



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE VACAS
LEITEIRAS F1 HOLANDÊS X ZEBU DE
DIFERENTES BASES MATERNAS E ORDENS
DE PARTO**

TEOTÔNIO MARTINS NETO

2017

TEOTÔNIO MARTINS NETO

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE VACAS LEITEIRAS F1
HOLANDÊS X ZEBU DE DIFERENTES BASES MATERNAS E
ORDENS DE PARTO**

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”.

Orientador
Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas

UNIMONTES
MINAS GERAIS - BRASIL
2017

Martins Neto, Teotônio

M379v Viabilidade econômica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu de diferentes bases maternas e ordens de parto [manuscrito] / Teotônio Martins Neto. – 2017.
33 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2017.

Orientador: Prof. D. Sc. José Reinaldo Mendes Ruas.

1. Bovino de leite. 2. Holandês (Bovino). 3. Parto animal. 4. Vaca. 5. Zebu. I. Ruas, José Reinaldo Mendes. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.208926

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

TEOTÔNIO MARTINS NETO

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE VACAS LEITEIRAS F1 HOLANDÊS
X ZEBU DE DIFERENTES BASES MATERNAS E ORDENS DE
PARTOS**

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 23 de FEVEREIRO de 2017.


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


Prof. Dr. Virgílio Mesquita Gomes
UNIMONTES


Prof. Dra. Maria Dulcinéia da Costa
UNIMONTES


Dra. Edilane Aparecida da Silva
EPAMIG

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora de Aparecida, por tantas bênçãos recebidas;

Ao orientador José Reinaldo Mendes Ruas, pelos ensinamentos e conselhos que foram fundamentais para minha formação;

À EPAMIG, (PPM 00558-16) e a todos os funcionários da Fazenda Experimental de Felixlândia;

Ao Finep e MCTI pelo apoio financeiro ao projeto nº 1334/13;

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pela oportunidade de aprendizado;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsas de estudo;

Ao amigo e colega Luiz Henrique Tolentino Santos, pelo companheirismo e ajuda na coleta de informações;

Ao meu pai Geraldo Martins de Melo e minha mãe Leoni Batista Oliveira Martins, pelo amor e carinho recebidos;

Aos meus irmãos Ramom Batista Martins e Heide Cristina Batista Martins, pelo incentivo nos momentos difíceis;

À Sara Nery, pelo carinho e paciência nos momentos em que estive ausente;

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram e estiveram presentes nessa jornada.

Muito Obrigado!

“Escolha um trabalho que você ama e nunca terá que trabalhar um dia sequer na vida”

Confúcio

SUMÁRIO

	Pag.
LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Sistema de produção de leite a pasto com suplementação na época seca	2
2.2 Produção de Vacas F1 Holandês x Zebu	4
2.3 Produção de bezerros para leite e corte	5
2.4 Custo de produção, rentabilidade e lucratividade na atividade leiteira.	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÕES	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	29

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1. Distribuição do número de lactações de vacas F1 de acordo com a base materna e a ordem de parto	11
TABELA 2. Médias e coeficiente de variação (CV) das características de desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto	15
TABELA 3. Médias e coeficiente de variação (CV) de características de custo com alimentação das vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto	18
TABELA 4. Médias e coeficiente de variação (CV) dos custos de vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto	20
TABELA 5. Médias e coeficiente de variação (CV) das características de receitas de vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto	23
TABELA 6. Médias e coeficiente de variação (CV) da margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade obtidas por vaca F1 de acordo a base materna e ordem de parto	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Participação dos componentes dos custos de vacas F1 de acordo a base materna.....	21
FIGURA 2. Participação dos componentes dos custos de vacas F1 de acordo a ordem de parto.....	21
FIGURA 3. Valores de margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de vacas F1 de acordo a base materna.....	26
FIGURA 4. Valores de margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de vacas F1 de acordo ordem de parto.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

COE – Custo operacional efetivo

COT – Custo operacional total

CT – Custo total

RT – Receita total

MB – Margem bruta

ML – Margem Liquida

L – Lucro

L (%) – Lucratividade

R (%) – Rentabilidade

H x Z – Holandês x Zebu

H x G – Holandês x Gir

H x NG – Holandês x Nelogir

H x N – Holandês x Nelore

RESUMO

MARTINS NETO, Teotônio. **Viabilidade econômica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu de diferentes bases maternas e ordens de parto.** 2017. 33 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a viabilidade econômica de vacas F1 de Holandês x Zebu de diferentes bases maternas e da ordem de parto considerando suas características produtivas e reprodutivas. Foram utilizados dados da escrituração zootécnica do Campo Experimental de Felixlândia (CEFX) pertencente à EPAMIG, localizada na cidade Felixlândia-MG, região central do estado. Os objetivos do sistema empregado no CEFX são, a produção de leite e bezerros para venda, e a formação de pastos de qualidade para alimentação do rebanho durante o ano. Foram analisadas 406 lactações, sendo 152 lactações de vacas F1 Holandês x Gir, 124 F1 Holandês x Nelogir e 130 Holandês x Nelore, e quatro ordens de parto, sendo a última considerando quatro ordens ou mais. Calcularam-se os custos e a receita a partir das escriturações zootécnicas. Os custos foram divididos em custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT), e custo total (CT). A receita foi oriunda da venda do leite e do bezerro. Foram avaliados os efeitos da base materna e ordem de parto no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico. As variáveis de desempenho produtivo e reprodutivo foram o peso das vacas ao parto, peso dos bezerros ao desmame, percentual de fertilidade, duração da lactação, e os dados de desempenho econômico foram custos individuais, receitas (RT) e lucro (L), os quais foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas, na ausência de interações, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman Keuls a 5% de probabilidade. Na presença de interação, esta foi decomposta e depois comparadas pelo teste médias. As vacas F1 Holandês x Gir tiveram maior média de produção total, 3206,02 litros, seguidas pelas vacas F1 Holandês x Nelogir com média de 2887,62 litros que por sua vez foi maior que a média das F1 Holandês x Nelore com 2452,31 litros de média. Para o custo total da alimentação, o F1 Holandês x Nelore obteve menor custo de alimentação cerca de R\$ 1693,95; já a base materna F1 Holandês x Nelogir e F1 Holandês x Gir foram semelhantes entre si, com custos de R\$ 1895,92 e R\$ 1929,82 respectivamente. Para custo total, as vacas de base F1 Holandês x Gir tiveram médias de custos maiores R\$ 3582,30, seguidos pelas vacas F1 Holandês x Nelogir R\$ 3448,06; que por sua vez tiveram médias de custos superiores as vacas F1 Holandês x Nelore com R\$ 3145,07. A receita total

média foi maior para os animais dos grupos F1 Holandês x Gir e F1 Holandês Nelogir com valores de receita de R\$ 4394,96 e R\$ 4245,61 respectivamente, e o menor valor que foi de R\$ 3976,12 para F1 Holandês x Nelore. O lucro foi de R\$ 797,54; 812,65 e 831,04 para os animais de base F1 Holandês x Nelogir, F1 Holandês x Gir e F1 Holandês x Nelore, respectivamente. Todos os grupos genéticos são viáveis economicamente e podem ser utilizadas no sistema de produção integrado de leite e bezerros para venda. Todas as ordens de parto de F1 Holandês x Zebu estudadas são viáveis economicamente. Em rebanho F1 Holandês x Zebu a receita oriunda da venda de bezerros é fundamental para o sucesso da atividade.

ABSTRACT

MARTINS NETO, Teotônio. **Economic viability of cows F1 Holstein x Zebu dairy from different maternal bases and birth orders.** 2017. 33 p Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

The objective of this study was to evaluate the economic viability of F1 Holstein x Zebu cows from different maternal bases and the order of delivery considering their productive and reproductive characteristics. Data from the zootechnical records of the Experimental Field of Felixlândia (CEFX) belonging to EPAMIG, located in the city of Felixlândia-MG, central region of the state. The objectives of the system employed in the CEFX are, the production of milk and calves for sale, and the formation of quality pastures for feeding the herd during the year. 406 lactations were analyzed, of which 152 lactating cows F1 Holstein x Gir, 124 F1 Holstein x Nelogir and 130 Holstein x Nelore, and four birth orders, the latter being considered four orders or more. The costs and income were calculated from the zootechnical deeds. The costs were divided into effective operating cost (COE), total operating cost (TOC), and total cost (TC). The revenue came from the sale of milk and calves. The effects of maternal base and birth order on productive, reproductive and economic performance were evaluated. The variables of productive and reproductive performance were weight of cows at calving, weight of calves at weaning, percentage of fertility, duration of lactation, and economic performance data were individual costs, income (RT) and profit (L), which were submitted to analysis of variance and when significant differences were detected, in the absence of interactions, the means were compared by the Student-Newman Keuls test at 5% probability. In the presence of interaction, this was decomposed and then compared by means of the test. The F1 Holstein x Gir cows had the highest average production, 3206.02 liters, followed by the F1 Holstein x Nelogir cows with a mean of 2887.62 liters, which in turn was higher than the average of the F1 Holstein x Nelore with 2452,31 liters of average. For the total cost of food, the F1 Holstein x Nelore obtained a lower feed cost about R \$ 1693.95; already the mother base F1 Holstein x Nelogir and F1 Holstein x Gir were similar among themselves, with costs of R \$ 1895,92 and R \$ 1929,82 respectively. For the total cost, the base F1 Holstein x Gir cows had mean costs of R \$ 3582.30, followed by the Holstein F1 cows x Nelogir R \$ 3448.06; which in turn had average costs higher than the Holstein F1 x Nelore cows with R \$ 3145.07. The mean total income was higher for the animals of the groups F1 Holstein x Gir and F1 Holstein x Nelogir with revenue values of R \$ 4394.96 and R \$ 4245.61 respectively, and the lowest value was of R \$ 3976.12 for F1 Holstein x Nelore. Profit was R\$ 797.54; 812, 65 and 831.04 for the Holstein F1 base animals Nelogir, F1

Holstein x Gir and F1 Holstein x Nellore, respectively. All genetic groups are economically viable and can be used in the integrated milk and calf production system for sale. All F1 Holstein x Zebu birth orders studied are economically viable. In Holstein F1 herd Zebu, the income from the sale of calves is fundamental to the success of the activity.

