a comparação entre atividades diferentes, revelando a melhor opção de investimento (LOPES *et al.*, 2004). Além da melhor lucratividade dentre as alternativas de volumoso durante o período da seca, neste estudo, o uso da cana *in natura* mostrou ser uma opção de investimento melhor do que uma aplicação em caderneta de poupança, por exemplo, que apresentou, no período, rentabilidade anual de 6 %.

Enfim, o sistema hipotético de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso da cana *in natura* durante o período da seca demonstrou ser um sistema econômica e financeiramente viável, de menor custo e, mostrou, também, que foi a melhor alternativa dentre as estudadas. Dessa forma, este sistema hipotético, a partir de agora, será a base de cálculo para as demais simulações e ficará denominado como “sistema de produção base”.

#### **4.2 Impacto dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto na rentabilidade da atividade leiteira**

O efeito dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e do maior peso vivo ao parto sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 14. Houve um aumento de R\$13.047,92 na receita do “sistema de produção base” com o uso dessas tecnologias equivalente a 5,7 %.

**TABELA 14** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Amansamento e maior peso	% de variação
Receitas (R\$)	230.403,04	243.450,96	5,66
Leite (R\$)	182.337,29	195.385,21	7,16
Animais (R\$)	48.065,75	48.065,75	0,00
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	145.348,96	149.368,06	2,77
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	123.171,04	127.190,14	3,26
Custo com depreciação (CD) (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	170.325,95	174.405,34	2,40
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	46.065,49	0,00
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.832,31	0,00
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00
Impostos considerados fixos (R\$)	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Custos variáveis (CV) (R\$)	124.260,46	128.339,85	3,28
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	122.227,78	126.246,88	3,29
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.032,68	2.092,97	2,97
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	108.175,26	117.204,08	8,35
Margem líquida (R\$)	85.054,08	94.082,90	10,62
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	60.077,09	69.045,62	14,93
Lucratividade (%)	26,07	28,36	8,77
Rentabilidade (%)	9,80	11,19	14,18
Leite produzido total (kg)	211.327,00	226.499,00	7,18

Verifica-se que a contribuição da venda de leite na receita total aumentou 1,4 % (Tabela 15) passando de 79,14 % para 80,26 %, por causa do maior volume de leite produzido.

**TABELA 15** – Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Amansamento e maior peso
Venda do leite	79,14	80,26
Venda de animais	20,86	19,74
Venda de esterco	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

O custo operacional total (COT) aumentou 2,8 % e, apesar disso, o resultado final foi positivo, pois o lucro aumentou em R\$8.968,53, passando de R\$60.077,09 para R\$69.045,62 no período analisado, equivalente a 14,9 %. O aumento da receita foi o suficiente para cobrir os custos do concentrado, para ganho de peso e produção de leite das vacas, e da mão de obra, para o manejo de amansamento, ordenha e arração das vacas, e ainda, aumentar a margem de diferença entre a receita e os custos. Isso resultou em um aumento na lucratividade, que passou de 26,07 % para 28,36 % e no aumento da rentabilidade, que passou de 9,8 % para 11,19 %, correspondente a um acréscimo de 8,8 % e 14,2 %, respectivamente. Vale salientar que tanto a lucratividade como a rentabilidade foram ainda melhores do que nos valores apresentados, pois o cálculo foi feito considerando o custo total (CT) e nele já estão computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro.

O leite produzido no período passou de 211.327 kg para 226.499 kg, correspondendo a um aumento de 7,18 %. Segundo Ruas *et al.* (2009), a maior produção de leite das vacas mais pesadas e mansas pode ser explicada pela menor exigência nutricional para crescimento destes animais, devido ao seu maior desenvolvimento, e também pela maior adaptação destes ao “novo”

ambiente. Ainda conforme esses pesquisadores, o escore da condição corporal ao parto foi superior para as vacas do grupo mais pesadas e mansas.

Pode-se observar que a proporção do custo de depreciação no COT teve uma ligeira diminuição devido ao aumento da produção de leite no período, promovendo assim, uma “diluição” deste custo com o aumento da escala de produção (Tabela 16). Já na relação COE/COT ocorreu o contrário, pois aumentou o gasto com alimentação e mão de obra.

**TABELA 16** – Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Amansamento e maior peso
Depreciação / COT (%)	15,26	14,85
COE / COT (%)	84,09	84,52
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	27,05	26,41
Custo variável / Custo total (%)	72,95	73,59
Depreciação / Custo total (%)	13,02	12,72
Produtividade animal / dia (kg de leite)	11,58	12,41
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	21.132,70	22.649,90
Produção diária vendida (kg de leite)	578,98	620,55
Produção diária (kg de leite)	578,98	620,55
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	459,23	426,36
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	5,00
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	289,49	310,27
Relação matrizes / homem (un)	34,00	34,00
Relação total do rebanho / homem (un)	65,00	65,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00

A média da produção diária por vaca aumentou de 11,58 para 12,41 kg e, conseqüentemente, aumentou em 7,2 % a produtividade por hectare por ano, que já era bastante expressiva. O ponto de equilíbrio diminuiu também em 7,2 %. Com o COE maior e o mesmo preço de venda do leite, porém com uma

produtividade maior, menor foi a quantidade a ser produzida de leite para atingir esse equilíbrio.

Considerando a composição do COE na Tabela 17, pode-se verificar que a alimentação aumentou a sua participação em 3,9 %. Tal fato ocorreu devido ao maior gasto com o concentrado, que foi utilizado para alavancar o ganho de peso das primíparas e para balancear a dieta relativa ao aumento na produção de leite e que, por sua vez, também aumentou a participação no item alimentação do COE em 11,5 %, subindo de 21,48 % para 23,96 %.

**TABELA 17** – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Amansamento e maior peso
Alimentação	44,60	46,34
Concentrado	21,48	23,96
Sal mineral	1,05	1,02
Volumoso	22,07	21,37
Mão de obra	14,64	14,19
Sanidade	3,67	3,56
Ordenha	4,89	4,73
Reprodução	1,75	1,69
Energia	4,32	4,18
Despesas diversas	26,14	25,30

Quanto à mão de obra para o manejo de amansamento, para a ordenha e para o arração das vacas, apesar do aumento despendido em horas trabalhadas, o percentual de participação no COE diminuiu proporcionalmente (3,07 %), uma vez que o volume de leite produzido aumentou. O gasto com energia diminuiu em 3,3 % e também foi decorrente, principalmente, do aumento da escala de produção, visto que houve uma maior produção de leite por unidade de energia. Quanto às despesas diversas, o percentual de 25,30 %

está alto e está bem acima da média de 10,83 % encontrada por Lopes *et al.* (2004). Isso pode ser justificado pelo alto valor do frete, que por sua vez está relacionado a fatores externos como qualidade das estradas e distância percorrida, principalmente.

Analisando-se a Tabela 18, ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se observar que houve lucro de R\$0,05 por kg de leite produzido no “sistema de produção base” e de R\$0,09 no sistema com o uso dessas tecnologias. Portanto, mesmo com maior gasto com alimentação e com a mão de obra, o uso destas tecnologias apresentou menor custo total por kg de leite em função do maior incremento na produção, proporcionado, assim, maior volume de leite produzido com custo total mais baixo.

