



Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE DIFERENTES
OFERTAS DA DIETA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE
DE VACAS F1 HOLANDÊS x ZEBU**

PÂMELLA GABRIELA MARTINS PINHEIRO

2021

PÂMELLA GABRIELA MARTINS PINHEIRO

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE DIFERENTES OFERTAS DA DIETA EM SISTEMAS DE
PRODUÇÃO DE LEITE DE 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 Zootecnia no Semiárido, para obtenção do título de Mestre.

Orientador
Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas

Janaúba
2021

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Pinheiro, Pamella Gabriela Martins

P654v Viabilidade econômica do uso de diferentes ofertas da dieta em sistemas de produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu [manuscrito] / Pamella Gabriela Martins Pinheiro. – 2021. 40 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2021.

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

1. Bovino de leite Alimentação e rações. 2. Holandês (Bovino) Alimentação e rações. 3. Leite Produção. 4. Zebu Alimentação e rações. I. Ruas, José Reinaldo Mendes. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.234

Catálogo: Joyce Aparecida Rodrigues de Castro Bibliotecária CRB6/2445



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Universidade Estadual de Montes Claros

Mestrado em Zootecnia

Declaração - UNIMONTES/PRPG/PPGZ - 2021

Montes Claros, 29 de março de 2021.

PÂMELLA GABRIELA MARTINS PINHEIRO

VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE DIFERENTES OFERTAS DA DIETA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE DE 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 Zootecnia no Semiárido, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 29 de MARÇO de 2021.

Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas / Presidente/ UNIMONTES

Prof. Dr. Virgílio Mesquita Gomes/ Membro Interno/ UNIMONTES

Dr. Flávio Pinto Monção/ Membro Interno/ UNIMONTES

Dra. Edilane Aparecida da Silva/ Membro Externo/ EPAMIG

JANAÚBA, MINAS GERAIS –

BRASIL/2021



Documento assinado eletronicamente por **Jose Reinaldo Mendes Ruas, Professor(a)**, em 30/03/2021, às 11:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cinara da Cunha Siqueira Carvalho, Coordenadora**, em 30/03/2021, às 14:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edilane Aparecida da Silva, Empregado(a) Público(a)**, em 30/03/2021, às 15:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

Documento assinado eletronicamente por **Virgilio Mesquita Gomes, Professor(a)**, em 30/03/2021, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Barbosa Vilela, Diretor de Centro**, em 30/03/2021, às 17:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flávio Pinto Monção, Usuário Externo**, em 31/03/2021, às 11:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **27427359** e o código CRC **0193D632**.

DEDICO

A Deus pelo amparo, força e coragem durante toda minha trajetória!

Aos meus pais **Evanildo e Maria Vanda**, e toda minha família, pelas orações, confiança, apoio e incentivo em todas as etapas da minha trajetória: sem vocês eu não chegaria até aqui!

*Nada temas, porque estou contigo, não lance
olhares desesperados, pois eu sou teu Deus; eu
te fortaleço e venho em teu socorro, eu te
amparo com minha destra vitoriosa.*

Isaías 41:10

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força, determinação e coragem durante minha trajetória. Por ser meu refúgio nos momentos de angústia;

Aos meus pais *Evanildo e Maria Vanda*, que não mediram esforços para realização das minhas conquistas, obrigada mãe pelas constantes orações;

À Universidade Estadual e Montes Claros, em especial aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela ótima convivência e pelos conselhos e ensinamentos compartilhados;

Ao meu orientador Prof. Dr. *José Reinaldo Mendes Ruas*, pelo profissionalismo, paciência e confiança em mim depositada. A todo ensinamento e orientação, muito obrigada pela contribuição ao meu desenvolvimento profissional;

Ao meu coorientador Prof. Dr. *Virgílio Mesquita Gomes* pelo apoio e competência. Pelos conselhos e ensinamentos compartilhados;

Ao Dr. *Flávio Pinto Monção*, pela competência e disposição, em sanar minhas dúvidas. Por sua alegria contagiante, que tornava as coisas mais leves;

Aos amigos irmão e colegas da pós graduação: *Adriano Mendes, Heberth Christian, Jamille Tayenne, Mariana Antunes e Wemerson Gomes*, pelos bons momentos vividos. Vocês foram essenciais, obrigada por todo apoio;

À Epamig, pela concessão dos dados; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo apoio financeiro (PPM 00265-18); à Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTI, pelo apoio financeiro ao projeto nº 1334/13; ao INCT- Ciência Animal;

Sou muito grata e tenho no meu coração, a importância de todos em minha vida profissional.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	9
RESUMO GERAL.....	10
GENERAL ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Caracterização do animal mestiço F1.....	14
2.2 Sistemas de produção de leite com restrição alimentar	15
2.3 Custos de produção e rentabilidade na atividade leiteira	16
3 REFERÊNCIAS	19
4 CAPÍTULO 1 - Viabilidade econômica do uso de diferentes ofertas da dieta em sistemas de produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu	23
RESUMO	23
ABSTRACT	23
4.1 INTRODUÇÃO	24
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.2.1 Local de experimentação	25
4.2.2 Tratamentos e manejo experimental	25
4.2.3 Análises Estatísticas.....	27
4.3 RESULTADOS	27
4.4 DISCUSSÃO	28
4.5 CONCLUSÕES.....	32
4.6 AGRADECIMENTOS.....	32
4.7 REFERÊNCIAS.....	32
4.8 TABELAS.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40

NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Esta dissertação segue as premissas básicas da Revista Livestock Science. link:
<https://www.elsevier.com/journals/livestock-science/1871-1413/guide-for-authors>.

RESUMO GERAL

Pinheiro, Pâmella Gabriela Martins. **Viabilidade econômica do uso de diferentes ofertas da dieta em sistemas de produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu**. 2021. 35 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

A baixa disponibilidade de alimento no período seco do ano, associado à elevação dos custos de produção, restrição na oferta da dieta e consequente queda na produção total de leite tornou-se um grande desafio para manter produtores de leite na atividade. A utilização de vacas F1 Holandês x Zebu mostrou-se promissora, dado que, apresentam boa adaptabilidade às condições adversas, sem interferir no seu desempenho produtivo e reprodutivo. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica e o impacto na lucratividade do uso de diferentes ofertas da dieta durante a lactação de vacas F1 Holandês x Zebu durante o inverno. Utilizaram-se dos dados de escrituração zootécnica e de experimentos conduzidos no Campo Experimental de Felixlândia pertencente à EPAMIG. Foram analisadas a lactação total de 60 vacas F1 Holandês x Zebu submetidas a diferentes estratégias alimentar, caracterizadas pela oferta da dieta em 2,00; 2,25; 2,50; 2,75% do peso corporal (PC) e um grupo controle com alimentação à vontade (3,4%), permitindo 5% de sobras em relação à matéria seca fornecida, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado. Os custos foram levantados avaliando os diferentes períodos que caracterizam a lactação de um animal. A maior produção de leite foi verificada nos níveis de oferta da dieta à vontade e de 2,75% do PC, registrando menores produções nos níveis de 2,50%; 2,25%; 2,00% do PC. A oferta a dieta à vontade apresentou valor médio de receita superior aos respectivos níveis de oferta 2,75; 2,50; 2,25; 2,00% do PC, respectivamente. Os itens lucro, lucratividade e rentabilidade, foram similares entre os tratamentos, demonstrando que uma restrição alimentar de até 2% do PC, na criação de vacas F1 Holandês x Zebu, apresenta eficiência econômica.

Palavras-chave: custo de produção, lucratividade, rentabilidade, restrição alimentar, vacas mestiças.

¹**Comitê de Orientação:** Prof. José Reinaldo Mendes Ruas – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. Virgílio Mesquita Gomes – Departamento de Ciências Agrárias /UNIMONTES (Coorientador).

GENERAL ABSTRACT

Pinheiro, Pâmella Gabriela Martins. **Economic viability of using different diet offers in milk production systems for F1 Holstein x Zebu cows.** 2021. 35 p. Dissertation (Master in Animal Science) - State University of Montes Claros, Janaúba, MG¹.