1. INTRODUÇÃO

A atividade leiteira no Brasil está entre as principais fontes de renda do setor agropecuário, responsável pela geração de bilhões de reais anuais e de milhares de empregos no meio rural. O país aumentou sua produção de 7,3 bilhões de litros de leite na década de 70 para atuais 35 bilhões de litros (Produção da pecuária municipal, 2015), conferindo ao Brasil a 6ª colocação no ranking de produção de leite, atrás de União Europeia, Estados Unidos, Índia, China e Rússia (United States Department of Agriculture – USDA, 2016).

Este aumento na produção nos últimos anos foi importante, porém, não é sempre que a maior produção significa maior lucratividade e a utilização de animais de raças europeias especializadas para produção de leite não tem alcançado êxito econômico em razão, principalmente, dos elevados custos de produção. Devido às condições climáticas brasileiras, os sistemas de produção de leite empregam grande diversidade genética, resultando em rebanhos com diferentes produtividades, com média de 1 609 litros/vaca/ano, um crescimento de 5,5% em relação a 2014, porém, baixa quando comparado a outros países. No estado de Minas Gerais, é o estado com maior tradição na produção de leite, 24,9%, do rebanho do estado são de vacas de leite (Produção da pecuária municipal, 2015), sendo a maior parte da produção é oriunda de vacas mestiças (RUAS *et al.*, 2009). Sistemas baseados em animais mestiços sob condições de pastagens têm sido avaliados como alternativas adequadas para produção leiteira em regiões com limitações, na qual tornam o sistema de produção mais competitivo (RUAS *et al.*, 2005). Entretanto, quando se quer avaliar a eficiência do sistema em determinada região deve-se fazer uma análise econômica da atividade.

A análise do custo de produção de leite, nos dias atuais, desperta grande interesse, pois é decisivo na estratégia de negociação entre o produtor

e o laticínio, e também nas tomadas de decisões que envolvem o gerenciamento da fazenda, como por exemplo, na compra de rações; na compra, venda e descarte de animais; e o principal, que é agir corretamente onde estão os entraves da propriedade e garantir que a atividade seja viável.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a viabilidade econômica de vacas F1 de Holandês x Zebu de diferentes bases maternas e ordem de parto considerando suas características produtivas e reprodutivas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sistema de produção de leite a pasto com suplementação na época seca

No cenário mundial, o Brasil destaca-se com efetivo potencial para a produção animal em pasto, por sua grande extensão territorial com áreas de pastagens nativas e cultivadas.

Além da preservação dos recursos renováveis que este sistema proporciona, vale ressaltar outro ponto importante que é a vantagem econômica desse sistema de produção, como foi avaliado por Simões *et al.* (2009), em que verificaram que produzir leite no sistema extensivo gera menos custos que os demais sistemas, considerando o custo total anual de produção, o sistema semi-intensivo é 103% e o intensivo 258% mais caro que o sistema extensivo.

Ruas *et al.* (2009) observaram que há uma tendência por parte dos produtores de produzir leite utilizando vacas mantidas em pastagens, visando à diminuição dos custos de produção, em razão, principalmente, do elevado preço do concentrado e do volumoso oferecido em cocho durante a estação de escassez alimentar na pastagem. Com isto, o uso das pastagens torna-se uma opção viável como explicado por Gomide *et al.* (2001) que, segundo os autores, as pastagens tropicais, quando bem manejadas, sobretudo nas épocas mais favoráveis do ano, são capazes de suprir as necessidades de

energia, proteína, minerais e vitaminas essenciais à produção animal. Segundo Silva *et al.* (2010) uma vaca em lactação mantida em pasto de boa qualidade necessita pastejar cerca de 10 horas para consumir o alimento necessário para produzir 12 kg de leite, que já representa mais que o dobro da produção média nacional.

Porém, apesar do grande potencial das pastagens brasileiras, ainda segundo Silva *et al.* (2010), em muitas regiões do país a produção de forragem apresenta a estacionalidade que leva a serias limitações, com elevada produção na época das chuvas e pouca produção na época seca do ano, além das diferentes temperaturas e radiação solar no decorrer do ano, que interferem no crescimento da planta. Isto faz com que seja necessário durante a época seca o uso da suplementação para complementar a qualidade e/ou a quantidade da forragem disponível para atingir as produções animais desejadas, fornecendo, então, concentrado quando a qualidade da pastagem diminui e também volumoso quando diminui a disponibilidade da pastagem. Segundo alguns autores como Lopes *et al.*, (2013) e Santos e Lopes (2013), afirmaram que o gasto com a alimentação corresponde entre 40 a 60% do custo total da atividade leiteira, podendo aumentar de acordo com o preço da ração e exigência dos animais. Então, mesmo que a suplementação seja uma prática bastante eficiente, ela aumenta os custos de produção e deve ser feita somente quando for conveniente do ponto de vista técnico e econômico.

Sabendo-se que as pastagens brasileiras têm grande potencial para manter vacas em produção leiteira na época chuvosa, o desafio então passa a ser encontrar animais mais adaptados para a produção de leite a pasto, com suplementação apenas na seca.

2.2. Produção de Vacas F1 Holandês x Zebu

Devido ao clima tropical do nosso país e sabendo que a produtividade dos animais está diretamente ligada à interação genótipo-ambiente, muitos produtores procuram sempre melhorar o seu rebanho

buscando animais que além de produzir possam se adaptar as diferentes épocas do ano mantendo sua produção. Para isso fazem uso do cruzamento, que é o acasalamento entre indivíduos pertencentes a raças diferentes. Essa é uma alternativa genética importante e deve ser utilizada em combinação com a seleção.

Em rebanhos leiteiros os cruzamentos entre raças Zebuínas e Européias são realizados para melhor adaptação às condições tropicais, e com aproveitamento da heterose e da genética aditiva aumentar a produção dos animais. Os animais F1 são resultado do primeiro cruzamento entre duas raças puras européia e zebuína. Por ser o primeiro cruzamento as fêmeas F1 possuem heterose máxima ou vigor híbrido, no qual a progênie possui desempenho superior à média dos pais e, com isto, alcançam um desempenho superior em relação aos demais grupos genéticos, segundo Costa *et al.* (2010). Com isto, busca-se com o cruzamento uma vaca que equilibre tanto genes para a produção de leite, quanto genes para rusticidade e adaptação às condições tropicais.

A adaptação é uma das vantagens da utilização de vacas F1, ela proporciona um aumento da vida útil dos animais do rebanho, tendo em vista que o tempo de permanência da vaca no rebanho leiteiro tem grande importância econômica. Quando a bezerra, futura produtora de leite, está na fase de recria, há custos com esse animal que está em crescimento e sem obtenção de retorno, ou mesmo quando se compra uma novilha para reposição o produtor espera ter um retorno em relação a esse capital investido, segundo Campos e Miranda (2012). Nos países de pecuária leiteira mais desenvolvida como Estados Unidos da América e Canadá, a média de utilização das vacas é de três crias por vaca e a ocorrência do primeiro parto em torno dos 24 meses de idade, isto devido à utilização de animais puros. Em um estudo com animais cruzados Holandês x Zebu, Ruas *et al.* (2014) avaliaram a eficiência produtiva de vacas F1 Holandês x Gir, Holandês x Guzará, Holandês x Azebuado e Holandês x Nelore em nove

ordens de partos e concluíram que todos os grupos podem ser utilizados para produção de leite por atingirem produção média diária de leite acima de 10kg, o que representa uma produção satisfatória considerando a média nacional (1609 litros), quanto mais tempo a vaca permanecer no rebanho menor será o valor de depreciação dessa vaca ao longo dos anos.

De acordo Costa *et al.* (2010), a principal raça europeia utilizada em cruzamentos é a raça Holandesa, por apresentar o maior potencial para produção leiteira, que segundo Freitas *et al.* (2010) a média de produção de leite de uma vaca Holandesa, quando bem manejada, varia de 6.000 kg a 10.000 kg por lactação e com uma lactação superior a 10 meses. Para as raças zebuínas utilizadas no cruzamento com a raça holandesa, a utilização de fêmeas da raça Gir é a primeira opção de técnicos e produtores. Em algumas regiões tradicionais a criação da raça Guzerá vem sendo bastante utilizada, sendo estas duas as mais utilizadas devido ao trabalho de melhoramento para produção leiteira que foi feito com essas raças nos últimos anos. Outro cruzamento não muito utilizado, que é o cruzamento de Holandês com vacas da raça nelore de corte, porém que, de acordo com Costa *et al.* (2010) apresenta elevada eficiência reprodutiva, com intervalos entre partos menores de 12 meses, a eficiência reprodutiva é um das vantagens obtidas com o cruzamento.

2.3. Produção de bezerros para leite e corte

Além da produção de leite satisfatória, Ferreira *et al.* (2010) observaram que a escolha de vacas F1 Holandês x Zebu é uma opção que tem por vantagem a diversificação dos produtos finais, leite e bezerros de qualidade para venda. Com esses dois produtos, oscilações nos preços de leite podem ser compensadas pela venda de bezerros ou vice-versa. Moraes *et al.* (2004) relataram que a fertilidade do rebanho deve ser enfatizada, pois é uma característica importante que contribui para a eficiência econômica do

sistema, pois a venda de bezerros filho de vacas mestiças Holandês x Zebu representou cerca de 25% da receita total ao ano.