**TABELA 18** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com amansamento e maior peso de primíparas, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Amansamento e maior peso
Preço médio do leite	0,86	0,86
Custo operacional total	0,69	0,66
Custo operacional efetivo	0,58	0,56
Custo total	0,81	0,77
Custo fixo	0,22	0,20
Custo variável	0,59	0,57

Enfim, o sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e do maior peso vivo ao parto demonstrou ser um sistema econômico e financeiramente viável, de baixo custo e, revelou, também, que esta tecnologia foi uma boa opção para incrementar os resultados do “sistema de produção base”.

### 4.3 Impacto da frequência de ordenhas na rentabilidade da atividade leiteira

O efeito do uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 19.

**TABELA 19** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Quatro ordenhas	% de variação
Receitas (R\$)	230.403,04	237.003,65	2,86
Leite (R\$)	182.337,29	188.937,90	3,62
Animais (R\$)	48.065,75	48.065,75	0,00
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	145.348,96	147.043,32	1,17
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	123.171,04	124.865,40	1,38
Custo com depreciação (CD) (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	170.325,95	172.196,27	1,10
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	46.065,49	0,00
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.832,31	0,00
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00
Impostos considerados fixos (R\$)	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Custos variáveis (CV) (R\$)	124.260,46	126.130,78	1,51
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	122.227,78	123.922,14	1,39
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.032,68	2.208,64	8,66
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	108.175,26	113.081,51	4,54
Margem líquida (R\$)	85.054,08	89.960,33	5,77
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	60.077,09	64.807,38	7,87
Lucratividade (%)	26,07	27,34	4,87
Rentabilidade (%)	9,80	10,55	7,58
Leite produzido total (kg)	211.327,00	217.170,00	2,76

Houve um aumento de R\$6.600,61 na receita do “sistema de produção base” com o uso desta tecnologia, equivalente a 2,86 %.

Constata-se que a contribuição da venda de leite na receita total aumentou 0,73 % (Tabela 20), passando de 79,14 % para 79,72 %.

**TABELA 20** – Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Quatro ordenhas
Venda do leite	79,14	79,72
Venda de animais	20,86	20,28
Venda de esterco	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

O custo operacional total (COT) aumentou 1,17 %, mas o resultado final foi positivo, pois o lucro aumentou em R\$4.730,29, passando de R\$60.077,09 para R\$64.807,38 no período analisado, equivalente a 7,87 %. Portanto, foi possível cobrir o aumento dos custos do concentrado para a produção de leite, da mão de obra e da energia para o manejo de quatro ordenhas, e ainda, aumentar a margem de lucro.

A margem bruta teve um aumento de 4,54 % e a margem líquida teve um aumento de 5,77 %. Desse modo, o uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação mostra a viabilidade econômico-financeira do sistema de produção a curto, médio e longo prazos. A lucratividade passou de 26,07 % para 27,34 % e a rentabilidade de 9,8 % para 10,55 %, correspondente a um aumento de 4,87 % e 7,58 %, respectivamente. Vale dizer que tanto a lucratividade como a rentabilidade foram ainda melhores do que nos valores apresentados, já que o cálculo foi feito considerando o custo total (CT) e nele já estão computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro.

O leite produzido no período passou de 211.327 kg para 217.170 kg, correspondendo a um aumento de 2,76 % e foi referente ao aumento de 17,28 % na produção de 8 vacas primíparas, que pariram no período, ordenhadas quatro vezes nos primeiros 21 dias de lactação. Ruas *et al.* (2010) observaram em todos os cruzamentos 1/2 Holandês x Zebu a concentração da produção de leite no primeiro terço da lactação, indicando a importância de estratégias de manejo que visem ao aumento da produção nesse período o que refletirá em maior produção na lactação total.

Conforme Tabela 21, pode-se observar que a proporção da depreciação no COT teve uma ligeira diminuição devido ao aumento da produção de leite no período, promovendo, assim, uma “diluição” desse custo.

**TABELA 21** – Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Quatro ordenhas
Depreciação / COT (%)	15,26	15,08
COE / COT (%)	84,09	84,28
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	27,05	26,75
Custo variável / Custo total (%)	72,95	73,25
Depreciação / Custo total (%)	13,02	12,88
Produtividade animal / dia (kg de leite)	11,58	11,90
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	21.132,70	21.717,00
Produção diária vendida (kg de leite)	578,98	594,99
Produção diária (kg de leite)	578,98	594,99
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	459,23	436,39
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	5,00
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	289,49	297,49
Relação matrizes / homem (un)	34,00	34,00
Relação total do rebanho / homem (un)	65,00	65,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00

Já na relação COE/COT ocorreu o contrário, porque se elevou o gasto com alimentação, mão de obra e energia. A média da produção diária por vaca cresceu de 11,58 para 11,90 kg, equivalente a 2,76 %, e, conseqüentemente, incrementou, na mesma proporção, a produtividade por hectare por ano, que já era expressiva. O ponto de equilíbrio, ou seja, a quantidade a ser produzida de leite para se igualar os custos totais às receitas, diminuiu em 4,97 %, mostrando que, com o mesmo preço de venda e com o COE menor, menor foi a quantidade a ser produzida de leite para atingir esse equilíbrio.

Considerando a composição do COE na Tabela 22, pode-se verificar que a alimentação aumentou a participação em 9,1 %. Tal fato ocorreu em função do maior gasto com o concentrado, que foi utilizado para balancear a dieta relativa ao incremento na produção de leite e que, por sua vez, aumentou a sua participação no item alimentação do COE em 27,47 %, subindo de 21,48 % para 27,38 %. Segundo Smith *et al.* (2002), com o aumento de produção de leite é preciso suplementar corretamente as vacas para suprir a suas necessidades para que não ocorra a perda de peso e escore corporal ao mobilizar sua reserva corporal.

**TABELA 22** – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Quatro ordenhas
Alimentação	44,60	48,66
Concentrado	21,48	27,38
Sal mineral	1,05	0,97
Volumoso	22,07	20,31
Mão de obra	14,64	13,78
Sanidade	3,67	3,38
Ordenha	4,89	4,50
Reprodução	1,75	1,61
Energia	4,32	4,02
Despesas diversas	26,14	24,05

Quanto à mão de obra para realizar as duas ordenhas a mais, houve um ligeiro aumento despendido em horas trabalhadas na sala de ordenha, entretanto o percentual de participação no COE diminuiu proporcionalmente (5,87 %), pois o volume de leite produzido aumentou. O gasto com energia diminuiu em 6,94 % e também foi devido, principalmente, ao aumento da escala de produção, uma vez que houve uma maior produção de leite por unidade de energia. Nos cálculos de Barbosa *et al.* (2013), houve uma participação da energia em 1,54 % do COT para a implementação de um turno referente à terceira ordenha em estudo com três rebanhos com média de 465,32 kg de leite por dia.