The low availability of food during the dry period of the year, associated with the increase in production costs, restriction in the supply of the diet and the consequent drop in total milk production, has become a major challenge to keep milk producers in the activity. The use of F1 Holstein x Zebu cows proved to be promising, as they show good adaptability to adverse conditions, without affecting their productive and reproductive performance. Given the above, this study aimed to evaluate the economic viability and the impact on profitability of using different diet offerings during lactation of F1 Holstein x Zebu cows during the winter. Data from zootechnical bookkeeping and from experiments conducted in the Experimental Field of Felixlândia belonging to EPAMIG were used. The total lactation of 60 F1 Holstein x Zebu cows submitted to different feeding strategies, characterized by the offer of the diet at 2.00; 2.25; 2.50; 2.75% of body weight (BW) and a control group with at ease feeding (3.4%), allowing 5% of leftovers in relation to the dry matter supplied, distributed in a completely randomized design. The costs were raised by evaluating the different periods that characterize the lactation of an animal. The highest milk production was verified in the levels of at ease diet and 2.75% of the CP, registering smaller productions in the levels of 2.50%; 2.25%; 2.00% of the PC. The ease diet offer presented an average revenue value higher than the respective offer levels 2.75; 2.50; 2.25; 2.00% of the PC, respectively. The items profit, profitability and profitability were similar between treatments, demonstrating that a feed restriction of up to 2% of the CP, in the creation of F1 Holstein x Zebu cows, presents economic efficiency.

Keywords: production cost, profitability, profitability, feed restriction, crossbred cows.

¹**Guidance committee:** Prof. José Reinaldo Mendes Ruas – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. Virgílio Mesquita Gomes – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Co-advisor).

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta grande extensão territorial, com elevado potencial para produção forrageira, entretanto em determinadas épocas do ano, devido a alterações nas condições edafoclimáticas, ocorre a estacionalidade da produção forrageira, que pode causar acentuada variação na produção de leite.

A pecuária leiteira nacional caracteriza-se majoritariamente por rebanhos mestiços mantidos em sistemas extensivos durante o verão e intensivos ou semi-intensivos durante o inverno, período marcado pela estacionalidade da produção forrageira, fator que pode reduzir os índices produtivos e econômicos da atividade leiteira.

A utilização de rebanhos com animais mestiços F1 Holandês x Zebu é uma opção para aumentar a rentabilidade da propriedade, uma vez que apresentam diversificação dos produtos finais, leite e bezerro de corte, dando equilíbrio a atividade, o que pode compensar oscilações no preço de venda de acordo com a balança comercial (Ferreira et al., 2010). Além de apresentarem maior precocidade e boa aptidão leiteira, com produção média de leite de 3.200 kg (Teixeira Junior et al., 2017) em sistemas de criação em pasto, o que reduz significativamente os custos de produção, uma vez que é a forma de alimentação mais econômica.

Entretanto, em determinados momentos, a situação econômica do país, não se apresenta a favor da atividade pecuária. Alguns fatores como elevada demanda e baixa oferta de insumos ocasionados principalmente por fatores climáticos, elevam os custos de produção, o que gera desequilíbrio econômico na atividade leiteira, independente do grupamento genético utilizado.

O emprego de tecnologias associadas ao manejo alimentar, como restrição na oferta da dieta, tornou-se uma ferramenta utilizada para minimizar os efeitos negativos ocasionados pela frustração de safra, redução da disponibilidade e aumento de preços dos insumos que compõe a dieta, visto que, a alimentação é componente de custo que mais onera a atividade pecuária, representando 59,95% do custo operacional efetivo (Lopes et al., 2004).

Essa prática tem como principal objetivo, otimizar o uso da dieta disponível, sem interferir de forma negativa na lucratividade, bem como, aumentar a eficiência alimentar, visto que aumenta a permanência do alimento no trato gastrointestinal do animal, potencializando a ação dos microrganismos e o tempo de fermentação, melhorando a absorção dos nutrientes (Drager et al., 2004).

A restrição alimentar vem sendo estudada como alternativa para melhorar a eficiência alimentar e consequente produtividade de vacas F1 Holandês x Zebu, dado que, aumenta a digestibilidade e absorção dos nutrientes (Monção et al., 2019; Santana et al., 2019) sem alterar a produção de leite (Borges et al., 2020).

Contudo dados sobre a eficiência econômica do uso de diferentes ofertas da dieta para vacas F1 Holandês x Zebu são escassos na literatura.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica e o impacto na lucratividade do uso de diferentes ofertas da dieta em vacas F1 Holandês x Zebu durante o período de inverno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização do animal mestiço F1

O cruzamento genético entre raças de origem indiana (zebuínos) e raças de origem europeia (taurinos) pode ser considerada uma alternativa viável para a melhoria da eficiência produtiva, pois combina o potencial produtivo das raças taurinas com a rusticidade e resistência ao clima tropical das raças zebuínas. A heterose que ocorre neste cruzamento imprime maior adaptabilidade aos animais, porém com respostas produtivas baseadas nos efeitos do ambiente em que estão inseridos (Castro et al., 2018).

Os mestiços F1 provenientes do cruzamento entre animais Holandeses x Zebuínos, com 100% de heterose, adaptam-se a diversos sistemas de criação e manejo e adequam sua produção em função desses sistemas de produção, apresentando boa adaptabilidade quando mantidas em pastejo, sem alterar a produção e composição do leite quando ordenhadas em ordenha mecânica (Pires et al., 2012). Além disso, apresentam maior longevidade quando comparados aos animais de raças especializadas para leite, devido à rusticidade. Conforme dados de Ribeiro et al. (2017), a permanência média da uma matriz F1 no rebanho foi de 6,26 lactações, média observada superior à apontada por Campos e Miranda (2012) para os países de pecuária leiteira mais desenvolvida, nos quais apenas 15% das vacas em lactação têm mais de cinco crias. Lemos et al. (1996), que estudaram as características de sobrevivência de fêmeas mestiças Holandês x Guzerá, apontaram que as F1 foram descartadas com menor frequência e tiveram maior número de lactações, com 8,5 lactações em nível alto de manejo.

Resistência a doenças e melhor desempenho em ambientes de criação com altas temperaturas do ar são características das vacas F1. Quando bem selecionadas e manejadas, podem apresentar produção acima de 3.000kg/lactação (Costa et al., 2010; Ruas et al., 2010) 40,12% acima do considerado como média de produção leiteira nacional, que é de 2.141 kg/lactação (IBGE, 2019).

Ruas et al. (2011) destacam a expressiva superioridade dos animais F1, sobretudo, no que se refere a importância econômicas, dos sistemas de produção de leite preponderantes nas regiões do Brasil tropical, caracterizados pelo reduzido uso de insumos, pela ordenha com apoio do bezerro e pelo aproveitamento dos machos. De acordo com os autores, o uso de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu possibilita atingir o intervalo de partos de 12 meses, considerado ideal viabilizando a produção de um bezerro de qualidade por ano.

Estudos conduzidos por Teixeira Junior et al. (2016b) demonstram a efetividade da utilização de alimentos alternativos como a cana-de-açúcar in natura, em vacas F1 Holandês x Gir garantindo lucratividade de 26,07%, resultado superior ao encontrado no tratamento com oferta de silagem de milho, que apresentou maior produção de leite 12,91 kg/dia, entretanto verificou-se lucratividade de 20,47%.

Martins Neto et al. (2018), avaliando a viabilidade econômica de vacas F1 Holandês-Zebu oriundas de diferentes bases maternas, não verificaram diferença entre os itens lucratividade e rentabilidade apresentando lucratividade de 19,10% e rentabilidade de 28,66%, embora a composição genética Holandês x Gir e Holandês x Nelogir tenham apresentado maior produção, apresentaram maior custo operacional efetivo em relação as vacas oriundas da base materna Nelore. Um fator que tem contribuído com a receita da atividade leiteira que preconiza o uso de vacas mestiças Holandês x Zebu é a prática da venda dos bezerros. Martins Neto et al. (2018) salientam que caso a venda dos bezerros não fosse uma prática considerada na atividade o lucro por lactação seria inferior a R\$ 100,00.

2.2 Sistemas de produção de leite com restrição alimentar

A eficiência produtiva é um dos fatores mais importantes para a lucratividade do sistema de produção de leite (Reis et al., 2001).

O empenho para obtenção de lucro no setor da bovinocultura leiteira se pauta principalmente no aumento da produção e minimização dos custos com alimentação. No entanto, a nutrição de vacas leiteiras tem papel de destaque, visto que influencia diretamente na sanidade, nos aspectos reprodutivos, na qualidade do leite e ainda no âmbito financeiro, uma vez que representa boa parte dos custos dentro do sistema de produção (PONCHIO, 2006; PRADO, 2012).