Uma dúvida gerada com a utilização da vaca F1 Holandês x Zebu é definir qual a raça do reprodutor usar nos cruzamentos com os animais F1, pois as crias podem ter dois destinos, um seria para a produção de carne e o outro para produção leiteira. Para Costa *et al.* (2010), independentemente da região, o produtor que optar por utilizar um touro de corte poderá vender as crias de ambos os sexos para abate, pois, de acordo Mendes *et al.* (2010) o cruzamento de vacas mestiças leiteiras com touros Zebus propicia animais com bom potencial para a atividade de corte, tanto no confinamento como em regime de pasto, com desempenho para ganho de peso e característica de carcaça satisfatória. Porém se o destino das crias for a produção leiteira, segundo Costa *et al.* (2010) a escolha do reprodutor a ser usado na vaca F1 dependeria então do clima da região, em regiões mais frias, poderá ser utilizado um touro Holandês onde há mercado para novilhas 3/4 Holandês, e nas regiões mais quentes um touro Zebu leiteiro, para a produção de novilhas 3/4 Zebu leiteiro, que seriam mais adaptadas ao clima tropical.

Quando se define a raça do reprodutor, o produtor deve escolher também o método para emprenhar as vacas, pois este tem que ser adequado ao sistema, tendo como principais funções manter uma taxa de fertilidade mais próximo do ideal que é um bezerro por ano, e que caiba no orçamento do produtor, e dentre os métodos, temos a tradicional monta natural.

Segundo Ruas *et al.* (2010) na monta natural as vacas devem ser mantidas com touros de comprovada fertilidade, previamente submetidos à avaliação andrológica, os touros devem ser colocados com as vacas logo após o parto, sendo um touro em cada lote de animais, e o cio das vacas deve ser observado pelo menos duas vezes ao dia, para se fazer anotações e realizar um diagnóstico de gestação 45 dias após a cobrição. Essas

avaliações deverão ser realizadas mensalmente, com isto tem-se um controle da fertilidade e da saúde reprodutiva das vacas e touros do rebanho.

Portanto, vacas F1 de Holandês x Zebu tornam-se teoricamente a opção ideal de cruzamento para a produção de leite e bezerros em regiões de climas tropicais, porém, para se comprovar realmente a eficiência econômica dos sistemas que utilizam esses animais, deve-se fazer uma avaliação do custo, da rentabilidade e lucratividade do mesmo.

2.4. Custo de produção, rentabilidade e lucratividade na atividade leiteira

Para Valle (1987), a definição de custo é dada pela “soma, expressa monetariamente, de todos os sacrifícios suportados para a obtenção de uma utilidade ou de um serviço de caráter oneroso”.

Os custos podem ser classificados como variáveis e fixos, e segundo Oliveira e Pereira (2009) a diferença entre eles é que as variáveis variam com a produção, e fixos não variam com a produção. Porém, segundo Gomes (2000) a divisão dos custos em variáveis e fixos, muitas vezes, é arbitrária e difícil de ser operacionalizada, já que estes podem ser influenciados pelo tempo, em que o mesmo fator pode ser fixo, a curto prazo, e variável, a longo prazo.

Além de variáveis e fixos, os custos ainda podem ser decompostos em custos operacionais e alternativos (ou de oportunidade). Segundo Monteiro, Medeiros *et al.* (2001) os operacionais constituem os valores correspondentes às depreciações e aos gastos com insumos, mão-de-obra, manutenção e despesas gerais, os custos operacionais podem ser segmentados em custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT).

De acordo com Oliveira e Pereira (2009), o custo operacional efetivo (COE) refere-se aos custos que implicam em desembolso do produtor para a

manutenção do sistema, tais como: mão-de-obra contratada; gastos com a alimentação dos animais e reparos de benfeitorias. Já o custo operacional total (COT) inclui além do COE, a depreciação de benfeitorias, máquinas, forrageiras não-anuais, reprodutores e animais de serviços, e a mão-de-obra familiar, em que acordo com Reis (2002), a depreciação é o custo necessário para substituir os bens de capitais quando tornados inúteis sejam pelo desgaste físico ou econômico.

O custo total (CT) inclui o COT mais o custo de oportunidade. Segundo Young *et al.* (2007), o custo de oportunidade é o quanto que um agente econômico deixa de ganhar por usar um fator de produção (terra, capital, trabalho) por ter decidido usar esse fator de produção de forma alternativa. Oliveira e Pereira (2009) explicam que o custo de oportunidade pode ser calculado pelo produto entre o capital médio investido na atividade como; terra nua, máquinas, benfeitorias, animais e formação de forrageiras não anuais, e a taxa de juros real de oportunidade (taxa nominal descontado da inflação), e que na produção agropecuária, normalmente utiliza-se a taxa de juros real da caderneta de poupança como referência.

A partir dos custos pode-se estimar a margem bruta (MB) e líquida (ML) e o lucro (L). Segundo Gomes (2000) a margem bruta é igual receita menos o custo operacional efetivo (COE), margem líquida é igual renda bruta menos custo operacional total (COT) e o lucro (L) é igual a receita subtraído do custo total (CT).

A lucratividade (L %) é medida pela receita líquida da fazenda, se igual ou maior que zero, a fazenda é considerado como bem-sucedido. A lucratividade (L %) informa ao produtor qual percentual da receita total (RT) que sobrarão para ele ao fim do mês. Já a Rentabilidade (R %) informa ao produtor o percentual de retorno do capital investido na atividade (ALVES; SOUZA; ROCHA, 2012).

Em uma atividade leiteira, o custo de produção é um instrumento importante, necessário para que o administrador possa ter o controle real do desempenho econômico de todo sistema, e assim torna-se decisivo na estratégia de negociação entre a classe produtora e a indústria, de acordo com Lopes e Pelegrini (2015), para estimar o custo de produção de leite, utiliza-se a metodologia do custo operacional de produção que tem como base todos os custos dos recursos de produção que exigem desembolso por parte do produtor, entretanto, segundo Gomes (2000), o cálculo utilizado envolve algumas questões simples, outras nem tanto, razão pela qual seu uso é pouco praticado por produtores e mesmo técnicos.

Ruas *et al.* (2010) analisando o sistema de produção de leite da EPAMIG em Felixlândia-MG, observou que são realizadas anotações de todos os gastos com investimentos e produção, para que se possa emitir relatórios mensais e anuais para as avaliações rotineiras do desempenho zootécnico e financeiro do sistema, as anotações que devem ser feitas, são, anotações de receitas: produção de leite e venda de animais, e anotações de custos: alimentação volumosa, alimentação concentrada, controle sanitário e despesas com medicamentos, IA, aluguel de máquinas agrícolas, manutenção geral, mão de obra, impostos e taxa de administração e outros investimentos. Estas anotações observadas corroboram com as anotações propostas por Lopes e Pelegrini (2015). Segundo Carvalho, Ramos e Lopes (2009), os dados obtidos com anotações podem ser utilizados para diferentes finalidades, como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira; redução dos custos controláveis; planejamento e controle das operações do sistema de produção do leite; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite.

Neste contexto, a análise econômica da atividade leiteira torna-se imprescindível para o produtor agir nos principais entraves do sistema produtivo, e possibilita uma leitura mais exata das reais condições de eficiência das explorações, o que segundo Buss e Duarte (2010) facilita a

alocação dos fatores de produção terra, capital e trabalho, condicionando o produtor a uma maior racionalidade nas tomadas de decisões.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados da escrituração zootécnica do Campo Experimental de Felixlândia (CEFX) pertencente à EPAMIG, localizada na cidade Felixlândia-MG, região central do estado. O clima é classificado como tropical de savana, com duas estações bem distintas: inverno seco (maio a outubro) e verão chuvoso (novembro a abril). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.126 mm, variando entre 4 mm no mês de julho e 267 mm no mês de dezembro. A temperatura média anual é de 22,9°C, variando entre 11,8°C no dia mais frio do mês de junho (média mensal de 19,9°C) e 30,9°C no dia mais quente do mês de fevereiro (média mensal de 25,0°C) de acordo com CLIMATE-DATA.ORG (2017).

Os objetivos do sistema empregado no CEFX são a produção de leite e bezerros para venda, e a formação de pastos de qualidade para alimentação do rebanho durante o ano. O rebanho utilizado na fazenda para a produção leiteira são vacas F1 provenientes do cruzamento do touro da raça Holandesa com vacas zebuínas das raças Nelore e Gir e seu cruzamento Nelogir (Nelore x Gir leiteiro). Quando as crias deste cruzamento - novilhas F1 atingem o sexto mês de prenhez passam pelo manejo de amansamento, uma espécie de “escolinha” que serve para o condicionamento das novilhas ao ambiente da sala de ordenha, facilitando o trabalho dos funcionários com as primíparas. A ordenha ocorre duas vezes ao dia, às 7 horas e às 14 horas, o sistema utiliza ordenha mecânica composta por seis conjuntos, com as vacas dispostas em fila indiana, separadas por fosso. No momento da ordenha é fornecido concentrado para as vacas, para facilitar a adaptação delas à ordenha, a cada 14 dias são feitas pesagens do leite produzido por cada vaca em lactação. O sistema utiliza bezerro ao pé como estímulo para decida do leite, no qual os bezerros até dois meses mamam em uma teta, de dois meses até o fim da lactação os bezerros fazem apenas o apoio e mamam o leite

residual. No fim do período de lactação, mais precisamente por volta dos seis meses de lactação, os bezerros são soltos no pasto junto com as vacas objetivando a melhoria da condição corporal no momento da comercialização.

As vacas F1 são mantidas em piquetes com touros de comprovada fertilidade, previamente submetidos à avaliação andrológica. Os touros são colocados com as vacas logo após o parto, sendo um touro em cada lote de animais, na proporção de 1:50. O cio das vacas é observado duas vezes ao dia, durante o trânsito dos animais entre os piquetes e a sala de ordenha. Diagnósticos de gestação são realizados 45 dias após a cobrição. Essas avaliações são realizadas mensalmente, ocasião em que vacas com mais de 100 dias de pós-parto e sem registro de cobrição também são avaliadas. No sistema de produção de leite do CEFX utilizam-se touros terminadores, animais das raças Nelore e Guzerá para as vacas multíparas e para a cobertura das novilhas utilizam touros da raça Gir.