Os custos com materiais utilizados na sala de ordenha para obtenção higiênica do leite (soluções pré e pós-*dipping*, detergentes ácidos e alcalinos, papel-toalha, desinfetantes e demais produtos utilizados na ordenha, etc.), que entraram no item ordenha, tiveram um acréscimo muito pequeno porque as ordenhas aumentadas foram ato contínuo às ordenhas realizadas no “sistema de produção base”. Dessa maneira, esses custos não apresentaram diferença significativa no valor monetário, entretanto o valor percentual teve uma pequena

diminuição em função do aumento do leite produzido. A manutenção dos equipamentos de ordenha (insufladores, mangueiras de leite e de vácuo etc.) foi realizada em períodos pré-determinados, e com o uso do manejo de quatro ordenhas não houve necessidade de alteração no proposto para o “sistema de produção base”. Logo, esses custos continuaram com o mesmo valor monetário, no entanto o valor percentual teve uma pequena diminuição em função do aumento do leite produzido.

No que concerne às despesas diversas, o percentual de 24,05 % está alto e bem acima da média de 10,83 % encontrada por Lopes *et al.* (2004). Isso pode ser explicado pelo alto valor do frete, o qual está relacionado a fatores externos como qualidade das estradas e distância percorrida, principalmente.

Ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se observar (Tabela 23) que houve lucro de R\$0,05 por kg de leite do “sistema de produção base” e de R\$0,08 no sistema com o uso dessa tecnologia que, mesmo com o aumento dos gastos com alimentação e com demais gastos, que de certa forma foram ínfimas, apresentou menor custo total por kg de leite, devido ao maior incremento na produção, ou seja, maior volume de leite produzido com um custo total mais baixo. Isso proporcionou maior lucro por kg de leite.

**TABELA 23** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com quatro ordenhas, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Quatro ordenhas
Preço médio do leite	0,86	0,86
Custo operacional total	0,69	0,67
Custo operacional efetivo	0,58	0,56
Custo total	0,81	0,78
Custo fixo	0,22	0,21
Custo variável	0,59	0,57

Enfim, o sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação mostrou ser um sistema econômica e financeiramente viável e, mostrou, também, que essa tecnologia foi uma boa opção para incrementar os resultados do “sistema de produção base”.

#### **4.4 Impacto do pagamento por qualidade de leite na rentabilidade da atividade leiteira**

O efeito do uso da qualidade do leite como diferencial de remuneração sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 24. Houve um incremento de R\$36.467,46 na receita, equivalente a 15,83 %. O leite produzido no período continuou o mesmo, ou seja, 211.327 kg. Contudo, o aumento da receita está relacionado à maior remuneração pela qualidade do leite e não pelo aumento do volume produzido e vendido. Cardoso *et al.* (2004) verificaram que o resultado econômico da produção de leite é negativo, ou seja, dá prejuízo, e que é preciso haver a bonificação dos seus componentes para reverter a situação.

**TABELA 24** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Pagamento por qualidade	% de variação
Receitas (R\$)	230.403,04	266.870,50	15,83
Leite (R\$)	182.337,29	218.804,75	20,00
Animais (R\$)	48.065,75	48.065,75	0,00
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	145.348,96	146.571,23	0,84
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	123.171,04	124.393,31	0,99
Custo com depreciação (CD) (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	170.325,95	171.566,73	0,73
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	46.065,49	0,00
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.832,31	0,00
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00
Impostos considerados fixos (R\$)	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Custos variáveis (CV) (R\$)	124.260,46	125.501,24	1,00
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	122.227,78	123.450,05	1,00
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.032,68	2.051,19	0,91
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	108.175,26	143.420,45	32,58
Margem líquida (R\$)	85.054,08	120.299,27	41,44
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	60.077,09	95.303,77	58,64
Lucratividade (%)	26,07	35,71	36,96
Rentabilidade (%)	9,80	15,52	58,32
Leite produzido total (kg)	211.327,00	211.327,00	0,00

Verifica-se que, mesmo não havendo diferença na quantidade de leite produzida no período, a contribuição da venda de leite na receita total elevou 3,6 % (Tabela 25), mostrando a influência do diferencial de remuneração do leite na receita.

**TABELA 25** – Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Pagamento por qualidade
Venda do leite	79,14	81,99
Venda de animais	20,86	18,01
Venda de esterco	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

O custo operacional total (COT) elevou 0,84 %, valor bastante inexpressivo se comparado ao aumento da receita. Como era de se esperar, houve um acréscimo na margem bruta, na margem líquida e, conseqüentemente, no resultado final, que, por sua vez, foi positivo. O lucro aumentou em R\$35.226,68, passando de R\$60.077,09 para R\$95.303,77 no período analisado, equivalente a 58,64 %. A lucratividade passou de 26,07 % para 35,71 % e a rentabilidade de 9,8 % para 15,52 %, correspondente a um aumento de 36,98 % e 58,37 %, respectivamente. Vale dizer que tanto a lucratividade como a rentabilidade foram ainda melhores do que nos valores apresentados, pois o cálculo foi feito considerando o custo total (CT) e nele já estão computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro.

Conforme Tabela 26, pode-se observar que, apesar do mesmo volume de leite produzido com ou sem o uso desta tecnologia, a relação depreciação/COT teve uma ligeira diminuição, tendo em vista o pequeno aumento do custo operacional efetivo (COE) e, conseqüentemente, da relação COE/COT, proporcionado pelo aumento de 0,99 % nos gastos. O ponto de equilíbrio passou de 459,23 para 285,85 kg de leite por dia, equivalente a uma diminuição de 37,75 %, valor este bastante considerável, mostrando que, com o significativo

aumento no preço de venda do leite, menor foi a quantidade a ser produzida para se igualar os custos totais às receitas.

**TABELA 26** – Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Pagamento por qualidade
Depreciação / COT (%)	15,26	15,13
COE / COT (%)	84,09	84,23
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	27,05	26,85
Custo variável / Custo total (%)	72,95	73,15
Depreciação / Custo total (%)	13,02	12,93
Produtividade animal / dia (kg de leite)	11,58	11,58
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	21.132,70	21.132,70
Produção diária vendida (kg de leite)	578,98	578,98
Produção diária (kg de leite)	578,98	578,98
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	459,23	285,85
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	5,00
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	289,49	289,49
Relação matrizes / homem (un)	34,00	34,00
Relação total do rebanho / homem (un)	65,00	65,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00

Considerando a composição do COE (Tabela 27), pode-se constatar que não houve diferença de valores percentuais entre os sistemas estudados, a despeito de ter tido uma diferença mínima em reais. Além do baixo gasto com o uso desta tecnologia, o alto volume de leite produzido fez com que essa diferença não aparecesse nos valores quando se usaram duas casas decimais. Vale destacar que os itens que normalmente mais interferem nos custos, a alimentação e a mão de obra, também se mantiveram iguais e que a elevação dos gastos com os materiais utilizados para obtenção do leite com maior qualidade foi muito pequena. Portanto, a maior diferença para o resultado favorável no uso dessa tecnologia se dá, principalmente, pela qualidade e empenho da mão de

obra. Contudo, é importante destacar a necessidade do treinamento da mão de obra para atingir os parâmetros necessários para se obter uma melhor bonificação.

**TABELA 27** – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Pagamento por qualidade
Alimentação	44,60	44,60
Concentrado	21,48	21,48
Sal mineral	1,05	1,05
Volumoso	22,07	22,07
Mão de obra	14,64	14,64
Sanidade	3,67	3,67
Ordenha	4,89	4,89
Reprodução	1,75	1,75
Energia	4,32	4,32
Despesas diversas	26,14	26,14

Os custos médios de produção, conforme Tabela 28, não apresentaram diferenças de valores percentuais entre os sistemas estudados, embora tenha havido uma diferença mínima em reais. Ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se observar que houve lucro de R\$0,05 por kg de leite do “sistema de produção base” e de R\$0,23 do sistema com o uso desta tecnologia, cujo preço médio do leite com a bonificação pago pela indústria (R\$1,04) foi o grande e significativo diferencial.