A vaca possui exigências distintas que vão variar de acordo com o estágio do ciclo produtivo e reprodutivo em que se encontra, mudanças no manejo nutricional juntamente com o monitoramento constante da dieta, são pontos fundamentais para evitar os excessos relacionados à deficiência de nutrientes, e assim não comprometer o animal e sua produção (Mota et al., 2002).

O consumo influencia diretamente o desempenho animal, e a busca por genótipos que apresentam maior eficiência alimentar tem sido, portanto, um dos principais pontos para melhoria da bovinocultura.

Estudos conduzidos por Monção et al. (2019) demonstraram resultados promissores do uso de restrição na oferta da dieta de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu no terço inicial da lactação, apresentaram melhoria na digestibilidade e absorção dos nutrientes, caracterizada por redução no tempo de alimentação, sem alteração no tempo de ruminação entre o tratamento de menor oferta da dieta em relação ao tratamento com oferta da dieta a vontade, além de apresentar melhora na eficiência alimentar, mantendo a produção de leite estável em relação a redução da oferta da dieta.

Em determinadas épocas do ano, principalmente durante o inverno, ocorre uma redução na disponibilidade de alimento, induzindo o produtor de leite a reduzir a oferta da dieta, na tentativa de manter o seu rebanho, entretanto não há quantificação da viabilidade econômica da intensidade de restrição em rebanhos leiteiros.

A prática da restrição alimentar moderada pode trazer algumas vantagens, como redução nos custos com alimentação e melhoria na eficiência alimentar dos animais, sobretudo, entre as raças zebuínas e animais mestiços, conhecidas como rústicas e bem adaptadas às condições brasileiras (Borges et al., 2020; Monção et al., 2019; Pereira Filho et al., 2005; Santana et al., 2019).

A restrição alimentar em bovinos tem como principal efeito a redução da taxa de passagem pelo trato gastrointestinal, proporcionando assim, maior eficiência na absorção dos nutrientes, ocasionada pelo maior tempo de ruminação (DRAGER et al., 2004) proporcionando melhora equivalente na eficiência alimentar, dado que há uma redução no consumo de alimento sem alterar a produção de leite (Santana et al., 2019), potencializando a lucratividade da atividade leiteira.

2.3 Custos de produção e rentabilidade na atividade leiteira

A pecuária leiteira é uma das atividades de grande destaque na pecuária nacional e se caracteriza por possuir diferentes sistemas de produção de acordo com o nível tecnológico empregado. É importante salientar que a adoção de tecnologias deve ser sustentável para obter rentabilidade na atividade (Patês, 2011).

O levantamento do custo de produção é um elemento fundamental na administração de qualquer empreendimento (Yamaguchi et al., 2002), pois o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira inteligente e econômica, seus recursos como terra, trabalho e capital empregado (Carvalho et al., 2009).

A partir da análise econômica da atividade identificam-se as limitações, e os esforços gerenciais e/ou tecnológicos são concentrados para obter sucesso e atingir os objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos e elevação da competitividade do produto (Lopes et al., 2000). Entretanto, o cálculo utilizado para apurar os custos envolve algumas questões simples e outras mais complexas, razão pela qual seu uso é pouco praticado (Moraes et al., 2016).

A avaliação da viabilidade técnica e econômica da tecnologia aplicada no sistema de produção leiteira é realizada por meio de análise dos custos de produção de leite e da lucratividade do sistema.

De acordo com Oliveira e Pereira (2009), o custo pode ser classificado como fixo aquele que não variam com a produção e variáveis que varia de acordo a produção de leite. No entanto, os custos fixos podem variar de acordo com o tempo o que o torna uma medida difícil de ser mensurada (Gomes, 2000).

Os custos ainda são segmentados em custo operacional e custo de oportunidade. O custo operacional pode ser decomposto em custo operacional efetivo e operacional total (Reis et al., 2001). O custo operacional efetivo envolve todas as despesas que envolvem desembolso do produtor (alimentação, sanidade, ordenha, inseminação artificial, energia, mão de obra contratada, despesas diversas e impostos fixos), e o custo total engloba as despesas do custo operacional efetivo e a depreciação de benfeitorias, máquinas, forrageiras perenes, reprodutores e animais de serviços, e a mão de obra familiar (Martin et al., 1998).

Martins Neto et al. (2018), avaliando o custo operacional efetivo de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu advindas de diferentes bases maternas (Gir, Nelogir e Nelore), observaram resultados de R\$ 2786.76; R\$ 2751.63; R\$ 2549.69; e custo de oportunidade de aplicação de R\$ 274.12; R\$ 263.56; R\$ 239.73; respectivamente.

Young et al. (2007) define o custo de oportunidade como sendo o quanto que o produtor de leite deixa de ganhar em outros investimentos por ter decidido usar um fator de produção (terra, capital, trabalho).

A partir da quantificação dos custos pode-se chegar à margem bruta, líquida, lucro e a rentabilidade da atividade.

A lucratividade é medida pela receita líquida da fazenda, se igual ou maior que zero, a fazenda é considerada bem-sucedida. A lucratividade informa ao produtor qual percentual da receita total (RT) que sobrar para ele ao fim do mês. A rentabilidade é obtida pela relação

entre o lucro e o capital investido em determinado período, e é o fator econômico mais importante, pois informa ao produtor o quanto do seu capital investido teve retorno em percentual (Alves et al., 2012).

Martins Neto et al. (2018) avaliando a eficiência econômica de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu de diferentes bases maternas (Gir, Nelogir e Nelore), verificaram receita total de R\$ 4394,96; R\$ 4245,61; R\$ 3976,12; e rentabilidade de 24,52%; 25,73%; 28,66%, respectivamente. Moraes et al. (2004), realizando um estudo econômico da atividade leiteira, caracterizada pela utilização de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu, durante dois anos, encontraram resultados de 20,23%; 37,64% no primeiro e segundo ano, respectivamente.

Santos e Lopes (2013) salientam a importância de realizar o controle de custos de produção por meio de anotações. Esses dados quando trabalhados podem ser utilizados para diferentes finalidades tais 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; e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (Lopes, 2000).

3 REFERÊNCIAS

- Alves, E., Souza, G.S., Rocha, D.P., 2012. Lucratividade da agricultura. *Rev. Política Agrícola* 21, 45-63.
- Borges, L.A., Ruas, J.R.M., Rocha Júnior, V.R., Carvalho, C.C.S., Monção, F.P., Gomes, V.M., Rigueira, J.P.S., Pinheiro, P.G.M., Sales, E.C.J., Rufino, L.D.A., Silva, E.A., Queiroz, D.S., Ferreira, H.C., 2020. Efeitos da restrição alimentar de curto prazo sobre os parâmetros fisiológicos e metabólitos de vacas F1 Holandês x Zebu em diferentes estágios da lactação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72, 545-1554. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11926>.
- Campos, O.F., Miranda, J.E.C., 2012. Gado de leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: EMBRAPA, 3, 311p.
- Carvalho, B.C., Ruas, J.R.M., Silva Filho, J.M., Ferreira, J.J., Silva, M.A., Menezes, G.C.C., 2009. Avaliação de diferentes manejos pré-parto sobre o peso e o escore da condição corporal de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. *Rev. Bras. Ciênc. Vet.* 16, 62-67.
- Castro, A.L.O., Carvalho, C.C.S., Ruas, J.R.M., Pereira, K.C.B., Menezes, G.C.C., Costa, M.D., 2018. Parâmetros fisiológicos de vacas F1 Holandês x Zebu criadas em ambientes com e sem sombreamento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 70, 722-730. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9305>.
- Costa, M.D., Ruas, J.R.M., Rocha Júnior, V.R., Raidan, F.S.S., Ferreira, J.J., Silva, E.A., 2010. Importância do rebanho F1 Holandês x Zebu para a pecuária de leite. *Inf. Agropecu.* 31, 40-51.
- Drager, C.D., Brown, M.S., Jeter, M.B., Dew, P.F., 2004. Effects of feed intake restriction on performance and carcass characteristics of finishing beef steers. *Prof. Anim. Sci.* 20, 255-261.
- Ferreira, J.J., Ruas, J.R.M., Carvalho, B.C., Silva, E.A., Queiroz, D.S., Menezes, A.C., 2010. Alimentação do rebanho F1: fator de menor custo na produção de leite. Vacas F1 Holandês x Zebu: produção eficiente de leite. *Inf. Agropecu.* 31, 72-80.
- Gomes, S. T., 2000. Economia da produção do leite. Belo Horizonte.
- IBGE, 2019. Produção da pecuária municipal 2019. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2019_v47_br_informativo.pdf (acessado em 08 de novembro 2020).