As vacas são mantidas em pastagens de *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizanta* cv. Marandu durante o verão, distribuídas em piquetes em áreas de sequeiro ou irrigadas, recebendo suplementação mineral em cochos instalados nos mesmos. Durante os meses mais secos e frios onde a qualidade e disponibilidade do pasto diminuem, as vacas recebem suplementação volumosa a base de silagem de milho ou cana-de-açúcar picada. O concentrado com 22% de proteína bruta é fornecido somente para as vacas em lactação no momento da ordenha e em cochos juntamente com a silagem, e é ofertado de acordo com a produção leiteira. As vacas secas permanecem também em pastagens formadas com as gramíneas *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantacv.* Marandu, divididas em vários piquetes, e recebem apenas suplementação mineral.

Foram analisadas 406 lactações do período de janeiro de 2005 a dezembro de 2015 distribuídas entre as bases genéticas (Tab. 1). Foram consideradas quatro ordens de parto: primeira, segunda, terceira e na quarta foram agrupadas as vacas com quatro ou mais ordens de parto. Não foram

consideradas na análise lactações encerradas antes dos seis meses independentemente do motivo.

Tabela 1. Número de lactações de vacas F1 de acordo a base materna e a ordem de parto

Ordem de parto	Base materna			Total
	Gir	Nelogir	Nelore	
1 ^a	38	46	20	104
2 ^a	33	38	18	89
3 ^a	21	20	19	60
≥4 ^a	60	20	73	153
Total	152	124	130	406

Calcularam-se os custos e a receita a partir das escriturações zootécnicas. Os custos foram divididos em custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT), e custo total (CT). O COE são as despesas que implicam no desembolso do produtor para manutenção do sistema e, COT inclui, além do COE, a depreciação de benfeitorias, máquinas, forrageiras não-anuais, reprodutores e animais de serviço, enquanto o CT é o somatório do COT com o custo de oportunidade (Reis, 2002; Gomes, 2000). As receitas foram oriundas das vendas de leite e bezerro. Para comparar os resultados obtidos sem que houvesse subestimação ou superestimação dos valores dos custos e receitas nos diferentes anos, os valores de cada ano foram corrigidos para 01 de janeiro de 2016 de acordo o índice de correção monetária da inflação IGPM (Índice Geral de Preços do Mercado) do Banco Central do Brasil (2017).

Dos itens do COE e COT foram considerados comuns a todas as vacas os custos de mão-de-obra, custo de reprodução, material de ordenha e higiene, custo de energia, depreciação e reparo de máquinas e benfeitorias, controle sanitário e medicamentos, combustíveis e vestuários e utensílios de segurança dos funcionários. Calculou-se o total destes custos e foi feita a média em função do número de lactações obtendo o valor de R\$ 926,94. Impostos e taxas não entraram nos custos, pois a receita da venda do leite e bezerros foi contabilizada com a dedução destes. O custo de mão de obra foi

estimado, considerando uma relação de 1 funcionário para 20 vacas de acordo Costa *et al.* (2016). O custo de reprodução em monta natural foi calculado a partir do valor de depreciação anual do touro somado aos seus custos com alimentação e dividido pelo número de vacas por touro, no caso um touro para cinquenta vacas (Ruas *et al.*, 2010).

Foram considerados custos individuais os COE e COT que variam de uma vaca para outra, como custos de depreciação das vacas, custos do consumo de silagem, alimentação a pasto e custo de consumo de concentrado e mineral. O custo de depreciação das vacas foi simulado e calculado a partir da diferença entre preço inicial e o preço final da vaca de descarte dividido pelo tempo de permanência da vaca no rebanho, o valor inicial da vaca foi calculado de acordo com o preço da arroba de mercado da vaca em 01-01-2016 (CEPEA, 2017), considerando o valor da vaca F1 Holandês x Nelore (H x N) custando 1,3 vezes o preço da arroba de vaca de corte, a F1 Holandês x Nelogir (H x NG) custando 1,6 vezes o preço da arroba de vaca de corte e a F1 Holandês x Gir (H x G) custando 2 vezes o preço da arroba de vaca de corte. O consumo de silagem foi estimado de acordo com o peso de cada vaca, no qual foi considerado um consumo de matéria seca de 3% do peso vivo (NRC, 2001) multiplicado pelo custo de produção da tonelada de silagem e pelo tempo de suplementação. O tempo de suplementação foi calculado considerando que o tempo de suplementação foi a metade dos dias que a vaca permaneceu em lactação mais trinta dias de período pré-parto. O custo do pasto foi estimado, multiplicando-se o valor do litro de leite médio recebido no ano pelo tempo de permanência das vacas a pasto em dias. O tempo de permanência foi calculado como sendo metade da duração da lactação menos trinta dias de pré-parto, subtraído de 365 dias. O custo do consumo de concentrado foi estimado de acordo a produção de leite das vacas, na relação de 1kg de concentrado para 3kg de leite produzido a partir de 5kg de leite e multiplicado pelo preço de compra do concentrado com 22% de proteína. O custo do consumo de sal mineralizado foi estimado considerando um consumo de 20g para cada 100kg de peso vivo. Para o

custo total (CT) foi incluído além do COT, o custo de oportunidade de aplicação que foi calculado de acordo com a taxa de juros fixada pelo Banco Central em 01-01-2016 (2017).

A receita oriunda da venda do leite foi estimada pelo cálculo da produção leiteira de cada vaca no ano multiplicado pelo preço médio pago pelo litro durante os anos analisados. Já a receita do bezerro foi estimada pelo cálculo do preço médio do bezerro vendido no ano, corrigido para o peso do bezerro aos 262 dias. As receitas da venda de leite e bezerras foram corrigidas para o percentual de fertilidade das vacas de cada base materna, pois a quantidade de vacas do rebanho que estarão paridas e produzindo leite no próximo ano é dependente da fertilidade. Considerou-se que as vacas de primeira ordem de parto estavam com 100% de fertilidade, visto que a substituição neste rebanho é feita com novilhas gestantes, já a fertilidade da segunda ordem de parto foi estimada considerando a fertilidade da primeira para segunda ordem e assim sucessivamente para as demais ordens de parto. O percentual de fertilidade foi calculado considerando os dias de intervalo entre partos dividido por 365 (1 ano) e multiplicado por 100.

Foram avaliados os efeitos da base materna e ordem de parto no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico. As variáveis de desempenho produtivo e reprodutivo foram o peso das vacas ao parto, peso dos bezerras ao desmame, percentual de fertilidade, duração da lactação, e os dados de desempenho econômico foram custos individuais, receitas (RT) e lucro (L), os quais foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas, na ausência de interações, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman Keuls a 5% de probabilidade. Na presença de interação, esta foi decomposta e depois comparadas pelo teste médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre base materna e ordem de parto para o peso das vacas ao parto, peso dos bezerros ao desmame, duração da lactação e produção total de leite, exceto para fertilidade (Tab. 2).

Tabela 2. Médias e coeficiente de variação (CV) das características de desempenho produtivo e reprodutivo das vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto

Bases maternas	Ordem de parto				Média	CV
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	≥4 ^a		
Peso das vacas ao parto (kg)						
Gir	480,2±45,6	492,3±45,6	500,8±47,9	536,5±53,5	502,5B	10,1
Nelogir	493,6±45,6	533,1±53,7	513,0±38,6	564,6±71,6	526,1A	
Nelore	495,8±56,0	511,7±65,7	537,8±55,5	561,0±55,5	526,6A	
Média	489,9c	512,4b	517,2b	554,1a		
Peso dos bezerros ao desmame (kg)						
Gir	158,6±14,1	163,0±14,1	167,3±15,6	169,8±22,3	164,7A	10,1
Nelogir	159,3±12,8	166,1±17,1	164,1±18,2	164,6±17,2	163,5A	
Nelore	156,4±12,9	173,2±18,3	172,2±16,7	168,9±15,6	167,7A	
Média	158,1b	167,4a	167,9a	167,8a		
Fertilidade (%)						
Gir	100,0A±0	88,5B±16,7	95,3B±11,8	101,7B±12,2		10,6
Nelogir	100,0A±0	89,5B±14,0	105,1A±8,5	100,2B±10,4		
Nelore	100,0A±0	101,9A±15,2	110,2A±13,8	112,1A±9,6		
Média	100,0a	93,3b	103,55a	104,6a		
Duração da lactação (dias)						
Gir	286,4±58,0	295,2±42,4	284,8±45,7	296,8±34,9	284,1A	14,5
Nelogir	287,4±48,9	275,3±24,7	275,0±31,1	291,2±39,9	282,2A	
Nelore	249,6±49,3	249,6±26,2	254,2±43,4	244,8±24,9	249,5B	
Média	274,4a	273,4a	271,3a	277,6a		
Produção total de leite (litros)						
Gir	2611,0±645,7	3308,5±709,7	3304,6±886,6	3639,0±1037,1	3216,0A	24,4
Nelogir	2515,7±687,1	2938,4±610,7	2778,7±516,5	3317,5±589,7	2887,6B	
Nelore	2037,6±620,7	2345,5±499,0	2462,8±601,1	2963,3±600,8	2452,3C	
Média	2388,4c	2864,1b	2848,7b	3306,6a		

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ($P<0,05$) pelo teste de SNK.
Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P<0,05$) pelo teste de SNK.

Quando se avaliou a ordem de parto, o peso das vacas foi menor ($P<0,05$) na primeira ordem, iguais na segunda e terceira e superior para quarta ordem ou mais de parto. Entre as bases maternas observou-se que as vacas F1 H x G tiveram menor ($P<0,05$) peso enquanto as demais apresentaram médias superiores e similares entre si. Possivelmente tal resultado ocorreu pelo fato da base materna Gir ser selecionada para leite e considerada de médio porte. Já as F1 H x NG e F1 H x N são descendentes de animais selecionados para corte, no caso a F1 H x NG é neta de Nelore e a

F1 H x N é filha de vaca Nelore de corte, que são bases maternas de maior porte (ABCZ, 2015).