**TABELA 28** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com pagamento por qualidade de leite, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Pagamento por qualidade
Preço médio do leite	0,86	1,04
Custo operacional total	0,69	0,69
Custo operacional efetivo	0,58	0,58
Custo total	0,81	0,81
Custo fixo	0,22	0,22
Custo variável	0,59	0,59

Constata-se, em nível de mercado, que o preço pago por alguns laticínios para o leite *in natura* considera a qualidade do mesmo, sendo que a bonificação chega até 20 % do valor total recebido. São consideradas bonificações para contagem bacteriana (até 4,7 %), contagem de células somática (até 3,5 %), percentual de gordura (até 5,9 %) e percentual de proteína (até 5,9 %).

Dessa forma, o sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso da qualidade do leite como diferencial de remuneração mostrou ser um sistema econômica e financeiramente viável, de baixo custo e, mostrou, também, que essa tecnologia foi uma boa opção para incrementar os resultados do “sistema de produção base”. Contudo, a remuneração do leite por qualidade deve ser perseguida pelo produtor, tanto nos procedimentos de produção leiteira, como na luta pelos seus interesses diante da indústria de laticínios e governo. Conforme Machado (2008), com o cumprimento das exigências de padrões de qualidade do leite haverá uma maior valorização do produto ao produtor e um aumento na eficiência industrial culminando num produto final de melhor qualidade e sem risco para o consumidor, o que representa uma revolução para toda cadeia produtiva do leite.

#### 4.5 Impacto da idade de aquisição da fêmea de reposição na rentabilidade da atividade leiteira

O efeito da alteração na idade de aquisição de fêmeas para reposição sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 29.

**TABELA 29** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Aquisição da fêmea aos 10 meses	% de variação
Receitas (R\$)	230.403,04	230.403,04	0,00
Leite (R\$)	182.337,29	182.337,29	0,00
Animais (R\$)	48.065,75	48.065,75	0,00
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	145.348,96	149.972,23	3,18
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	123.171,04	128.629,21	4,43
Custo com depreciação (CD) (R\$)	22.177,92	21.343,02	-3,76
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	170.325,95	174.655,45	2,54
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	44.853,61	-2,63
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.455,33	-1,65
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00
Impostos considerados fixos (R\$)	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	21.343,02	-3,76
Custos variáveis (CV) (R\$)	124.260,46	129.801,84	4,46
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	122.227,78	127.685,95	4,47
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.032,68	2.115,89	4,09
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	108.175,26	102.717,09	-5,05
Margem líquida (R\$)	85.054,08	80.430,81	-5,44
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	60.077,09	55.747,59	-7,21
Lucratividade (%)	26,07	24,20	-7,21
Rentabilidade (%)	9,80	9,11	-7,06
Leite produzido total (kg)	211.327,00	211.327,00	0,00

Na comparação dos dois sistemas não houve alteração na receita porque o volume produzido (211.327 kg) e o valor vendido do leite e dos animais mantiveram-se os mesmos.

Não houve alteração na contribuição de cada item na receita total (Tabela 30). Isso pode ser explicado pelo fato de não ter aumentado o número de vacas em lactação e, conseqüentemente, a produção de leite, e pelo fato de a recria das fêmeas, com 10 meses, não interferir nos cálculos da receita, pois, estas em fase de crescimento, não estão produzindo.

**TABELA 30** – Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Aquisição da fêmea aos 10 meses
Venda do leite	79,14	79,14
Venda de animais	20,86	20,86
Venda de esterco	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

O custo operacional total (COT) aumentou em R\$4.623,27 no período analisado, passando de R\$145.348,96 para R\$149.972,23, equivalente a 3,18 %. Com certeza esse aumento interferiu no resultado econômico-financeiro do sistema, até porque a receita continuou a mesma. O impacto maior no COT foi devido ao aumento de R\$5.458,17 do custo operacional efetivo (COE), equivalente a 4,43 %. Isso culminou numa menor margem bruta (-5,05 %) e líquida (-5,44 %) e, conseqüentemente, numa menor lucratividade (7,21 %) e rentabilidade (7,06 %). Portanto, o resultado foi aquém e, comparativamente, pior do que o "sistema de produção base". Todavia, foi possível cobrir os custos fixos e os custos variáveis e ainda obter lucro de R\$55.747,59. Vale dizer que,

mesmo com a diminuição, tanto a lucratividade como a rentabilidade foram positivas e ainda melhores do que nos valores apresentados, pois o cálculo foi feito considerando o custo total (CT) e nele já estão computadas as remunerações com terra, sobre capital investido e sobre o capital de giro.

Conforme a Tabela 31, pode-se observar que a relação depreciação/COT teve uma diminuição de 6,75 %. Esse fato pode ser justificado porque como o "sistema de produção base" não tem recria e há uma categoria de novilhas pré-parto, estas são consideradas como patrimônio imobilizado e são depreciadas, por conseguinte maior é o valor da depreciação total. Já no "sistema de produção base" em que se considerou a aquisição da fêmea F1, aos 10 meses, não há depreciação das vacas visto que há reposição das fêmeas, logo, menor é o valor da depreciação total.

**TABELA 31** – Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Aquisição da fêmea aos 10 meses
Depreciação / COT (%)	15,26	14,23
COE / COT (%)	84,09	85,14
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	27,05	25,68
Custo variável / Custo total (%)	72,95	74,32
Depreciação / Custo total (%)	13,02	12,22
Produtividade animal / dia (kg de leite)	11,58	11,58
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	21.132,70	21.132,70
Produção diária vendida (kg de leite)	578,98	578,98
Produção diária (kg de leite)	578,98	578,98
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	459,23	494,32
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	5,00
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	289,49	289,49
Relação matrizes / homem (un)	34,00	34,00
Relação total do rebanho / homem (un)	65,50	70,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00

Vale frisar que os gastos com a recria das novilhas entram no custo de produção, aumentando o COE e, conseqüentemente, a relação COE/COT. O aumento de 1,24 % revela que o gasto com a recria das fêmeas está onerando o valor de custo do leite. A elevação do COE associada à manutenção da receita fez com que houvesse uma necessidade de uma maior quantidade de leite a ser produzida para igualar os custos totais às receitas. Assim, o ponto de equilíbrio aumentou de 459,23 para 494,32 kg de leite por dia, equivalente a um acréscimo de 7,64 %. Consoante Sanvicente (1987), a análise do ponto de equilíbrio trata de um enfoque formal de planejamento e de uma análise de operações da empresa, baseado fundamentalmente no reconhecimento do fato de que certos custos são fixos, enquanto outros variam diretamente com o volume de produção ou da atividade.

No que se refere à composição do COE (Tabela 32), pode-se verificar que alimentação, mão de obra, sanidade e reprodução obtiveram um aumento percentual por causa do gasto com a recria das novilhas. Os demais itens (ordenha, energia e despesas diversas) diminuíram proporcionalmente, principalmente porque estes estão ligados especificamente à produção de leite, e, com a aquisição de fêmeas de 10 meses, diminuiu a proporção de animais em produção.