- Lemos, A.M., Teodoro, R.L., Madalena, F.E., 1996. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. *Rev. Bras. Genét.* 19, 259-264.
- Lopes, M.A., Carvalho, F.M., 2000. Custo de produção do leite. *Lavras: UFLA, Boletim agropecuário*, 33, 42.
- Lopes, M.A., Lima, A.L.R., Carvalho, F.D.M., Reis, R.P., Santos, I.C., Saraiva, F.H., 2004. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG), *Ciênc. Agrotec.* 28, 883-892. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000400022>.
- Martin, N.B., Serra, R., Oliveira, M.D.M., Ângelo, J.A., Okawa, H., 1998. Sistema integrado de custos agropecuários-CUSTAGRI. *Informações Econômicas- SP.* 28, 7-28.
- Martins Neto, T., Silva, C.B., Ruas, J.R.M., Silva, E.A., Costa, M.D., Gomes, V.M., Santos, L.H.T., 2018. Viabilidade econômica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu com diferentes bases maternas e ordens de parto. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 70, 1959-1969. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10054>.
- Monção, F.P., Santana, P.F., Rocha Júnior, V.R., Ruas, J.R.M., Rigueira, J.P.S., Borges, L.D.A., Menezes, G.C.C., Sousa, T.E.S., Costa, M.D., Oliveira, L.L.S., Queiroz, F.E., 2019. Nutritional efficiency of feed-restricted F1 Holstein/Zebu cows in early lactation. *Trop Anim. Health Prod.* 52, 141-149. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01994-z>.
- Moraes, A.C.A., Coelho, S.G., Ruas, J.R.M., Ribeiro, J.C.V.C., Vieira, F.A.P., Menezes, A.C., 2004. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 56, 745-749. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000600008>.
- Moraes, F., Lopes, M.A., Bruhn, F.R.P., Carvalho, F.M., Lima, A.L.R., Reis, E.M.B., 2016. Efeito de índices técnicos e gerenciais na rentabilidade da atividade leiteira com diferentes tipos de mão de obra. *Arch. Latinoamericanos de Prod. Anim.* 29-38.
- Mota, M.F., Santos, G.T., Neto, A.P., Moraes, G.V., 2002. Novos enfoques no manejo nutricional de vacas leiteiras. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR.* 5, 239-249. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR.
- Oliveira, A.S., Pereira, D.H., 2009. Gestão Econômica de Sistemas de Produção de Bovinos Leiteiros. *Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável. Viçosa, MG. Anais...Viçosa.* 1, 106-133.

- Patês, N.M.S., 2011. Diagnóstico participativo da pecuária leiteira no sudeste da Bahia. Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Zootecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- Pereira Filho, J.M., Resende, K.T., Teixeira, I.A.M.A., Sobrinho, A.G.S., Yáñez, E.A., Ferreira, A.C.D., 2005. Efeito da Restrição Alimentar no Desempenho Produtivo e Econômico de Cabritos F1 Boer x Saanen. *Rev. Bras. Zootec.* 34, 188-196. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000100023>.
- Pires, J.A.A., Meokarem, M.M., Oliveira, C.L.M., Oliveira, F.N., 2012. Produção de leite e bezerros com vacas meio sangue F1 Holandês x Zebu. Belo Horizonte, EMATER.
- Ponchio, L.A., 2006. Produtividade, custo e lucro na produção de leite no Brasil. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências e economia aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- Prado, R.M., 2012. Fontes de lipídios em vacas no período de transição. Dissertação de mestrado (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá.
- Reis, R.P., Medeiros, A.L., Monteiro, L.A., 2001. Custo de produção da atividade leiteira no sul de Minas Gerais. *Organizações rurais e agroindustriais.* 3, 1-11. <https://doi:10.22004/ag.econ.43379>.
- Ribeiro, L.S., Goes, T.J.F., Torres Filho, R.A., Araujo, C.V., Reis, R.B., Saturnino, H.M., 2017. Desempenho produtivo e reprodutivo de um rebanho F1 Holandês x Gir em Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 69, 1624-1634. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9076>.
- Ruas, J.R.M., Menezes, A.C., Carvalho, B.C., Queiroz, D., Silva, E.A., Ferreira, J.J., 2010. Sistema de Produção de Leite com vacas F1 Holandês x Zebu. *Inf. Agrop.* 31, 63-71.
- Ruas, J.R.M., Menezes, A.C., Queiroz, D.S., Silva, E.D., Costa, M.D., 2011. Cruzamentos para a produção sustentável de leite. EMBRAPA - Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da bovinocultura leiteira. 189-190.
- Santana, P.F., Rocha Júnior, V.R., Ruas, J.R.M., Monção, F.P., Borges, L.A., Rigueira, J.P.S., Ramos, J.C.R., Gomes, V.M., 2019. Feed restriction of F1 Holstein x Zebu cows in the final third of lactation modifies intake, nutrient digestibility, feeding behavior, and performance. *Rev. Bras. Zootec.* 48, 1-10. <https://doi.org/10.1590/rbz4820180130>.
- Santos, G., Lopes, M.A., 2013. Indicadores de rentabilidade do centro de custo produção de leite em sistemas intensivos de produção. *Boletim de Indústria Animal.* 69, 1-11.

- Teixeira Junior, F. E.P.; Lopes, M. A.; Ruas, J. R. M., Costa, M.D., Rocha Júnior, V.R.,2017. Efeito da frequência de ordenhas de vacas mestiças na rentabilidade da atividade leiteira. Med. Vet. UFRPE. 11, 53-61. <https://doi.org/10.26605/medvet-n1-1625>.
- Teixeira Junior, F.P.E., Lopes, M.A, Ruas, J.R.M., 2016. Efeito da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros na rentabilidade da atividade leiteira. Arch. Latinoamericanos de Prod. Anim. 24, 49-52.
- Yamaguchi, L.C.T., Carneiro, A.V., Martins, P.C., Machado, A.D.C., 2002. Custo de produção de leite: Abrindo a caixa preta. Curvelo: Cooperativa agropecuária de Curvelo; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.
- Young, C. E.F., Mac-Knight, V., Muniz, R.C., Zylberberg, R.S., Queiroz, J.M., Rocha, E.R.P., 2007. Rentabilidade da Pecuária e Custo de Oportunidade Privado da Conservação no Estado do Amazonas. VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza, Brasil. 2007.

4 CAPÍTULO 1 - Viabilidade econômica do uso de diferentes ofertas da dieta em sistemas de produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu

Economic viability of using different diet offers in milk production systems for F1 Holstein x Zebu cows.

RESUMO: Objetivou-se avaliar diferentes níveis de oferta da dieta sobre a viabilidade econômica da utilização de diferentes oferta da dieta em vacas F1 Holandês x Zebu durante o inverno. Utilizou-se dos dados de escrituração zootécnica e de experimentos conduzidos no Campo Experimental de Felixlândia, pertencente à EPAMIG. Foi analisada a lactação total de 60 vacas F1 Holandês x Zebu submetida a diferentes oferta da dieta, por 2,00%, 2,25%, 2,50%, 2,75% do PC e um grupo controle com alimentação à vontade (3,4%), permitindo 5% de sobras em relação à matéria seca fornecida, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado. Os dados de produção e custo foram levantados, avaliando os diferentes períodos que caracterizam a lactação de um animal. A maior produção de leite foi verificada nos níveis de oferta da dieta à vontade e 2,75% do PC 3636,00; 3271,50 kg, respectivamente, registrando menores produções 3006,75; 3005,25; 2693,25kg nos níveis 2,50%; 2,25%; 2,00% do PC, respectivamente. O maior custo alimentar foi verificado no nível de oferta da dieta à vontade seguido pelos níveis de 2,75%; 2,50% do PC e 2,25%; 2,00% do PC. A oferta da dieta à vontade apresentou maior receita que os respectivos níveis 2,75; 2,50; 2,25; 2,00% do PC, respectivamente. Os itens lucro, lucratividade e rentabilidade, foram similares entre todos os tratamentos, demonstrando que, quando houver falta de alimento ocasional, uma restrição na oferta da dieta de até 2% do PC, oferece segurança econômica ao produtor rural que utilizam em seu sistema vacas F1 Holandês x Zebu.