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os pesos dos bezerros a desmama para as diferentes bases maternas (Tab. 2), resultado diferente do encontrado por Mendes *et al.* (2010), que observaram que os bezerros filhos de vacas F1 H x N foram mais pesados que os filhos de vacas F1 H x G. Para ordem de parto, apenas na primeira ordem de parto que houve menor ($P<0,05$) peso dos bezerros vendidos ao 262 dias (158,1 kg), uma possível explicação é que os bezerros filhos das vacas de primeira ordem são filhos de touro Gir. Já nas demais ordens de parto, as vacas são acasaladas com touros terminadores da raça Nelore e Guzerá. Mendes *et al.* (2010) também observaram diferenças entre a primeira ordem de parto e as demais ordens, em que a ordem de parto influenciou no ganho de peso diário dos bezerros, com menor ganho observado nos filhos das vacas de primeira ordem e conseqüentemente no peso final. Outro fato é que bezerros amamentam de leite residual e as vacas primíparas são de menores produções, o que pode ter contribuído para este menor peso a desmama.

Entre bases maternas, as vacas F1 H x N apresentaram maior ($P<0,05$) média de fertilidade na segunda e quarta ordem ou mais de parto em relação as outras bases maternas. Porém na terceira ordem de parto, tanto as vacas F1 H x NG (105,1%) e F1 H x N (110,9%) tiveram médias de fertilidade superiores ($P<0,05$) às F1 H x G (95,3%). Entre as ordens de parto, a (%) fertilidade da segunda ordem de parto foi menor ($P<0,05$) que as taxas fertilidade subsequentes. Segundo Borges *et al.* (2015), além de possuir exigências nutricionais mais elevadas no pós-parto, os animais de primeira para segunda ordem de parto encontram-se em crescimento e período de adaptação, tanto ao estado fisiológico de lactação, como também ao novo ambiente de manejo. Com isso tendem a ter um período de serviço maior. Quanto maior a fertilidade, maior será a quantidade de bezerros vendidos por vida útil da vaca e também será maior a proporção de vacas em lactação, aumentando assim a eficiência produtiva do rebanho.

Na duração da lactação houve diferença ($P < 0,05$) apenas entre as bases maternas (Tab. 2). Vacas F1 H x N tiveram menor média de duração da lactação, já as vacas F1 H x G e F1 H x NG tiveram duração de lactação semelhante entre si. Essa menor duração da lactação das F1 H x N se deve ao fato da maior fertilidade apresentada por elas (110,9% Tab.2), pois possuem um período de serviço menor. A duração da lactação para as vacas F1 H x G encontrados neste estudo foram menores que os encontrados na literatura em torno de 302,2 dias (Balancin Júnior *et al.*, 2014) e 306,5 dias (Gloria *et al.*, 2006). Resultados semelhantes foram encontrados para animais F1 H X NG, em torno de 281,2 dias de duração da lactação (Raidan *et al.*, 2015). E para F1 H x N as médias encontradas no presente estudo foram levemente superiores as médias encontradas, 239,6 dias, (Glória *et al.*, 2010).

Vacas F1 H x G apresentaram maior ($P < 0,05$) média de produção total, seguidas pelas vacas F1 H x NG, que por sua vez foi maior que a média das F1 H x N, demonstrando que houve influência das bases maternas, em que as médias de produção leiteiradas filhas da base materna Gir que é uma raça com seleção leiteira foram superiores ($P < 0,05$) as filhas de Nelore que é a base materna selecionada pra corte, e o acasalamento entre as duas raças Nelore e Gir, que deram origem a base materna Nelogir foi intermediário as duas. Vale ressaltar que mesmo as vacas da base materna Nelore que tiveram menor média de produção, a produção obtida ainda é maior que a média nacional 1.609,00 litros/vaca/ano (Produção da pecuária municipal, 2015).

Em relação à ordem de parto, médias de produção total de leite da segunda e terceira ordem de parto foram semelhantes entre si, e foram superiores ($P < 0,05$) as médias da primeira ordem de parto e inferiores as médias da quarta ordem ou mais. Tal fato pode estar ligado à maturidade do animal, visto que os pesos das vacas na segunda e terceira ordem de parto também foram semelhantes. Glória *et al.* (2010) estudando a curva de lactação de vacas F1 de Holandês x Zebu em diferentes ordens de parto,

observaram que a produção de leite é menor na primeira ordem e que houve aumento nas produções totais com o avançar das ordens de parto, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Para os custos com alimentação que são custos considerados individuais do COE, houve interação ($P < 0,05$) entre base materna e ordem de parto somente para o custo do consumo da silagem (Tab. 3).

Tabela 3. Médias e coeficiente de variação (CV) das características de custo com alimentação das vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto

Base materna	Ordem de parto				Média	CV
	1ª	2ª	3ª	≥4ª		
Custo do consumo de silagem (R\$)						
Gir	880,12Aa±191,49	900,98Aa±181,28	826,69Aa±190,86	876,42Ba±145,22		
Nelogir	917,33Ab±170,56	915,76Ab±126,07	908,26Ab±176,56	1085,52Aa±207,33		19,5
Nelore	848,52Aa±177,04	867,50Aa±136,36	804,81Aa±203,24	854,84Ba±184,14		
Custo da alimentação em pasto (R\$)						
Gir	300,49±41,57	288,22±36,88	287,26±36,56	305,62±33,78	295,40B	
Nelogir	302,11±36,37	301,81±25,31	303,48±22,45	298,14±26,26	301,39B	10,9
Nelore	333,61±39,72	323,03±27,92	303,76±30,16	323,46±33,22	320,96A	
Média	312,07a	304,35a	298,16a	309,07a		
Custo do consumo de concentrado (R\$)						
Gir	471,94±219,42	732,88±252,69	752,24±277,11	915,97±390,17	718,26A	
Nelogir	431,47±230,09	624,70±231,53	561,48±172,85	744,62±196,20	590,57B	40,9
Nelore	315,74±254,52	438,97±195,54	476,71±215,15	695,68±225,57	481,77C	
Média	406,38c	598,85b	596,81b	785,42a		
Custo do consumo de mineral (R\$)						
Gir	43,12±4,09	44,20±4,05	44,97±4,30	48,17±4,80	45,11B	
Nelogir	44,32±4,09	47,86±4,82	46,06±3,47	50,69±6,43	47,23A	10,1
Nelore	44,51±5,02	45,95±5,90	48,29±4,98	50,37±4,98	47,28A	
Média	43,98c	46,00b	46,44b	49,75a		

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

Dentro de bases maternas, as vacas F1 H x NG na quarta ordem ou mais de parto obtiveram custo médio de consumo de silagem maior ($P < 0,05$) que nas demais ordens de parto (Tab. 3). Dentro de ordem de parto, vacas da base materna Nelogir na quarta ordem ou mais, apresentaram custo de consumo superior ($P < 0,05$) as demais bases maternas (Tab. 3). Vacas F1 H x NG possuem o peso médio maior ($P < 0,05$) que o das vacas F1 H x G (Tab. 2) e com isto tem necessidade de manutenção maior, e duração da lactação maior ($P < 0,05$) que as vacas F1 H x N (Tab. 2), por estas razões consomem maior quantidade de silagem no decorrer do ano.

Vacas F1 H x N permaneceram mais tempo no pasto e com isto tiveram um maior ($P < 0,05$) custo de alimentação a pasto que as demais. O

custo de alimentação a pasto foi similar ($P>0,05$) entre as ordens de parto dentro de cada base materna. O custo da alimentação referente ao pasto teve influência da duração da lactação (Tab. 2), visto que vacas com maior duração da lactação permanecem mais tempo recebendo suplementação volumosa e consequentemente ficam menos tempo em pasto, inversamente as vacas com menor duração da lactação, que ficam mais tempo a pasto, pois quando estão secas não recebem suplementação volumosa.

Já o custo do consumo de concentrado é influenciado pela produção leiteira das vacas (Tab. 2) tanto na comparação de médias entre bases maternas quanto na comparação de médias entre as ordens de parto, pois as vacas mais produtoras recebem maiores quantidades de concentrado, com isto seu custo será mais elevado, no caso das bases maternas as vacas F1 H x G tiveram o custo médio maior ($P<0,05$), seguido pelas vacas F1 H x NG e depois pelas vacas F1 H x N. Nas ordens de parto o maior ($P<0,05$) custo ficou com a quarta ordem ou mais de parto (Tab. 2), seguido pela terceira e segunda ordem que foram semelhantes e pela primeira ordem que obteve o menor custo. Segundo Costa *et al.* (2011), o fornecimento de concentrado de acordo a produção leiteira é o recomendado a se fazer, pois em quantidade fixa pode subalimentar as vacas mais produtivas, diminuindo a produção de leite, e superalimentar as vacas menos produtivas, elevando os custos da alimentação.

Os custos com sal mineral apresentaram diferenças ($P<0,05$) entre as médias de base materna e ordem de parto, e acompanharam o peso das vacas (Tab. 2), pois o consumo médio de sal mineral foi estimado pelo peso. As vacas F1 H x N e F1 H x NG com maior custo que as vacas F1 H x G. E na ordem de parto também acompanhou o peso, sendo maior ($P<0,05$) na quarta ordem ou mais, intermediário na terceira e segunda ordem, e menor na primeira.

Não houve interação entre base materna e ordem de parto para todas as características de custo das vacas F1 (Tab. 4; Fig. 1, 2).

Na determinação dos custos, foi obtido o valor médio de R\$ 926,94, para cada vaca, correspondente ao somatório dos valores R\$ 652,46, R\$ 63,26, R\$ 33,12, R\$ 76,90, R\$35,132, R\$ 39,31, R\$21,33 e R\$5,43, referentes aos custos apurados de forma coletiva respectivamente para mão-de-obra, custo de reprodução, material de ordenha e higiene, custo de energia, reparo de máquinas e benfeitorias, controle sanitário e medicamentos, combustíveis e vestuários e utensílios de segurança dos funcionários. Este valor foi somado aos demais custos na determinação do custo operacional efetivo.