**TABELA 32** – Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Aquisição da fêmea aos 10 meses
Alimentação	44,60	45,14
Concentrado	21,48	22,23
Sal mineral	1,05	1,00
Volumoso	22,07	21,91
Mão de obra	14,64	14,87
Sanidade	3,67	4,16
Ordenha	4,89	4,68
Reprodução	1,75	1,88
Energia	4,32	4,14
Despesas diversas	26,14	25,13

Ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se observar (Tabela 33) que houve lucro de R\$0,05 por kg de leite do "sistema de produção base" e de R\$0,03 do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição, com idade de 10 meses. O principal motivo da diminuição foi decorrente do aumento no COE de R\$0,02 por kg de leite.

**TABELA 33** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com aquisição da fêmea de reposição com idade de 10 meses, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Aquisição da fêmea aos 10 meses
Preço médio do leite	0,86	0,86
Custo operacional total	0,69	0,71
Custo operacional efetivo	0,58	0,60
Custo total	0,81	0,83
Custo fixo	0,22	0,21
Custo variável	0,59	0,61

Vale ressaltar que a lucratividade e a rentabilidade observadas no cômputo final se deveram ao resultado favorável no somatório da venda de leite e de animais, portanto foi necessária a receita com a venda de animais para obter o resultado positivo, já que apenas a receita com o leite não cobriria os custos.

Contudo, cabe uma análise mais criteriosa quanto ao valor referente à aquisição das novilhas F1 de 10 meses desmamadas. Neste estudo foi de 20 @ boi (Cepea) ou R\$1.985,00 e, a princípio, foi alto em comparação ao valor das novilhas F1 de 30 meses gestantes de 6 meses do "sistema de produção base", que foi de 30 @ boi (Cepea). Em comparação ao valor dos bezeros e bezerras oriundos do cruzamento terminal e vendidos à apartação (5,82 @ boi – Cepea) também está alto. Conclui-se que há uma disparidade no valor da aquisição, ou seja, ou o valor das fêmeas de 30 meses do “sistema de produção base” está baixo ou o valor das fêmeas de 10 meses do “sistema alternativo” está alto. O mais provável é a segunda opção.

Com relação às taxas de reforma e de mortalidade utilizadas neste estudo, foi necessária a aquisição de nove novilhas para manter o rebanho estabilizado, ou seja, uma novilha a mais do que o "sistema de produção base". Contudo, o alto valor de aquisição das novilhas e a necessidade de um número maior de novilhas fazem com que onere o sistema e o torne como uma opção desvantajosa. Isso nos revela a importância de uma aquisição bem feita e a importância de uma recria adequada e de baixo custo na viabilidade de um sistema de produção, sobretudo quando se pretende definir se compensa ou não recriar as fêmeas e, também, quando se pretende determinar qual a melhor idade de aquisição.

Nesse contexto, o sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com aquisição da fêmea de reposição, com idade de 10 meses, revelou ser um sistema econômica e financeiramente viável, mas de alto custo. Mostrou, também, que esta alternativa mercadológica não foi vantajosa, nas atuais

condições, para os resultados do “sistema de produção base”, principalmente pelo alto valor de aquisição apresentado das fêmeas. Dessa forma, é preferível adquirir as fêmeas de reposição conforme o "sistema de produção base": novilhas F1 de 30 meses gestantes de 6 meses no valor de 30 @ boi – Cepea.

#### 4.6 Impacto da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros mamando do rebanho na rentabilidade da atividade leiteira

O efeito da alteração da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho sobre os resultados zootécnicos de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 34. Para melhor entendimento e para maior credibilidade nas análises dos resultados considerou-se que nos dois sistemas os rebanhos se encontram estabilizados com um total de 68 vacas.

**TABELA 34** – Comparativo zootécnico entre o "sistema de produção base" e o "sistema de produção base" sem o uso de tecnologias

Especificação	"Sistema de produção base"*	Sem o uso de tecnologias**	% de variação
Vacas total (unidades)	68	68	0
Vacas paridas (unidades)	66	54	-18,18
Vacas em lactação (unidades)	50	41	-18,00
Vacas secas (unidades)	16	13	-18,75
Vacas problemas (unidades) <sup>1</sup>	2	14	+700,00
Novilhas para reposição (unidades) <sup>2</sup>	8	8	0
Bezerros nascidos	66	54	-18,18
Bezerros desmamados	62	47	-24,19

<sup>1</sup> Vacas com intervalo de partos maior que 365 dias (podem ou não estar em lactação)

<sup>2</sup> Taxa de reforma de 12 %

\* Considerando taxa de natalidade de 98,13 % e de mortalidade anual de bezerros de 7 %

\*\* Considerando taxa de natalidade de 80 % e de mortalidade anual de bezerros de 12 %

Com o "sistema de produção base" sem o uso de tecnologias, ou seja, sem controle zootécnico, controle sanitário e controle reprodutivo e, conseqüentemente, com piora nos índices, obteve-se uma diminuição na taxa de natalidade, ocasionando a diminuição da quantidade de vacas paridas em 18,18 %. Com isso aumentou a quantidade de vacas problemas em 700 % e diminuiu a quantidade de bezerros nascidos em 18,18 %. Considerando o mesmo período de lactação e a diminuição da quantidade de vacas paridas, a quantidade de vacas em lactação diminuiu em 18,00 %. Segundo Lopes *et al.* (2009c), com a melhoria do intervalo de partos se obtém maior eficiência do rebanho, com maior número de vacas em lactação e menor número de vacas “solteiras”, aumentando a eficiência reprodutiva e a rentabilidade do sistema de produção.

Com o aumento na taxa de mortalidade, passando de 7 % para 12 %, nota-se a diminuição de 15 bezerros, passando de 62 para 47, redução equivalente a 24,19 %. Isso também interferiu nos resultados econômico-financeiros do sistema, sobretudo pela diminuição do número de bezerros desmamados para venda e, conseqüentemente, redução da receita total. Conforme Nascif (2008), a venda de animais oriundos de cruzamentos com zebuínos ajuda sobremaneira na receita da atividade leiteira, mormente em períodos de preço baixo de leite, quando a receita diminui.

O efeito da alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho sobre a rentabilidade de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 35.