Palavras-chave: Custo de produção, lucratividade, rentabilidade, restrição alimentar, vacas mestiças.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate different levels of diet offer on the economic viability of using different diet offer in F1 Holstein x Zebu cows during winter. Data from zootechnical book keeping and from experiments conducted in the Experimental Field of Felixlândia, belonging to EPAMIG, were used. The total lactation of 60 F1 Holstein x Zebu cows submitted to different diet offers was analyzed, by 2.00%, 2.25%, 2.50%, 2.75% of the CP and

a control group with at ease feeding (3.4%), allowing 5% of leftovers in relation to the dry matter supplied, distributed in a completely randomized design. The production and cost data were collected, evaluating the different periods that characterize the lactation of an animal. The highest milk production was verified in the levels of at ease diet and 2.75% of CP 3636.00; 3271.50 kg respectively, registering lower productions 3006.75; 3005.25; 2693.25kg at 2.50% levels; 2.25%; 2.00% of the PC, respectively. The highest food cost was verified in the level of at ease diet supply followed by the levels of 2.75%; 2.50% PC and 2.25%; 2.00% of the PC. The offer of the at ease diet had a higher income than the respective 2.75 levels; 2.50; 2.25; 2.00% of the PC, respectively. The items profit, profitability and profitability were similar between all treatments, demonstrating that, when there is occasional food shortage, a restriction in the diet supply of up to 2% of the CP offers economic security to the rural producer who use cows in his system F1 Dutch x Zebu.

Keywords: Production cost, profitability, profitability, feed restriction, crossbred cows.

4.1 INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil caracteriza-se em sua maioria por sistemas extensivos durante o verão e intensivos durante o inverno, com grandes oscilações na sua produtividade durante o ano, principalmente no período do inverno, devido à estacionalidade na produção forrageira. Deste modo, pode-se inferir que as vacas mantidas em sistema extensivo, passam por algum tipo de restrição alimentar durante determinado período da lactação. Entretanto, não há quantificação se essa prática interfere economicamente no sistema de produção de leite.

A procura da maior produtividade e sustentabilidade, fez com que a pecuária leiteira passasse por diversas modificações tecnológicas ao longo dos anos. Neste caminho, aumentou a utilização de cruzamentos entre raças zebuínas e taurinas, dando origem ao animal F1, o qual apresenta características favoráveis a produção de leite em regiões tropicais, como rusticidade, adaptabilidade e longevidade (Ruas et al., 2010).

Outra vantagem da utilização desse grupo de animais é a diversidade dos produtos finais: leite e carne (Ruas et al., 2011), o que coloca a atividade em posição de destaque frente a outros sistemas de produção que priorizam a produção exclusiva de leite. A produção de

leite e carne, garante ao produtor maior equilíbrio econômico e comercial (Ferreira et al., 2010).

Apesar dos animais mestiços serem comumente conhecidos por apresentarem boa adaptabilidade às condições tropicais, são recentes os dados relatados na literatura a respeito dos níveis de tolerância em situações de redução na oferta da dieta.

Estudos avaliando a eficiência alimentar de vacas F1 Holandês x Zebu, mantidas sobre diferentes níveis de oferta de dieta, vêm apontando resultados promissores como melhora na eficiência alimentar e manutenção da produção de leite, evidenciando o potencial produtivo dessa composição racial, frente a novas tecnologias alimentares (Monção et al., 2019; Santana et al., 2019; Borges et al., 2020).

Contudo, resultados de eficiência econômica da restrição da oferta da dieta, para vacas F1 Holandês x Zebu são escassos na literatura.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica e o impacto na lucratividade do uso de diferentes ofertas da dieta em vacas F1 Holandês x Zebu durante o período de inverno.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Local de experimentação

Todos os procedimentos que envolveram animais foram aprovados pela Comissão de Ética em Experimentação e Bem-Estar Animal da Unimontes (CEEBEA) sob protocolo Nº. 129 – 2016.

Utilizaram-se dados de escrituração zootécnica e de experimentos conduzidos no Campo Experimental de Felixlândia pertencente à EPAMIG, localizada em Felixlândia-MG, região central do Estado, com clima 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 1.171 mm, a temperatura média anual é de 22,9°C (Dados..., 2020).

4.2.2 Tratamentos e manejo experimental

Os dados avaliados nesse trabalho foram oriundos de resultados de experimentos que avaliaram o efeito da restrição alimentar sobre parâmetros produtivos, fisiológicos e

metabólicos de vacas F1 Holandês x Zebu (Borges et al., 2020). Também foram utilizados dados de custo de produção, gerados a partir do banco de dados do mesmo rebanho e publicados por Martins Neto et al. (2018).

Determinou-se o custo de produção de leite de 60 vacas F1 Holandês x Zebu com peso médio de $482,2 \pm 35$ kg e média de 4,5 partos, submetidas a um manejo alimentar com diferentes ofertas da dieta, equivalente a (2,00; 2,25; 2,50; 2,75% do PC e um grupo controle com alimentação à vontade, equivalente a 3,4% do PC, permitindo 5% de sobras em relação à matéria seca fornecida à vontade). A dieta foi composta por 75% de silagem de milho e 25% de ração comercial contendo 22% de proteína bruta e 70% de NDT, conforme publicado por (Borges et al., 2020). O manejo nutricional e de ordenha se encontra descrito em Borges et al. (2020).

Avaliaram-se os efeitos dos níveis de oferta da dieta no desempenho produtivo e econômico das vacas. Na mensuração do desempenho produtivo foram avaliados dados da produção total de leite, relação litros de leite por quilograma de concentrado, peso médio das vacas e bezerras, consumo total de matéria seca, silagem e concentrado; os dados de desempenho econômico foram: custos, receitas, lucro, lucratividade e rentabilidade.

Para a avaliação do custo de produção do leite nos diversos tratamentos testados, foram determinados o custo operacional comum a todas as vacas, custo operacional individual, custo de depreciação de animais e máquinas, custo de oportunidade e custo total (CT).

Foi considerado o valor de R\$ 973,00 para o custo operacional comum por vaca/lactação, custo este descrito em detalhes em Martins Neto et al. (2018). O custo operacional individual considerou o custo com alimentação de cada vaca. O custo do consumo de silagem e concentrado foi obtido multiplicando a quantidade ingerida, determinada conforme PC de cada vaca, pelos dias de lactação e pelo preço de compra. Os valores por quilograma dos componentes da dieta no ano de avaliação corresponderam a R\$ 0,17 para silagem de milho R\$ 1,61 para o concentrado.

A obtenção do custo de depreciação se deu pela diferença entre o preço inicial e preço final de descarte das vacas, dividido pelo tempo de permanência das mesmas no rebanho. O valor inicial foi calculado considerando o preço da arroba de mercado da vaca em 01-01-2016 (Cepea, 2017) multiplicado por um fator, conforme metodologia descrita por Martins Neto et al. (2018). O cálculo de depreciação de máquinas foi realizado decompondo o preço total pela

vida útil da máquina. Para obtenção do CT foi incluído além do custo operacional e de depreciação, o custo de oportunidade de aplicação, calculada conforme taxa de juros fixada pelo Banco Central em primeiro de janeiro de dois mil e dezesseis.

Os valores de custo obtidos foram utilizados para avaliar a eficiência econômica da tecnologia considerando os valores da receita, proveniente da venda de quilos de leite e de bezerro. A receita advinda da venda do leite foi obtida pelo cálculo da estimativa da produção de leite nos 270 dias de lactação, multiplicado pelo preço médio (R\$ 1,12) pago pelo litro de leite praticado no ano da obtenção dos dados. Para a obtenção do cálculo da receita do bezerro considerou-se o peso estimado do bezerro aos 270 dias multiplicado pelo preço médio pago pela arroba (R\$ 225,62) no ano de avaliação.

4.2.3 Análises Estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) usando o software SISVAR versão 5.6, quando detectadas diferenças significativas e na ausência de interações as médias foram comparadas pelo teste de SCOTT KNOTT a 5% de probabilidade.

Procedeu-se à estimativa do percentual de redução do consumo alimentar, da produção de leite e da análise econômica, procurando-se detectar reduções ocasionadas nessas variáveis em consequência das diferentes ofertas da dieta.

4.3 RESULTADOS

Os resultados obtidos de produção total de leite, bem como de consumo alimentar, foram estimados considerando os períodos de lactação, com base nos dados obtidos por Borges et al. (2020). Para efeito de cálculo, considerou a lactação com duração de 270 dias e cada período representou a produção de 90 dias.

Foi observada semelhança ($P > 0,05$) na produção total de leite das vacas que receberam oferta da dieta compondo 2,75% e 3,40% PC, demonstrando que uma redução de até 19% no fornecimento da dieta não alterou a produção de leite de vacas F1 Holandês x Zebu (Tab. 1).