Tabela 4. Médias e coeficiente de variação (CV) dos custos das vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto

Base materna	Ordem de parto				Média	CV
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	≥4 ^a		
1 - Custo operacional comum (Reais)						
Todas	926,94	926,94	926,94	926,94		
2 - Custo operacional individual (Reais) = Custo total de alimentação						
Gir	1695,69±334,35	1966,22±346,93	1911,17±385,28	2146,19±437,16	1929,82A	
Nelogir	1695,25±324,30	1890,16±270,52	1819,29±266,81	2178,98±343,96	1895,92A	18,1
Nelore	1542,39±330,69	1675,46±261,60	1633,59±338,43	1924,37±305,41	1693,95B	
Média	1644,44c	1843,95b	1788,02b	2083,18a		
3 - Custo operacional efetivo (Reais) = Somatório de 1+2						
Gir	2662,63±334,35	2893,16±346,93	2838,19±385,28	3073,13±437,16	2856,76A	
Nelogir	2622,19±324,30	2817,10±270,52	2746,23±266,81	3105,92±343,96	2822,86A	12,1
Nelore	2469,33±330,69	2602,40±261,60	2560,53±338,43	2851,31±305,41	2620,89B	
Média	2571,38c	2770,89b	2714,96b	3010,12a		
4 - Custo de depreciação de vacas (Reais)						
Gir	318,07±35,94	326,05±29,92	331,70±31,74	355,52±35,46	332,79A	
Nelogir	228,62±21,12	246,91±24,90	237,59±17,92	261,51±33,17	243,66B	10,3
Nelore	155,58±17,57	160,59±20,63	168,79±17,41	176,06±17,42	165,26C	
5 - Custo de depreciação de benfeitorias (Reais)						
Todas	105,48	105,48	105,48	105,48		
6 - Custo operacional total (Reais) = Somatório de 3+4+5						
Gir	3046,84±439,68	3324,70±365,16	3275,30±393,96	3533,94±442,70	3295,03A	
Nelogir	2956,29±334,77	3169,50±284,70	3089,30±269,22	3472,92±353,46	3172,00B	11,0
Nelore	2730,39±345,28	2868,48±278,27	2834,80±351,32	3132,85±321,43	2891,63C	
Média	2910,96c	3120,89b	3066,47b	3379,91a		
7 - Custo de oportunidade da aplicação (Reais)						
Gir	266,77±29,63	288,31±31,93	285,89±32,83	308,08±38,23	287,26A	
Nelogir	258,66±27,33	274,28±24,36	270,77±23,58	300,51±32,21	276,06B	10,9
Nelore	240,95±30,07	250,72±26,36	247,29±29,86	274,79±26,98	253,44C	
Média	255,46c	271,11b	267,98b	294,46a		
8 - Custo Total (Reais) = 6+7						
Gir	3312,97±477,11	3613,02±396,93	3561,19±426,65	3842,03±480,74	3582,30A	
Nelogir	3214,96±362,96	3443,78±308,93	3360,08±292,56	3773,44±385,59	3448,06B	11,0
Nelore	2971,34±375,19	3119,21±304,40	3082,10±381,02	3407,65±339,19	3145,07C	
Média	3166,42c	3392,00b	3334,46b	3674,37a		

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste de SNK. Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste de SNK.

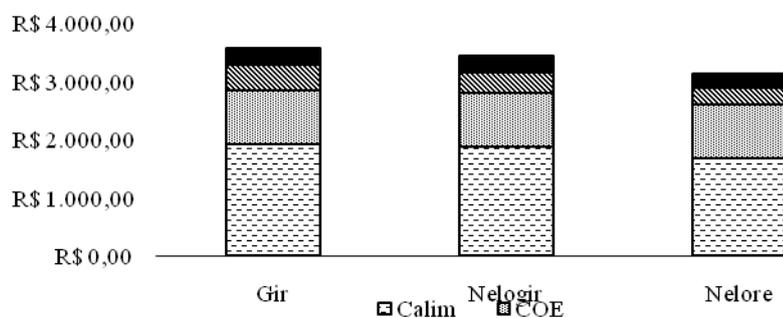


Figura 1. Participação dos componentes dos custos de vacas F1 de acordo a base materna.

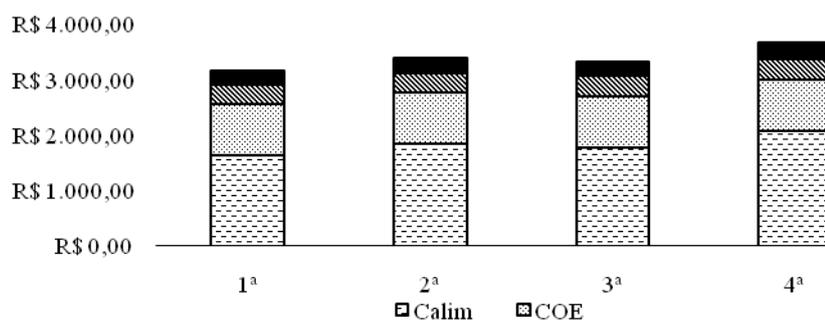


Figura 2. Participação dos componentes dos custos de vacas F1 de acordo a ordem de parto.

O custo total da alimentação apresentado na Tab. 4, Fig. 1, 2 que faz parte do custo operacional efetivo individual total, é o resultado da soma de todos os custos médios com alimentação. Entre as bases maternas, às vacas F1 H x N obtiveram menor ($P < 0,05$) custo total de alimentação (R\$ 1693,95), já as vacas F1 H x NG e F1 H x G foram semelhantes entre si (R\$ 1895,92 e R\$ 1929,82). Já nas ordens de parto, o custo total da alimentação da quarta ordem ou mais obteve médias maiores ($P < 0,05$) que os demais, já os custos da segunda e terceira ordem de parto foram semelhantes entre si (R\$ 1843,95 e R\$ 1788,02), e estas tiveram médias de custos superiores as médias da primeira ordem de parto (R\$ 1644,44).

Na depreciação das vacas o valor de venda de descarte que foi de acordo o preço da arroba de vaca de descarte, como as vacas F1 H x G tem maior valor de compra, sua depreciação anual também foi a maior entre as bases maternas, ficando intermediário para as vacas F1 H x NG e menor depreciação para as F1 H x N (Tab. 4). O custo de depreciação de benfeitorias foi calculado de forma coletiva e dividido pelo número de animais, o que gerou valor médio de R\$ 105,48, considerado no cálculo individual. Segundo Reis *et al.* (2001) o cálculo da depreciação informa ao produtor o custo necessário para substituir os bens de capital quando estes tornam inúteis, seja pelo desgaste físico ou econômico.

Para os valores médios obtido no custo operacional total e no custo total (Tab. 4; Fig. 1) vacas F1 H x G foram as que apresentaram maiores ($P < 0,05$) custos, seguidas pelas F1 H x NG com custos intermediários e vacas do grupo F1 H x N com menores custos. Para ordem de parto (Tab. 4; Fig. 2), tanto para custo operacional total como para custo total, a quarta ordem ou mais de parto teve custo maior ($P < 0,05$) que as demais, seguidos pelas terceira e segunda, que tiveram custos maiores que a primeira ordem de parto. Os custos mais elevados não representam necessariamente prejuízos ou menor lucro ao final de mês, fato que segundo Lopes *et al.* (2007) relatam que na maioria das vezes quando se aumenta a produção, aumenta-se também custo total de produção, porém, se ocorrer melhor aproveitamento dos fatores produtivos e o aumento da produção for proporcionalmente maior que o aumento dos custos, isto indica uma taxa de crescimento da atividade.

O custo de mão-de-obra e o somatório de custos com alimentação suplementar representaram 18,21%; 18,92%; 20,77% e 45,62%; 46,24% e 43,65% do custo total, para F1 H x G, F1 H x NG e F1 H x N respectivamente. Segundo Ferrazza *et al.* (2015), alimentação suplementar e mão de obra são itens que promovem efeitos representativos no custo total e operacional efetivo, corroborando com os resultados encontrado neste estudo. Costa *et al.*, (2016) estudaram a viabilidade econômica de um

rebanho com diferentes composições genéticas de Holandês x Zebu, e observaram que os custos com maior participação foram mão-de-obra e alimentação suplementar dos animais ½ Holandês x Zebu que corresponderam a 23,34% e 41,96% do custo total respectivamente. O custo operacional efetivo médio, que são os gastos que implicam no desembolso direto do produtor para manutenção da atividade representaram 79,74%; 81,86% e 83,33% do custo total para F1 H x G, F1 H x NG e F1 H x N respectivamente (Fig. 1). Para as ordens de parto o custo operacional efetivo representou 81,20%; 81,60%; 81,42% e 81,92% do custo total para primeira, segunda, terceira e quarta ou mais ordens de parto respectivamente (Fig. 2).

Para todos os itens de receita não foram observadas interações ($P>0,05$) entre base materna e ordem de parto (Tab. 5).

Tabela 5. Médias e coeficiente de variação (CV) das características de receitas das vacas F1 de acordo com as bases maternas e ordem de parto

Base materna	Ordem de parto				Média	CV
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	≥4 ^a		
Receita da venda de leite por vaca (R\$)						
Gir	3119,00±789,59	3351,05±842,82	3539,39±929,67	4349,19±1404,79	3589,66A	10,9
Nelogir	3017,99±826,66	3060,75±700,83	3440,17±705,66	3959,33±744,65	3369,56A	
Nelore	2521,30±828,87	2875,45±883,05	3088,44±906,11	3942,57±935,18	3106,94B	
Média	2886,10c	3095,75bc	3356,00b	4083,70a		
Receita da venda de bezerros por vaca (R\$)						
Gir	802,05±217,89	825,91±250,08	771,39±232,90	821,85±225,34	805,30B	24,0
Nelogir	808,34±161,17	865,06±182,37	891,73±182,42	939,06±284,92	869,18A	
Nelore	743,32±117,65	917,90±218,14	966,98±281,30	848,50±161,94	876,05A	
Média	784,57b	968,62a	876,70a	869,80a		
Receita total por vaca (R\$)						
Gir	3921,06±833,12	4176,97±934,13	4310,78±1036,76	5171,04±1416,79	4394,96A	22,6
Nelogir	3826,34±840,29	3925,819±703,33	4331,91±641,42	4898,40±630,27	4245,61A	
Nelore	3264,63±800,17	3793,36±921,10	4055,43±1035,35	4791,07±995,93	3976,12B	
Média	3670,67c	3965,38b	4232,71b	4953,50a		

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ($P<0,05$) pelo teste de SNK. Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P<0,05$) pelo teste de SNK.