**TABELA 35** – Comparativo dos resumos das análises de rentabilidades da atividade leiteira do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Alteração de natalidade e mortalidade	% de variação
Receitas (R\$)	230.403,04	188.278,36	-18,28
Leite (R\$)	182.337,29	149.624,61	-17,94
Animais (R\$)	48.065,75	38.653,75	-19,58
Outras receitas (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo operacional total (COT) (R\$)	145.348,96	141.002,95	-2,99
Custo operacional efetivo (COE) (R\$)	123.171,04	118.825,03	-3,53
Custo com depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Custo total (CT) (R\$)	170.325,95	165.909,53	-2,59
Custos fixos (CF) (R\$)	46.065,49	46.065,49	0,00
Remuneração da terra (R\$)	112,00	112,00	0,00
Remuneração do capital investido (R\$)	22.832,31	22.832,31	0,00
Remuneração do empresário (R\$)	0,00	0,00	0,00
Impostos considerados fixos (R\$)	943,26	943,26	0,00
Depreciação (R\$)	22.177,92	22.177,92	0,00
Custos variáveis (CV) (R\$)	124.260,46	119.844,04	-3,55
Custo operacional efetivo (s/imp.) (R\$)	122.227,78	117.881,77	-3,56
Remuneração do capital de giro (R\$)	2.032,68	1.962,27	-3,46
Mão de obra familiar (R\$)	0,00	0,00	0,00
Margem bruta (R\$)	108.175,26	70.396,59	-34,92
Margem líquida (R\$)	85.054,08	47.275,41	-44,42
Resultado (lucro ou prejuízo)(R\$)	60.077,09	22.368,83	-62,77
Lucratividade (%)	26,07	11,88	-54,44
Rentabilidade (%)	9,80	3,68	-62,50
Leite produzido total (Kg)	211.327,00	173.289,00	-18,00

A receita diminuiu 18,28 % pois, com a quantidade de vacas em lactação menor, diminui-se o volume de leite produzido, e, com a quantidade de bezerros desmamados menor, diminui-se a quantidade de bezerros vendidos. Moraes *et al.* (2004) encontraram valor de 25 % da venda de bezerros desmamados na receita total em um estudo com rebanho F1 Holandês-Zebu e uma lucratividade média de 28,9 %.

Verifica-se que a diferença da contribuição da venda de leite e de animais na receita total entre os sistemas foi pouco significativa (Tabela 36).

**TABELA 36** – Contribuição de cada item na receita em "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Alteração de natalidade e mortalidade
Venda do leite	79,14	79,47
Venda de animais	20,86	20,53
Venda de esterco	0,00	0,00
Outras receitas	0,00	0,00
Total	100,0	100,0

Pode-se observar que o custo operacional total (COT) diminuiu 2,99 % e se deveu, principalmente, à diminuição do custo operacional efetivo (COE). Por causa da diminuição da receita, mesmo com a diminuição do COT, houve diminuição da margem bruta e da margem líquida, em 34,92 % e 44,42 %, respectivamente. A lucratividade diminuiu 54,44 % e a rentabilidade 62,50 %. Apesar de não ter apresentado prejuízo no resultado final, porque houve lucro, o resultado do "sistema de produção base" com alteração no índice de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho comprovou como os índices zootécnicos interferem no resultado econômico-financeiro de um sistema de produção. Conforme Lopes *et al.* (2009c), a lucratividade da atividade pecuária pode ser avaliada pelos índices zootécnicos, uma vez que eles estão relacionados à produção e, conseqüentemente, aos lucros do produtor.

Conforme Tabela 37, pode-se constatar que, proporcionalmente, a relação depreciação/COT teve um ligeiro aumento e a relação COE/COT teve uma ligeira diminuição. Observa-se que o custo com depreciação aumentou,

principalmente, por causa das vacas problemas (improdutivas), mostrando que estas vacas oneraram o sistema enquanto capital investido.

**TABELA 37** – Índices técnicos / gerenciais do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Alteração de natalidade e mortalidade
Depreciação / COT (%)	15,26	15,73
COE / COT (%)	84,09	83,60
Mão de obra familiar / COT (%)	0,00	0,00
Custo fixo / Custo total (%)	27,05	27,77
Custo variável / Custo total (%)	72,95	72,23
Depreciação / Custo total (%)	13,02	13,37
Produtividade animal / dia (kg de leite)	11,58	11,58
Produtividade animal / ha/ ano (kg de leite)	21.132,70	17.328,90
Produção diária vendida (kg de leite)	578,98	474,76
Produção diária (kg de leite)	578,98	474,76
Ponto de equilíbrio /kg leite / dia (kg de leite)	459,23	734,38
Quantidade de vacas em lactação / ha (un)	5,00	4,10
Produção de leite / mão de obra (kg / serviço)	289,49	237,38
Relação matrizes / homem (un)	59,00	54,50
Relação total do rebanho / homem (un)	94,50	82,00
Quantidade de mão de obra (un)	2,00	2,00

A produtividade animal relacionada à produção de leite manteve-se a mesma (11,58 kg de leite por animal por dia), visto que os índices zootécnicos alterados não interferiram nela. Entretanto, a produtividade animal por área diminuiu 17,99 %, de 21.132,70 kg de leite por hectare por ano para 17.328,90, uma vez que se aumentou a quantidade de vacas problemas (improdutivas) para a mesma área do sistema. O ponto de equilíbrio aumentou de 459,23 para 734,38 kg de leite por dia, equivalente a um acréscimo de 59,91 %, fazendo com que seja necessária uma produção maior de leite para se igualar os custos totais às

receitas. A produtividade da mão de obra diminuiu, pois para um mesmo número de homens diminuiu-se a quantidade de animais em produção.

Considerando-se a composição do COE (Tabela 38), pode-se verificar que a alimentação contribuiu com 46,12 % do total, aumentando a participação em 3,41 %. O aumento maior nesse item foi com sal mineral (51,42 %), incluindo aí o nitromineral, e com o volumoso (3,71 %), pasto principalmente, porque foram a base da alimentação das vacas problemas (improdutivas), que por sua vez tiveram a quantidade aumentada por causa das taxas de natalidade utilizadas. O concentrado aumentou menos proporcionalmente (0,74 %), uma vez que este teve um menor consumo proporcional, já que as vacas improdutivas (sem produzir leite), que tiveram a quantidade ampliada, não o consumiam. Houve uma elevação nos custos com sanidade (31,06 %), que foi devido ao maior número de problemas sanitários com os bezerros, que, de certa forma, também aumentou a mortalidade.

**TABELA 38**– Contribuição de cada item no custo operacional efetivo do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho, em %, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Alteração de natalidade e mortalidade
Alimentação	44,60	46,12
Concentrado	21,48	21,64
Sal mineral	1,05	1,59
Volumoso	22,07	22,89
Mão de obra	14,64	13,66
Sanidade	3,67	4,81
Ordenha	4,89	4,57
Reprodução	1,75	1,48
Energia	4,32	3,67
Despesas diversas	26,14	25,70

Quanto à reprodução, a diminuição de 15,43 % ocorreu, principalmente, por causa do menor gasto com a inseminação artificial propriamente dita, haja vista a influência negativa na diminuição da natalidade e, logicamente, na fertilidade do rebanho, diminuir o gasto com doses de sêmen. A diminuição da mão de obra (6,69 %), da energia (15,04 %) e da ordenha (6,54 %) foi devido ao aumento da quantidade de animais improdutivos, o que diminuiu, proporcionalmente, a quantidade de serviço em horas trabalhadas e os gastos no processo de ordenha. A redução das despesas diversas (1,68 %) se deveu, principalmente, à diminuição do valor do frete, já que a quantidade de leite produzida diminuiu.

Ao subtrair o custo total do preço médio do leite, pode-se constatar (Tabela 39) que houve lucro de R\$0,05 por kg de leite no “sistema de produção base”. No "sistema de produção base" com alteração no índice de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho houve prejuízo de R\$0,10, pois o custo total aumentou R\$0,15, passando de R\$0,81 para R\$0,96, ficando acima do preço médio do leite.