Os níveis de oferta de 2,5; 2,25 e 2,00% do PC apresentaram médias semelhantes $P > 0,05$ (3006,75; 3005,25; 2693,25 kg) sendo superiores à produtividade média nacional de 2141 kg (IBGE, 2019).

Vacas que receberam dieta na base de 2,00% do peso corporal produziram 41,37% de leite a mais por quilo de concentrado consumido, comparado com aquelas que receberam dieta equivalente a 3,40% do peso corporal.

Vacas que receberam o plano nutricional à vontade, apresentaram maior PC ($P>0,05$) 499,66 kg em comparação com os níveis de oferta da dieta com restrição alimentar, que apresentaram média de 456,26 kg. Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) no peso estimado (163,95 kg) dos bezerros a desmama de acordo com a oferta da dieta (Tab. 1).

O consumo total de matéria seca na lactação, consumo total de silagem e concentrado reduziu conforme foi aumentando a restrição alimentar, apresentando semelhança ($P>0,05$) entre os níveis 2,25 e 2,00 % do PC (Tab. 2).

Na análise do custo operacional individual (Tab.3) o tratamento controle apresentou maior custo ($P>0,05$) seguido dos tratamentos com restrição na oferta da dieta de 2,75; 2,5% e 2,25; 2,00 % do PC que apresentaram menor custo ($P>0,05$).

O nível de oferta da dieta controle apresentou maior ($P>0,05$) custo de depreciação, diferindo dos níveis de menor oferta da dieta, que apresentaram valores médios semelhantes ($P>0,05$). Vacas mantidas sob o nível de oferta da dieta controle apresentaram maior ($P>0,05$) custo de oportunidade e custo total seguidos dos tratamentos com restrição de 2,75; 2,5% e 2,25; 2,00 do PC, que se assemelharam ($P>0,05$) (Tab. 3).

Os tratamentos controle e com oferta da dieta de 2,75% do PC apresentaram maior ($P>0,05$) receita de leite (R\$ 3868,2) seguidos dos níveis de oferta da dieta de 2,5; 2,25; 2,0 % do PC que assemelharam entre si, com receita média de R\$ 3253,29. A receita oriunda da venda dos bezerros (R\$ 1233,08) não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, entretanto a receita de leite mais bezerros R\$ 5325,33 mostrou-se superior no tratamento controle (Tab. 4).

Para as variáveis lucro, lucratividade e rentabilidade não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) entre os níveis de oferta da dieta com média de R\$ 1502,07; 31,72% e 47,68%, respectivamente (Tab. 5).

4.4 DISCUSSÃO

Os níveis de oferta da dieta empregados relacionaram-se com a produção de leite, a maior produção observada no tratamento com oferta da dieta de 2,75% do PC e no tratamento controle demonstra a capacidade de vacas F1 Holandês x Zebu em manter a

produção de leite durante a lactação, mesmo quando a oferta da dieta é reduzida em 19,11%.

De modo que, a restrição alimentar em vacas F1 Holandês x Zebu, mantém a produção de leite a níveis competitivos no mercado, reduzindo a demanda de insumos, o que impacta positivamente nos resultados econômicos da atividade.

De acordo com (NRC, 2001), o déficit na ingestão de nutrientes causado pela restrição alimentar pode modificar o desempenho produtivo dos animais, uma vez que, os nutrientes não são suficientes para manutenção e produção. Entretanto, vacas F1 Holandês x Zebu em condições tropicais, apresentam características de adaptação em situações em que a oferta da dieta é restrita. Elas ajustam o tamanho dos órgãos relacionados ao metabolismo para diminuir a exigência nutricional e manter a produção de leite (Sampaio et al., 2017).

Apesar dos tratamentos com maior oferta de alimentos apresentarem maior produção de leite, quando avaliado a proporção de leite produzida por quilogramas de concentrado consumido, verificou-se maior produção proporcional de leite nas vacas que consumiram alimento concentrado em menor quantidade.

Esse fato pode-se explicar devido a uma possível redução na taxa de passagem dos alimentos, aumentando sua permanência no trato gastrointestinal das vacas, potencializando o aproveitamento dos nutrientes (NRC, 2001).

De modo que, a restrição no fornecimento de alimento, não comprometeu a produção de leite proporcional a quantidade de nutrientes ingeridos, destacando a eficiência alimentar e o potencial produtivo de vacas F1 Holandês x Zebu.

Independentemente do nível de restrição alimentar adotado, o PC das vacas não foi alterado, (2,75; 2,50; 2,25 e 2,00% do PC). Entretanto, houve um redução na produção de leite, esse fato se explica, pela adaptabilidade de animais de dupla aptidão em manter as reservas corporais, priorizando sua sobrevivência e o não comprometimento da reprodução em casos de restrição no fornecimento de alimento.

O peso a desmama dos bezerros não foi alterado de acordo com o plano nutricional que as vacas receberam, isso porque todos os bezerros foram alimentados com o leite residual pós ordenha, apesar da produção total de leite ter apresentado diferença entre os tratamentos, possivelmente, as vacas avaliadas apresentavam a mesma capacidade de retenção de leite, o que pode explicar o fato do leite residual ter-se mantido constante. A constância na ejeção do leite residual pode estar relacionada a regulações do sistema nervoso central, na retenção voluntária de leite para manter a nutrição da cria (Tancin et al., 2001).

Como a amamentação estimula a liberação de prolactina (Negrão e Marnet, 2002), o efeito da sucção do bezerro após o término da ordenha mecânica pode ter gerado um novo estímulo para produção e descida do leite.

A mensuração do consumo de matéria seca é importante na avaliação da eficiência alimentar e, conseqüentemente, na produção animal, uma vez que serve como base na avaliação da eficiência de utilização dos nutrientes ingeridos e correlacioná-los com possíveis oscilações na produção de leite (Santana et al., 2019).

A restrição alimentar levou a redução no consumo total de matéria seca, silagem e concentrado, apresentando uma redução de 47,63% no tratamento de maior restrição em relação ao tratamento controle.

Entretanto, a produção total de leite apresentou percentual de redução equivalente a 25,92%. Esse fato evidencia a eficiência alimentar de vacas F1 Holandês x Zebu, em manter bons índices produtivos quando submetidas à restrição alimentar, tolerando redução de até 47,63% no fornecimento de alimentos sem alterar de forma expressiva o seu desempenho produtivo.

O custo operacional individual considerou os custos com alimentação (silagem e concentrado), apresentando uma redução de 27,6% no tratamento com 2,75% de restrição alimentar, em relação ao plano nutricional à vontade, embora tenha sido verificada semelhança na produção de leite nos respectivos tratamentos, destacando o fato mencionado anteriormente, de que vacas F1 Holandês x Zebu apresentam grande resistência e adaptação às adversidades alimentares em sistemas de produção de leite.

Vacas F1 Holandês x Zebu apresentaram um custo médio por litro de leite equivalente a R\$ 1,09; R\$ 1,00; R\$ 1,05; R\$ 0,96 e R\$ 1,04 para os respectivos níveis de oferta da dieta 3,4%; 2,75%; 2,5%; 2,25% e 2,00% do PC.

O custo de depreciação de vacas e benfeitorias apresentou uma redução de 6,58% em relação ao tratamento à vontade. Foi considerado um custo de benfeitorias de R\$ 105,48 comum a todas as vacas, conforme Martins Neto et al. (2018). O custo de depreciação das vacas é influenciado pelo preço de compra e venda multiplicado pelo PC animal, como as vacas do tratamento à vontade apresentaram maior PC, obtiveram maior preço e depreciação.

O custo de oportunidade demonstra o quanto um agente econômico deixa de ganhar em outros investimentos por ter decidido usar fatores de produção como terra, capital e trabalho (Young et al., 2007). O maior custo de oportunidade verificado no tratamento à

vontade demonstra a menor lucratividade do tratamento empregado, apesar de apresentar maior produção de leite quando verificado os custos de produção, esse tratamento não parece ser o mais eficiente economicamente.

O custo total sofreu grande influência do custo operacional individual, mostrando-se maior no tratamento à vontade, intermediário nos tratamentos com restrição de 2,75 e 2,50% do PC, e menor nos tratamentos com restrição de 2,25 e 2,00% do PC apresentando redução equivalente a 29,90% em relação ao tratamento à vontade, demonstrando que apesar dos três últimos tratamentos terem apresentado médias de produção de leite semelhantes os dois últimos tratamentos desprenderam de menor investimento para produzir a mesma quantidade de leite.