A receita média oriunda da venda de leite por vaca foi maior ($P<0,05$) para as bases maternas F1 H x G e F1 H x NG e as F1 H x N que obtiveram menor receita na venda do leite (Tab. 5). O valor da receita de leite segue a produção total de leite (Tab. 2), e essa maior produção das vacas F1 H x G e F1 H x NG se deve ao fato mencionado anteriormente de que são descendentes de vacas Gir raça com seleção leiteira, e as F1 H x N

são oriundas de vacas sem seleção para esta característica. Para as ordens de parto, os resultados também seguiram a produção total de leite por ordem de parto (Tab. 2), sendo a quarta ordem ou mais de parto a de maior ($P < 0,05$) receita, seguida da terceira e segunda ordens, e a menor receita foi na primeira ordem de parto, a qual não foi observada interação entre base materna e ordem de parto para esta variável.

Entre as bases maternas, os valores obtidos com a venda de bezerros foram maiores ($P < 0,05$) para as F1 H x N e F1 H x NG em relação a F1 H x G. Como a receita proveniente da venda de bezerros está diretamente relacionada à taxa de fertilidade, visto que é contabilizado pelo número de animais em produção no rebanho, portanto, a que apresenta maior fertilidade, caso do F1 H x N e F1 H x NG, redundará em maior número de crias, conseqüentemente maior receita.

A ordem de parto também influenciou o valor de venda dos bezerros, visto que os valores obtidos para bezerros oriundos da primeira ordem foram menores ($P < 0,05$) que nas demais ordens. Os menores valores obtidos na primeira ordem de parto estão relacionados ao peso da desmama, que foi menor que nas demais. Como a receita é calculada pelo peso do animal e os bezerros na primeira ordem são mais leves, conseqüentemente, ocorreram menores valores.

A receita total teve diferença ($P < 0,05$) entre bases maternas e ordens de parto. Entre as bases maternas, a receita total (RT) média foi maior ($P < 0,05$) para vacas F1 H x G e F1 H x NG (R\$ 4394,96 e R\$ 4245,61), e o menor valor (R\$ 3976,12) para as F1 H x N. Para as ordens de parto, a quarta ordem ou mais de parto teve maior receita ($P < 0,05$), seguido pelas terceira e segunda ordem, e a menor receita foi das vacas de primeira ordem (Tab. 5).

A receita oriunda da venda de bezerros representou 18,32% da receita total para vacas F1 H x G, 20,47% para vacas F1 H x NG e 22,03% para vacas F1 H x N. Moraes *et al.* (2004) relataram que a venda de bezerros de vacas F1 Holandês x Zebu representou cerca de 25% da receita total ao

ano. Tais resultados mostram que a receita oriunda da venda de bezerros foi determinante para o lucro positivo da atividade (Tab. 6). Sem a receita advinda da venda dos bezerros, vacas da base materna Gir teriam um lucro de apenas R\$ 7,35 e as demais bases maternas teriam prejuízo de R\$ 91,64 para F1 H x NG e de R\$ 46,01 para F1 H x N.

Para todos os itens da análise econômica, margem bruta, margem líquida, lucro (L), lucratividade (L%) e rentabilidade (R%) não foram observadas interações ($P > 0,05$) entre base materna e ordem de parto (Tab. 6; Fig. 3, 4).

Tabela 6. Médias \pm desvio padrão e coeficiente de variação (CV) da margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade obtidas por vaca F1 de acordo a base materna e ordem de parto

Base materna	Ordem de parto				Média	CV
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	$\geq 4^a$		
Margem bruta (R\$)						
Gir	1298,42 \pm 550,75	1283,80 \pm 871,78	1472,66 \pm 782,94	2097,90 \pm 1062,65	1538,19A	
Nelogir	1204,14 \pm 594,87	1108,71 \pm 591,77	1585,67 \pm 428,38	1792,47 \pm 489,14	1422,74A	49,0
Nelore	795,30 \pm 544,45	1190,95 \pm 783,75	1494,90 \pm 759,30	1939,76 \pm 793,57	1355,22A	
Média	1099,29c	1194,49c	1517,74b	1943,38a		
Margem líquida (R\$)						
Gir	874,86 \pm 538,44	852,26 \pm 880,38	1035,48 \pm 782,53	1637,09 \pm 1069,26	1099,92A	
Nelogir	870,04 \pm 597,62	756,31 \pm 596,19	1242,60 \pm 427,77	1425,47 \pm 491,11	1073,60A	64,5
Nelore	534,23 \pm 536,14	924,87 \pm 780,48	1220,62 \pm 751,39	1658,21 \pm 797,68	1084,48A	
Média	759,71c	844,48c	1166,23b	1573,59a		
Lucro (R\$)						
Gir	608,09 \pm 518,31	563,94 \pm 883,04	749,58 \pm 767,97	1329,00 \pm 1043,61	812,65A	
Nelogir	611,37 \pm 583,25	482,03 \pm 591,81	971,83 \pm 413,09	1124,95 \pm 489,62	797,54A	82,8
Nelore	293,28 \pm 518,02	674,14 \pm 770,30	973,33 \pm 730,89	1383,42 \pm 783,89	831,04A	
Média	504,24c	573,37c	898,24b	1279,13a		
Lucratividade (%)						
Gir	13,24 \pm 12,41	10,25 \pm 18,71	14,68 \pm 13,43	22,00 \pm 17,41	18,49A	
Nelogir	13,46 \pm 13,68	10,11 \pm 14,61	21,73 \pm 5,79	22,35 \pm 8,20	18,79A	84,3
Nelore	6,22 \pm 14,49	14,50 \pm 17,62	19,52 \pm 20,57	26,68 \pm 12,46	20,90A	
Média	10,97c	11,62c	18,65b	23,67a		
Rentabilidade (%)						
Gir	17,30 \pm 14,86	16,00 \pm 23,35	20,15 \pm 19,79	33,02 \pm 23,17	22,69A	
Nelogir	18,15 \pm 17,04	13,89 \pm 17,09	28,49 \pm 10,22	30,12 \pm 13,26	23,12A	77,8
Nelore	8,93 \pm 15,95	21,10 \pm 22,11	29,63 \pm 23,07	39,84 \pm 21,05	26,42A	
Média	14,79c	17,00c	26,09b	34,33a		

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

Médias, na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de SNK.

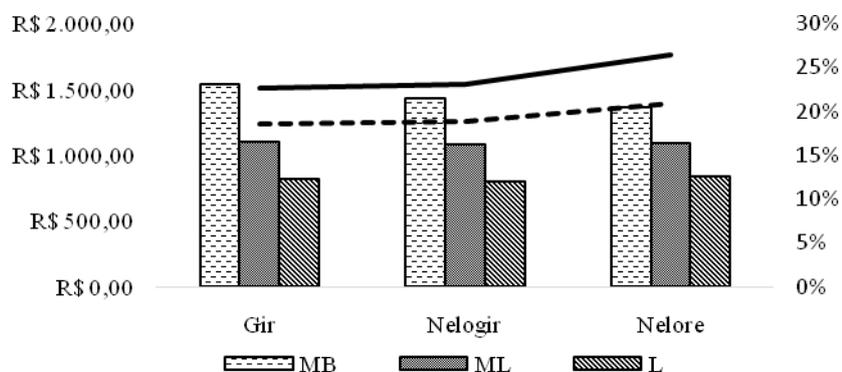


Figura 3. Valores de margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de vacas F1 de acordo a base materna

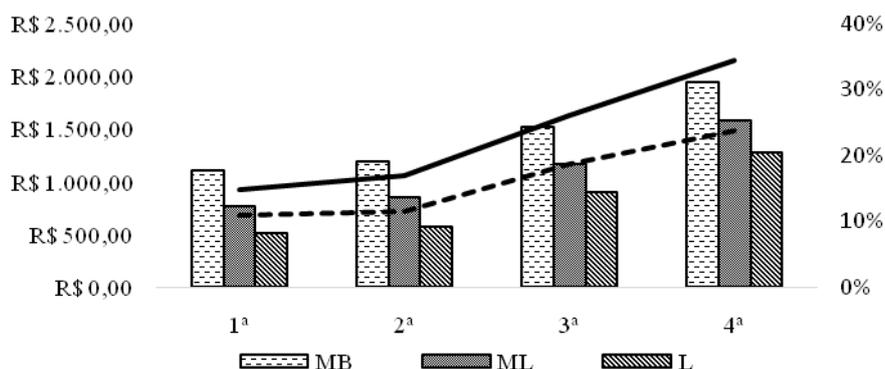


Figura 4. Valores de margem bruta, margem líquida, lucro, lucratividade e rentabilidade de vacas F1 de acordo ordem de parto

Entre as bases maternas os valores obtidos comportaram de forma similar ($P > 0,05$) em todos os itens avaliados (Tab. 6; Fig. 3). Mas para ordens de parto, todos os itens avaliados apresentaram diferenças ($P < 0,05$), sendo a quarta ordem ou mais de parto superior, seguido pela terceira ordem, que foi superior a segunda e primeira ordem. Entretanto, apesar das diferenças, todos os resultados foram positivos (Tab. 6; Fig. 4).

Quando o cálculo da margem bruta (MB) tem um resultado negativo, significa que os gastos para a manutenção da atividade de desembolso direto do produtor (custos operacionais efetivos) estão sendo maiores do que ele

consegue de receita total (RT). Isto indica que o produtor está tendo prejuízo com a atividade e deve mudar de atividade ou corrigir os erros que levaram a esta situação. Já quando a margem líquida é negativa, o produtor pode não abandonar a atividade. Isto acontece quando ele não consegue cobrir a depreciação de benfeitorias e máquinas, porém, a continuidade da margem líquida negativa leva ao empobrecimento do produtor.