**TABELA 39** – Custos médios de produção, por quilograma de leite, do "sistema de produção base" e do "sistema de produção base" com alteração das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho, em R\$ / kg, no período de maio de 2011 a abril de 2012.

Especificação	"Sistema de produção base"	Alteração de natalidade e mortalidade
Preço médio do leite	0,86	0,86
Custo operacional total	0,69	0,81
Custo operacional efetivo	0,58	0,68
Custo total	0,81	0,96
Custo fixo	0,22	0,27
Custo variável	0,59	0,69

Entretanto, conforme a análise de rentabilidade citada anteriormente houve lucro nos dois sistemas. A diferença do resultado entre as análises se deu por que no comparativo do custo com o preço médio do leite foi considerada apenas a receita com leite, e na análise de rentabilidade foi considerada a receita total, com venda de leite e de animais. Isso mostra que a venda de animais favoreceu positivamente o resultado final.

Enfim, o sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com alteração no índice de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho mostrou que os resultados zootécnicos e econômico-financeiros não foram vantajosos, principalmente pelo alto número de vacas improdutivas e pelo menor número de bezerros desmamados e vendidos.

#### 4.7 Resultado econômico-financeiro do uso de tecnologias em conjunto

O resultado econômico-financeiro do uso de tecnologias em conjunto em sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir pode ser observado na Tabela 40. Nesta tabela o resultado do sistema com o uso da cana *in natura*, o “sistema de produção base” foi usado como referência, uma vez que serviu como base de cálculo para as demais simulações por apresentar o melhor resultado enquanto volumoso durante o período da seca.

**TABELA 40** - Resultado econômico-financeiro do uso de tecnologias em conjunto

PARÂMETROS	Lucratividade (%)		Rentabilidade (%)	
	Valor	Resultado	Valor	Resultado
“Sistema de produção base”	26,07	0*	9,80	0*
Amansamento e peso ao parto	28,36	+8,78	11,19	+14,18
Quatro ordenhas	27,34	+4,87	10,55	+7,65
Qualidade do leite	35,71	+36,98	15,52	+58,37
Aquisição de fêmea de reposição	24,20	-7,17	9,11	-7,04
Taxa de natalidade e mortalidade	11,88	-54,43	3,68	-62,45

\* Usado na tabela como valor de referência

Além do uso da cana *in natura*, durante o período da seca, as tecnologias que apresentaram resultados favoráveis foram o uso dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto; o uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação e o uso da qualidade do leite como diferencial de remuneração, pois obtiveram um aumento na lucratividade de 8,78 %, 4,87 e 36,98 %, respectivamente, e obtiveram um aumento na rentabilidade de 14,18 %, 7,65 e 58,37, respectivamente. A alternativa mercadológica de aquisição da fêmea de reposição, com idade de 10 meses, apresentou resultado desfavorável, visto que causou uma redução na lucratividade de 7,17 % e uma diminuição na rentabilidade de 7,04 %. O sistema de produção de leite sem o uso de tecnologias apresentou resultado desfavorável, pois reduziu a lucratividade de 54,43 % e diminuiu rentabilidade de 62,45 %, resultados negativos em relação ao “sistema de produção base”.

Para compor o conjunto de tecnologias de maior viabilidade zootécnica e econômico-financeira, foram acrescentadas ao sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso da cana-de-açúcar *in natura* (*Saccharum officinarum* L.), durante o período da seca, as tecnologias que apresentaram resultados favoráveis e que, por sua vez, foram complementares. Para tanto, não entraram na composição do conjunto de tecnologias a alteração na idade de aquisição de fêmeas para reposição e a alteração no índice de natalidade e mortalidade de bezerros do rebanho, pois estas apresentaram resultados desfavoráveis, aquém do “sistema de produção base”. Contudo, consideraram-se os gastos bem como a receita resultante de cada tecnologia para chegar ao melhor resultado das tecnologias em conjunto.

Desse modo, o sistema produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso das tecnologias em conjunto, uso da cana *in natura* como volumoso durante o período da seca; uso dos manejos de amansamento de primíparas no

pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto; uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação e uso da qualidade do leite, como diferencial de remuneração, mostrou ser de grande viabilidade zootécnica e econômico-financeira.

## 5 CONCLUSÕES

O sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir com o uso da cana-de-açúcar *in natura* (*Saccharum officinarum* L.), durante o período da seca, é a alternativa com o melhor resultado econômico-financeiro. Mesmo com um menor volume de leite produzido, apresenta uma lucratividade de 26,07 % e uma rentabilidade de 9,8 %, melhor do que as demais alternativas: o uso da silagem de milho (*Zea mays* L.) e da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*). A alternativa que proporciona a maior produção de leite, como é o caso da silagem de milho, não é, necessariamente, a de maior lucratividade.

O uso dos manejos de amansamento de primíparas no pré-parto e o acompanhamento do peso vivo ao parto; o uso do manejo de quatro ordenhas no início da lactação e o uso da qualidade do leite, como diferencial de remuneração, são tecnologias que incrementam os resultados econômico-financeiros do sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir.

A aquisição da fêmea de reposição, com idade de 10 meses, e a alteração no índice de natalidade e no de mortalidade de bezerros do rebanho são econômica e financeiramente viáveis, mas, nas atuais condições, não são vantajosas, pois apresentam resultados aquém daqueles do “sistema produtivo base”. Resultados desfavoráveis justificados principalmente pelo alto valor apresentado das fêmeas, pelo alto número de vacas improdutivas e pelo menor número de bezerros desmamados e vendidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, D. M. M.; AZEVEDO, A. R.; ALVES, A. A. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. **Revista Científica Produção Animal**, Areia, v. 3, n. 2, p. 48-61, 2001.

BALIERO, E. S.; PEREIRA, J. C. C.; VERNEQUE, R. S. Estimativas de parâmetros genéticos e de tendência fenotípica, genética e de ambiente de algumas características reprodutivas na raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, 1999.

BARBOSA, G. L. *et al.* Viabilidade econômica da terceira ordenha em sistemas de produção de leite com ordenhadeira tipo circuito aberto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, p. 1123-1130, 2013.

BARROS, H. **Economia agrária**. Lisboa: Sá da Costa, 1948. 348 p.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel, 2011.

CAMPOS, A. L. T.; FERREIRA, A. M. **Composição no rebanho e sua importância no manejo**. 2. ed. revisada e atualizada. Instrução técnica para o produtor de leite. Embrapa, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/pastprod/32Instrucao.pdf>> Acesso em: 09 fev. 2013.

CARDOSO, V. L. *et al.* Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na região sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, p. 320-327, 2004.

CARVALHO, F. M.; RAMOS, E. O.; LOPES, M. A. Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no Município de Unaí-MG, no período de 2003 e 2004. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1705-1711, 2009.

COSTA, L. T. *et al.* Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.11, n. 5, p.1155-1162, 2011.

FASSIO, L. H.; REIS, L. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154- 1161, nov.-dez., 2006.

GOMIDE, J. A. *et al.* Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de brachiaria decumbens manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p.1194-1199, 2001.

GONÇALVES, P. E. M.; ANDRADE, V. J. Comportamento animal: uma visão geral. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 67, p. 9- 1, dez., 2012.

GUIMARÃES, J. M. P. **Administração Financeira II**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 75 p.