A receita oriunda da venda de leite seguiu o padrão de produção de leite das vacas, uma vez que, a receita está diretamente ligada com a quantidade e a qualidade do leite produzido.

O valor da receita dos bezerros seguiu o peso médio dos mesmos, que não apresentou diferença significativa uma vez que são filhos de vacas do mesmo grupamento genético com médias de peso e idade semelhantes.

A receita oriunda da venda dos bezerros representou 23,53; 24,28; 26,18 e 26,53 e 30,34% da receita total para os respectivos tratamentos 3,40; 2,75; 2,50; 2,25 e 2,00% do PC, corroborando com Moraes et al. (2004), que relataram receita oriunda da venda de bezerros de vacas F1 Holandês x Zebu representando cerca de 25% da receita total ao ano, demonstrando a importância da venda dos bezerros na determinação dos lucros da atividade.

Caso a venda dos bezerros não fosse uma tarefa considerada dentro do processo produtivo, o lucro da atividade seria de apenas R\$ 74,60; 383,00; 206,70; 466,30 e 214,20 para os respectivos níveis de oferta da dieta 3,40; 2,75; 2,50; 2,25 e 2,00% do PC, baseado em função da diferença entre o lucro obtido na venda do leite e o custo total. Saliendo a viabilidade econômica de sistemas de produção de leite com vacas F1 Holandês x Zebu, apresentando diversidade nos produtos finais, podendo ser usados estrategicamente quando o mercado comercial apresenta oscilações.

A avaliação dos custos de forma individual nos dá uma orientação a respeito da eficiência econômica do plano alimentar empregado, uma vez que o custo com alimentação exerce grande influência sobre o custo total da atividade, no entanto, não é um parâmetro de definição de lucro ou prejuízo. Deve-se considerar o custo e a receita total da atividade para

obtenção dos fatores determinantes na definição da viabilidade econômica de qualquer sistema produtivo, pois na maioria das vezes, maior custo está associado à maior produção (Lopes et al., 2009).

A maior receita total verificada no plano nutricional à vontade está relacionada com a maior produção de leite desse tratamento, apresentado um saldo positivo de 18,44% em relação ao plano nutricional de maior restrição. Apesar da receita total do tratamento à vontade ter se apresentado maior que os demais níveis de oferta da dieta, seu custo total também foi maior.

A semelhança encontrada entre os tratamentos para os itens, lucro, lucratividade e rentabilidade, demonstra que nem sempre a avaliação de forma singular da receita, representa o desempenho econômico da atividade. De modo que, quando necessário o produtor de leite pode realizar restrição na oferta da dieta sem alterar a lucratividade.

4.5 CONCLUSÕES

A redução na oferta da dieta de até 2,00% do PC em vacas F1 Holandês x Zebu reduziu a produção de leite e o consumo alimentar, no entanto, não alterou a lucratividade e a rentabilidade da atividade.

Em épocas de escassez de alimento, se necessário, o produtor de leite pode reduzir a oferta da dieta em até 2,00% do PC, mantendo a lucratividade da atividade.

O sistema de produção de vacas F1 Holandês x Zebu oferece segurança econômica ao produtor, mesmo quando elas forem submetidas a uma redução na oferta da dieta de até 2,00% do PC, a venda de bezerros pode representar até 30% do lucro da atividade.

4.6 AGRADECIMENTOS

À Epamig, pela concessão dos dados; à Fapemig, pelo apoio financeiro (PPM 00265-18); ao Finep e MCTI, pelo apoio financeiro ao projeto nº 1334/13; ao INCT- Ciência Animal.

4.7 REFERÊNCIAS

Borges, L.A., Ruas, J.R.M., Rocha Júnior, V.R., Carvalho, C.C.S., Monção, F.P., Gomes, V.M., Rigueira, J.P.S., Pinheiro, P.G.M., Sales, E.C.J., Rufino, L.D.A., Silva, E.A., Queiroz, D.S., Ferreira, H.C., 2020. Efeitos da restrição alimentar de curto prazo sobre os parâmetros fisiológicos e metabólitos de vacas F1 Holandês x Zebu em diferentes estágios da

- lactação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 72, 545-1554. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11926>.
- CEPEA, 2017. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. <http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx> (acessado em 09 de outubro de 2017).
- DADOS climáticos para cidades mundiais, 2020. Felixlândia: Climate-Data.Org. <https://pt.climate-data.org/location/176040/> (acessado em 18 de outubro de 2020).
- Ferreira, J.J., Ruas, J.R.M., Carvalho, B.C., Silva, E.A., Queiroz, D.S., Menezes, A.C., 2010. Alimentação do rebanho F1: fator de menor custo na produção de leite. Vacas F1 Holandês x Zebu: produção eficiente de leite. *Inf. Agropecu.* 31, 72-80.
- IBGE, 2019. Produção da pecuária municipal 2019. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2019_v47_br_informativo.pdf (acessado em 08 de novembro. 2020).
- Lopes, M.A., Dias, A.S., Carvalho, F.M., Lima, A.L.R., Cardoso, M.G., Carmo, E.A., 2009. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG nos anos 2004 e 2005. *Ciênc. Agrotec.* 33, 252-260. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100035>.
- Martins Neto, T., Silva, C.B., Ruas, J.R.M., Silva, E.A., Costa, M.D., Gomes, V.M., Santos, L.H.T., 2018. Viabilidade econômica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu com diferentes bases maternas e ordens de parto. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 70, 1959-1969. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10054>.
- Monção, F.P., Santana, P.F., Rocha Júnior, V.R., Ruas, J.R.M., Rigueira, J.P.S., Borges, L.D.A., Menezes, G.C.C., Sousa, T.E.S., Costa, M.D., Oliveira, L.L.S., Queiroz, F.E., 2019. Nutritional efficiency of feed-restricted F1 Holstein/Zebu cows in early lactation. *Trop Anim. Health Prod.* 52, 141-149. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01994-z>.
- Monteiro, A.L.G., Faro, A.M.C.F., Peres, M.T.P., Batista, R., Poli, C.H.E.C., Villalba, J.J., 2018. The role of small ruminants on global climate change. *Acta Sci. Anim. Sci.* 40, 1-11. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v40i1.43124>.
- Moraes, A.C.A., Coelho, S.G., Ruas, J.R.M., Ribeiro, J.C.V.C., Vieira, F.A.P., Menezes, A.C., 2004. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 56, 745-749. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000600008>.

- Negrão, J.A., Marnet, P.G., 2002. Effect of calf suckling on oxytocin, prolactin, growth hormone and milk yield in crossbred Gir-Holstein cows during milking. *Reprod. Nutrit. Develop.* 42,373-380. <https://doi.org/10.1051/rnd:2002032>.
- NRC, 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*, 7.ed. rev. Washington, DC: National Academy Press.
- Ruas, J.R.M., Menezes, A.C., Queiroz, D.S., Silva, E.D., Costa, M.D., 2011. Cruzamentos para a produção sustentável de leite. *EMBRAPA - Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da bovinocultura leiteira*. 189-190.
- Sampaio, R.L., Resende, F.D., Reis, R.A., Oliveira, I.M., Custódio, L., Fernandes, R.M., Pazdiora, R.D., Siqueira, G.R., 2017. The nutritional interrelationship between the growing and finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. *Trop. Anim. Health and Prod.* 49, 1015–1024. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1294-8>.
- Santana, P.F., Rocha Júnior, V.R., Ruas, J.R.M., Monção, F.P., Borges, L.A., Rigueira, J.P.S., Ramos, J.C.R., Gomes, V.M., 2019. Feed restriction of F1 Holstein × Zebu cows in the final third of lactation modifies intake, nutrient digestibility, feeding behavior, and performance. *Rev. Bras. Zootec.* 48, 1-10. <https://doi.org/10.1590/rbz4820180130>.
- Santos, S.A., Valadares Filho, S.C., Detmann, E., Valadares, R.F.D., Ruas, J.R.M., Prados, L.F., Vega, D.S.M., 2012. Voluntary intake and Milk production in F1 Holstein×zebu cows in confinement. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 1303–1310. <https://doi10.1007 / s11250-011-0072-2>.
- Tancin, V., Kraetzl, W., Schams, D., Bruckmaier, R.M., 2001. The effect of conditioning to suckling, milking and of calf presence on release of oxytocin in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 235-246. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00113-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00113-7).
- Teixeira Junior, F. E.P.; Lopes, M. A.; Ruas, J. R. M., Costa, M.D., Rocha Júnior, V.R., 2017. Efeito da frequência de ordenhas de vacas mestiças na rentabilidade da atividade leiteira. *Med. Vet. UFRPE*. 11, 53-61. <https://doi.org/10.26605/medvet-n1-1625>.
- Vilela, D., Resende, J.C., Leite, J.B., Alves, E., 2017. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Rev. Pol. Agríc.* 26, 5-24.
- Young, C.E.F., Mac-Knight, V., Muniz, R.C., Zylberberg, R.S., Queiroz, J.M., Rocha, E.R.P., 2007. Rentabilidade da Pecuária e Custo de Oportunidade Privado da Conservação no Estado do Amazonas. In: VII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza.