O lucro negativo também não implica no abandono da atividade. Isto acontece quando a margem líquida é menor que o custo de oportunidade e a perpetuação do lucro negativo tornam a atividade não-atrativa. (Gomes, 2000), e segundo Reis *et al.* (2001), é indicativo da necessidade de buscar outras alternativas de aplicação do capital.

A lucratividade é medida pela receita líquida do estabelecimento, se igual ou maior que zero, o estabelecimento é considerado como bem-sucedido (Alves *et al.*, 2012). A lucratividade informa ao produtor qual percentual da receita total que sobrar para ele ao fim do mês. Já a Rentabilidade informa ao produtor o percentual de retorno do capital investido na atividade.

Apesar da receita total média da base materna Nelore ter sido a menor ($P < 0,05$) das três (Tab. 5), seu custo médio também foi o menor ($P < 0,05$) em comparação com as demais (Tab. 4; Fig. 1), por isso, na análise de viabilidade seus resultados de margem, lucro, lucratividade e rentabilidade se igualaram ($P < 0,05$) as demais bases maternas (Tab. 6; Fig. 3). Isso mostra que nem sempre maior receita significa melhor desempenho econômico.

5. CONCLUSÕES

Vacas F1 Holandês x Zebu oriundas de diferentes bases são viáveis economicamente e podem ser utilizadas no sistema de produção de leite e bezerros. Ordem de parto é fator de interferência na rentabilidade, mas em todas as ordens verificou viabilidade econômica. Em rebanho F1 Holandês x Zebu, a receita oriunda da venda de bezerros é fundamental para garantir o lucro.

6. REFERÊNCIAS

ABCZ. Raças zebuínas, 2015. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/Home/Conteudo/23985-Racas-Zebuinas>> Acessado em: 04 Fev. 2017.

ALVES, E. Leite: o que determinam os custos. **Revista Balde Branco**, São Paulo, v. 35, n. 411, p.38-40, jan. 1999.

ALVES, E.; SOUZA, G. S.; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 2, p. 45–63, 2012.

BALANCIN JÚNIOR, A.; PRATA, M. A.; MOREIRA, H. L. *et al.* Avaliação de desempenho produtivo e reprodutivo de animais mestiços do cruzamento Holandês x Gir. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 71, n. 4, p. 357–364, 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - Correção de valor por índices de preços. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>> Acessado em: 09 Jan. 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - Remuneração dos Depósitos de Poupança. Disponível em <<http://www4.bcb.gov.br/pec/poupanca/poupanca.asp>> Acessado em: 09 Jan. 2017.

BORGES, Á. M.; MARTINS, T. da M.; NUNES, P. P.; RUAS, J. R. M. Reprodução de vacas mestiças: potencialidade e desafios. **Revista Brasileira de Reprodução animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 155–163, 2015.

BUSS, A. E.; DUARTE, V. N. Estudo da viabilidade econômica da produção leiteira numa fazenda no Mato Grosso do Sul. **Custos e @gronegócioonline**, v. 6, n. 2 - Mai/Ago - 2010.

CAMPOS, O. F.; MIRANDA, J. E. C. **Gado de leite: o produtor pergunta, a Embraparesponde**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 311.

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

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx>> Acessado em: 09 Jan. 2017.

CLIMATE-DATA.ORG - Dados climáticos para cidades mundiais. Disponível em <<https://pt.climate-data.org/location/176040/>> Acessado em: 18 Jan. 2017.

COSTA, M. D. da; RUAS, J. R. M.; JUNIOR, V. R. R.; RAIDAN, F. S. S.; FERREIRA, J. J.; SILVA, E. A. da. Importância do rebanho F1 Holandês x Zebu para a pecuária de leite. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 258, p. 40–50, 2010.

COSTA, L. T.; SILVA, F. F. da; VELOSO, C. M. *et al.* da. Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1155–1162, maio 2011.

COSTA, M. D. da; RUAS, J. R. M.; MARTINS NETO, T. *et al.* Análise da relação benefício-custo em sistema de produção de leite com animais mestiços no Norte de Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 73, n. 3, p. 244–251, 2016.

FERRAZZA, R. de A.; LOPES, M. A.; BRUHN, F. R. P.; DE MORAES, F. Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos. **Ciência Animal Brasileira**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 193–204, 2015.

FERREIRA J. J.; et al., Alimentação do rebanho F1: fator de menor custo na produção de leite. **Informe agropecuário: Vacas F1 Holandês x Zebu: produção eficiente de leite.** v. 31, n. 258, set./out. 2010.

FREITAS, A. F.; et al., Melhoramento Genético. **Manual de Bovinocultura de Leite**. 1. ed. Brasília: LK Editora, 2010. cap.2, p.49-84.

GLORIA, J. R.; BERGMAM, J. A. G.; REIS, R. B.; SILVA, M. A. Efeito da composição genética e de fatores de meio sobre a produção de leite, a duração da lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas mestiças Holandês-Gir. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v. 58, n. 6, p. 1139–1148, 2006.

GLÓRIA, J. R. da; BERGMANN, J. A. G.; QUIRINO, C. R. *et al.* Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2160–2165, 2010.

GOMES, S. T. **Economia da produção do leite**. Belo Horizonte: [s.n.], 2000.

GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J., BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e Produção de Leite de Vacas Mestiças em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Manejada sob Duas Ofertas Diárias de Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia** vol.30 no.4, Viçosa Julho 2001.

LOPES, P. F.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 3, p. 567–590, 2007.

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**. 2013, Disponível em <<http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/administracao/artigos/custos-producao-femeas-bovinas-t1541/124-p0.htm>> Acesso em 12 de Setembro de 2015.

LOPES, M. A.; PELEGRINI, D. J. **Gerenciamento de custos na atividade leiteira**- Belo Horizonte: EPAMIG, 2015. 22.ed. 28p.; 2015.

MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A.; REIS, R. P. **Custo de produção da atividade leiteira no sul de Minas Gerais**: estudo de casos. In: 14.º Congresso de Iniciação Científica da UFLA, 2001, Lavras. CICESAL. Lavras - MG: Editora UFLA, 2001. v. 1. p. 4.

MENDES, G. A.; JUNIOR, V. R. R.; RUAS, J. R. M.; PEREIRA, M. E. G.; COSTA, M. D. da; CALDEIRA, L. A. Potencial do rebanho leiteiro para a produção de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 258, p. 101–111, 2010.

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

NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 2001.

OLIVEIRA, A. S. de; PEREIRA, D. H. **Gestão Econômica de Sistemas de Produção de Bovinos Leiteiros**. In: Rogério de Paula Lana, Antônio Bento Mancio, Geicimara Guimarães, Maria Regina de M. Souza. (Org.). Anais do I Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável. 1ed. Viçosa, 2009, v. 1, p. 106-133.

PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL. Rio de Janeiro: IBGE, v.43, 2015, 49 p.

RAIDAN, F. S. S.; COSTA, M. D. da; RUAS, J. R. M. et al. Desempenho produtivo e reprodutivo de fêmeas F1 Holandês x Nelogir. **Revista Brasileira de Saúde e produção animal**, Salvador, v. 16, n. 3, p. 678–687, 2015.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A. Custos de produção da atividade leiteira na região Sul de Minas Gerais. **Organizações rurais & agroindústrias**, v. 3, n. 2, 2001.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.

RUAS, J. R. M.; AMARAL, R.; MARCATTI NETO, A.; FERREIRA, J. J. Produção de leite e bezerro comercial com vacas F1 holandês-zebu. In: XXVI Encontro de Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri, Jequitinhonha e Rio Doce, 2005, Teófilo Otoni. **Anais do XXVI Encontro de Médicos Veterinários e Zootecnistas dos Vales do Mucuri, Jequitinhonha e Rio Doce**. Teófilo Otoni: SRMVM, 2005. v. 1. p. 44-58.

RUAS, J. R. M.; AMARAL, R.; FERREIRA, J. J.; BORGES, L. E.; MENEZES, A. C. Produção de leite a baixo custo com fêmeas mestiças F1 HZ. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 30, p. 84-95, 2009a.

RUAS, J. R. M. et al.; Desempenho de bezerros filhos de vacas F1 Holandês Zebu submetidas a diferentes sistemas de alimentação e manejo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 16, n. 2, p. 68-72, maio/ago. 2009.

RUAS, J.R.M., MENEZES, A.C.; CARVALHO, B.C.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, E.A.; FERREIRA, J.J. Sistema de produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.31, n.258, p.63-71, set/out. 2010.

RUAS, J. R. M.; et al., Características produtivas da lactação de quatro grupos genéticos F1 Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 33-37, jan./mar. 2014.

SANTOS, G.; LOPES, M. A., **Indicadores de rentabilidade do centro de custo produção de leite em sistemas intensivos de produção**. 2013, Disponível em <<https://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/industria-leitera/artigos/indicadores-rentabilidade-centro-custo-t1533/472-p0.htm>> Acesso em 12 de Setembro de 2016.

SILVA, E. A.; QUEIROZ, D.S.; GUIMARÃES, A. S.; RUAS, J. R. M.; CARVALHO, B. C.; CASTRO MENEZES, A. C. Potencial das pastagens tropicais para a produção de leite. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 258, p. 18-28, set./out. 2010.

SIMÕES, A. R. P.; et al., Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul-mato-grossense. **Agrarian**, v.2, n.5, p.153-167, jul./set. 2009.

USDA. Cows milk production and consumption: summary for selected countries. In: ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. PSD online: production, supply and distribution. Washington, DC:, 2016. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline>>. Acessado em 15 de Janeiro de 2017.

VALLE, F. **Manual de Contabilidade Agrária**. São Paulo: Atlas, 1987.

VILELA, D. Sistemas de produção de leite para diferentes regiões do Brasil. EMBRAPA, 2011. Disponível em <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/>> Acessado em: 02 Fev. 2017.

YOUNG, C. E. F.; MAC-KNIGHT, V.; MUNIZ, R. C.; ZYLBERBERG, R. S.; QUEIROZ, J. M.; ROCHA, E. R. P. **Rentabilidade da Pecuária e Custo de Oportunidade Privado da Conservação no Estado do Amazonas**. In: VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2007, Fortaleza. VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2007.