HELFERT, E. A. **Técnicas de análise financeira**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. 411 p.

LEITE, T. E.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, maio/jun. 2001.

LEMOS, A. M. *et al.* Comparative performance of six holstein-friesian x guzerá grades in Brazil. 5. Age at first calving. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 1, p. 73-83, 1992.

LIMA, J. A. M. *et al.* Viabilidade financeira da utilização de quatro ordenhas nos primeiros 21 dias da lactação em vacas mestiças F1 Holandês/Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 408-413, 2011a.

LIMA, J. A. M. *et al.* Efeito do aumento da frequência de ordenhas no início da lactação sobre produção, composição do leite e características reprodutivas de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 5, p. 1160-1166, 2011b.

LOPES, M. A.; CAMPELLO, R. P.; CARVALHO, F. M. Custo bovino leite 1.0: software de controle de custos para a atividade leiteira. **Revista Brasileira Agroinformática**, Viçosa-MG, v. 4, p. 102-115, 2002.

LOPES, M. A. *et al.* Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

LOPES, M. A. *et al.* Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG): um estudo multicaseos. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 63, n. 3, p.177-188. 2006.

LOPES, M. A. *et al.* Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras-MG nos anos 2004 e 2005. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, 2009.

LOPES, M. A.; CARDOSO, M. G.; DEMEUI, 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, abr./jun. 2009b.

LOPES, M. A. *et al.* Impacto econômico do intervalo de partos em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1908-1914, 2009c.

LOPES, M. A. *et al.* Custos de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria em um sistema de produção de leite no sul de Minas Gerais. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 67, n.1, p. 09-15, 2010

MACHADO, A. *et al.* **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: Senar-AR/MG; Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2010. p. 608.

MACHADO, P. F. Pagamento do leite por qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. 373 p.

MADALENA, F. E. Estratégias de uso de recursos genéticos visando melhorar a qualidade do leite e derivados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2008. 15 p.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2000. 36 p.

MATOS, L. L. Produção de leite à pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 169-193.

MATSUNAGA, M. *et al.* Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 123-139, 1976.

MENDONÇA, S. S. *et al.* Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 2, p. 481-492, 2004.

MORAES, A. C. A. *et al.* Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 6, p.745-749, dez. 2004.

NASCIF, C. **Indicadores técnicos e econômicos em sistemas de produção de produção de leite de quatro mesorregiões do estado de Minas Gerais**. 2008. 110 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2008.

NEIVA, E. Competência gerencial na produção leiteira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária, 2000. p. 59-66.

OLIVEIRA, P. A.; RUAS, J. R. M.; FROTA, L. M. Avaliação de características produtivas e reprodutivas de vacas F1 Holandês x Gir. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 9., 2012, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Epamig, 2012. v. 1, p. 1-4.

OLIVEIRA, E. A. *et al.* Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n.12, p. 2465-2472, 2009.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade Gerencial**, 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PEREIRA, M. E. G. **Produção de leite de quatro grupos genéticos f1 holandês x zebu**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba-MG, 2012. 78 p.

PEREIRA, M. E. G. *et al.* Avaliação da produção de bezerros de corte em um rebanho leiteiro F1 Holandês x Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010. CD-ROM.

PIMENTEL, M. A. *et al.* Produção de leite em bovinos de corte 3. Peso ao parto e eficiência individual em novilhas Hereford e cruzas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 2001. p. 393-394.

PINNA, M. H.; LIZIEIRE, R. S. Leite de qualidade. **Revista do Conselho Federal de medicina Veterinária**, Brasília, v. 21, p. 47-51, 2000.

RESTLE, J. *et al.* Terminação em confinamento de vacas e novilhas sob dietas com ou sem monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 6, p. 1801-1812, 2001.

RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004.

RIBEIRO, M. G. *et al.* Microrganismos patogênicos, celularidade e resíduos de antimicrobianos no leite bovino produzido no sistema orgânico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n.1, p.52-58, jan. 2009.

RUAS, J. R. M. *et al.* Produção de leite e bezerro comercial com vacas F1 holandês-zebu. In: ENCONTRO DE MÉDICOS VETERINÁRIOS E ZOOTECNISTAS DOS VALES DO MUCURI, JEQUITINHONHA E RIO DOCE, 27., 2005. **Anais...** Disponível em:<<http://www.cigeneticabovina.com.br/pe/8e083d37762c01203fec1158771d1fa5.pdf>> Acesso em: 09 fev. 2013.

RUAS, J. R. M. *et al.* Influência do peso ao parto e manejo de amansamento pré-parto na produção de leite de vacas primíparas F1 Holandês x zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: SBZ, 2009. CD-ROM.

RUAS, J. R. M. *et al.* Produção de leite de vacas primíparas F1 Holandês x zebu de diferentes pesos ao parto e submetidas a manejo de amansamento pré-parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010. CD-ROM.

RUAS, J. R. M. *et al.* Influência do aumento da frequência de ordenhas no início da lactação sobre produção de leite de vacas primíparas F1 Holandês x Zebu (F1 HZ). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBZ, 2011a. CD-ROM.

RUAS, J. R. M. *et al.* Influência do peso ao parto e do comportamento na produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu (F1 HZ). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBZ, 2011b. CD-ROM.

RUAS, J. R. M. *et al.* Cruzamentos para produção sustentável de leite. In: PEREIRA, L.G.R. *et al.* (Ed). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para sustentabilidade da bovinocultura leiteira.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2011c. p. 189-202.

SANTOS, S. A. **Curvas de lactação e consumo de vacas F1 Holandês x Zebu em pastejo e confinamento.** 2011. 212 p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2011.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C. Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas. In: **Nutrição de Gado de Leite.** OLIVEIRA, I. B.; GONÇALVES, L. (Eds) Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999. v. 1. p. 39-64.

SANVICENTE, A. Z. **Administração Financeira.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

SCHIFFLER, E. A. *et al.* Efeito da escala de produção nos resultados de produção de leite B no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 425-431, mar./abr. 1999.

SETTE, R. S. **Estratégia empresarial.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 64 p.

SMITH, J. W. *et al.* Effect of milking frequency on DHI performance measures. **Journal of Dairy Science,** Athens, v. 85, n. 12, p. 3526-3533, 2002.

SOUSA, A. F. **Avaliação de investimentos. Uma abordagem prática.** São Paulo: Saraiva, 2007.

VASCONCELLOS, B. F. *et al.* Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços, no Brasil. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica-RJ, v. 23, n. 1, p. 39-45, jan/jun, 2003.

WALL, E. H.; MCFADDEN, T. B. The milk yield response to frequent milking in early lactation of dairy cows is locally regulated. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, p. 716-720, 2007.

WINTER, W. H.; WINKS, L.; SEEBECK, R. M. Sustaining productive pastures in the tropics - 10: forage and feeding systems for cattle. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 25, p.145-152, 1991.

YAMAGUCHI, L. C. T. Custo de produção de leite: Um novo enfoque. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 7, n. 76, p. 1-2, jul. 2000.

YAMAGUCHI, L. C. T.; CARNEIRO, A. V.; CARVALHO, G. R. **Sistemas referências de produção de leite na região Norte de Minas Gerais: análise de custos por setores de produção e serviços.** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2008. Boletim Técnico CBL Leite, n. 5. p. 18-21.