4.8 TABELAS

Tabela 1

Desempenho produtivo de vacas F1 Holandês x Zebu de acordo com a oferta da dieta

Oferta da dieta (% PC)	Produção total de leite (kg)	⁴ Var.	¹ Litros de leite por quilo de concentrado (litros)	³ Var.	Peso médio da vaca durante a lactação (kg)	³ Var.	² Peso do bezerro (kg)	³ Var.
3,40*	3.636,00 ^A ±366,86	0	2,96 ^C ±0,24	0	499,66 ^A ±30,51	0	166,61 ^A ±34,17	0
2,75	3.271,50 ^A ±429,90	-10,02	3,71 ^B ±0,56	25,33	457,91 ^B ±11,14	-8,35	156,22 ^A ±26,99	-6,23
2,50	3.006,75 ^B ±191,97	-17,30	3,67 ^B ±0,25	23,98	467,08 ^B ±27,14	-6,52	158,87 ^A ±17,10	-4,64
2,25	3.005,25 ^B ±159,95	-17,34	4,30 ^A ±0,26	45,27	442,16 ^B ±12,52	-11,50	161,69 ^A ±17,26	-2,95
2,00	2.693,25 ^B ±311,92	-25,92	4,19 ^A ±0,52	41,55	457,91 ^B ±11,31	-8,35	176,40 ^A ±25,63	5,87
³ CV (%)	9,91		10,55		4,38		15,29	

Médias na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem ($P > 0,05$) pelo teste de SCOTT KNOTT.

¹Relação litros de leite por quilo de concentrado na lactação;

²Peso estimado bezerro a desmama 270 dias (kg);

³Coefficiente de variação;

*Consumo de matéria seca à vontade;

⁴Variação (%).

Tabela 2

Médias e coeficiente de variação (CV) das características de consumo alimentar de vacas F1 Holandês x Zebu de acordo com a oferta da dieta

Oferta da dieta (%PC)	Consumo total de matéria seca na lactação (kg)	Variação	Consumo total de silagem matéria natural (kg)	Variação	Consumo total de concentrado matéria natural (kg)	Variação
3,40*	4.721,85 ^A ±288,33	0	7.044,73 ^A ±430,18	0	1.227,09 ^A ±74,93	0
2,75	3.400,03 ^B ±82,76	-27,99	5.072,66 ^B ±123,48	-27,99	883,58 ^B ±21,50	-27,99
2,50	3.152,81 ^C ±183,24	-33,22	4.703,81 ^C ±273,39	-33,22	819,33 ^C ±47,62	-33,22
2,25	2.686,16 ^D ±76,06	-43,11	4.007,60 ^D ±113,48	-43,11	698,06 ^D ±19,76	-43,11
2,00	2.472,75 ^D ±61,1	-47,63	3.689,20 ^D ±91,18	-47,63	642,60 ^D ±15,88	-47,63
¹ CV (%)	4,96		4,96		4,96	

Médias na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem ($P > 0,05$) pelo teste de SCOT KNOTT.

*Consumo de matéria seca à vontade;

¹Coeficiente de variação;

Variação (%).

Tabela 3

Custo com alimentação de vacas F1 Holandês x Zebu de acordo com a oferta da dieta

Oferta da dieta (% PC)	Custo operacional individual (R\$)	² Var.	¹ Custo de depreciação (R\$)	² Var.	Custo de oportunidade (R\$)	² Var.	Custo total (R\$)	² Var.
3,40*	2.292,08 ^A	0	419,37	0	313,18 ^A	0	3.997,66	0
	39,96		^A ±20,20		±13,61		^A ±173,78	
2,75	1.659,25 ^B	-	391,72 ^B	-6,59	257,04 ^B	-17,92	3.281,04	-
	40,39	27,60	±7,38		±4,06		^B ±51,83	17,92
2,50	1.542,42 ^B	-	397,79 ^B	-5,14	247,62 ^B	-20,93	3.160,86	-
	89,64	32,70	±17,97		±9,14		^B ±116,77	20,93
2,25	1.318,09 ^C	-	381,29 ^B	-9,08	227,15 ^C	-27,46	2.899,57	-
	37,32	42,49	±8,29		±3,87		^C ±49,49	27,46
2,00	1.217,94 ^C	-	391,72 ^B	-6,59	219,52 ^C	-29,90	2.802,22	-
	30,10	46,86	±7,49		±3,19		^C ±40,79	29,90
¹ CV (%)	4,94		3,40		3,11		3,11	

Médias na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem (P>0,05) pelo teste de SCOTT KNOTT.

¹Custo de depreciação de vacas e benfeitorias;

*Consumo de matéria seca à vontade;

¹Coefficiente de variação;²Variação (%).

Tabela 4

Desempenho econômico de vacas F1 Holandês x Zebu de acordo com a oferta da dieta

Oferta da dieta (% PC)	Receita leite (R\$)	Varição	Receita bezerros (R\$)	Varição	Receita total leite mais bezerros (R\$)	Varição
3,40*	4.072,32 ^A ±410,89	0	1.253,01 ^A ±257,03	0	5.325,33 ^A ±402,33	0
2,75	3.664,08 ^A ±481,48	-10,02	1.174,91 ^A ±202,99	-6,23	4.838,99 ^B ±542,86	-9,13
2,50	3.367,56 ^B ±215,01	-17,30	1.194,83 ^A ±128,63	-4,64	4.562,39 ^B ±105,87	-14,32
2,25	3.365,88 ^B ±179,15	-17,34	1.216,02 ^A ±129,83	-2,95	4.581,90 ^B ±237,34	-13,96
2,00	3.016,44 ^B ±349,35	-25,92	1.326,65 ± 192,76	5,87	4.343,09 ^B ±312,92	-18,44
CV (%)	9,91		15,29		7,45	

Médias na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem ($P>0,05$) pelo teste de SCOTT KNOTT

*Consumo de matéria seca à vontade

¹Coefficiente de variação

Variação (%).

Tabela 5

Resultados econômicos de vacas F1 Holandês x Zebu de acordo com a oferta da dieta

Oferta da dieta (% PC)	Lucro (R\$)	Varição	Lucratividade (%)	Varição	Rentabilidade (%)	Varição
3,40*	1.327,67 ^A ±403,44	0	24,64 ^A ±6,25	0	33,33 ^A ±10,24	0
2,75	1.557,95 ^A ±570,25	17,34	31,46 ^A ±8,73	27,67	47,61 ^A ±17,87	42,84
2,50	1.401,52 ^A ±155,81	5,56	30,69 ^A ±2,97	24,55	44,48 ^A ±06,14	33,45
2,25	1.682,34 ^A ±235,83	26,71	36,60 ^A ±3,16	48,53	58,04 ^A ±08,30	74,13
2,00	1.540,87 ^A ±306,03	16,05	35,24 ^A ±4,38	43,01	54,98 ^A ±10,96	64,95
¹ CV (%)	24,21		17,45		23,93	

Médias na coluna, seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem (P>0,05) pelo teste de SCOTT KNOTT.

Varição (%)

¹Coefficiente de variação;

* Consumo de matéria seca à vontade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil necessita de opções viáveis para contornar os efeitos das condições edafoclimáticas sobre a produção de leite. A realização desse estudo demonstra alternativas sustentáveis para melhorar a eficiência produtiva e econômica de vacas leiteiras quando submetidas a condições adversas ao seu bem-estar.

A submissão de vacas F1 Holandês x Zebu à condições de restrição alimentar não comprometeu de forma expressiva a eficiência produtiva e econômica.

A utilização da restrição alimentar de até 2,00% do PC, a curto prazo, confere ao produtor de leite segurança em manter índices econômicos positivos.

O sistema de criação de vacas F1 Holandês x Zebu, confere maior segurança econômica, dado que, apresenta diversidade nos produtos finais e nos manejos nutricionais utilizados podendo ter perdas em época de instabilidades no setor.