

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA OU
ENERGÉTICA DE VACAS F1 HOLANDÊS X
ZEBU LACTANTES MANTIDAS NO PASTEJO
DE PONTA OU REPASSE**

DANIELA ALVES PEREIRA

2015

DANIELA ALVES PEREIRA

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA OU ENERGÉTICA DE VACAS F1
HOLANDÊS X ZEBU LACTANTES MANTIDAS NO PASTEJO DE
PONTA OU REPASSE**

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 a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador
Prof. José Reinaldo Mendes Ruas

JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL
2015

Pereira, Daniela Alves

P436s Suplementação proteica ou energética de vacas F1 Holandês x Zebu lactantes mantidas no pastejo de ponta ou repasse [manuscrito] / Daniela Alves Pereira. – 2014.
84 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2014.

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

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

CDD. 636.20852


Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba


DANIELA ALVES PEREIRA

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA OU ENERGÉTICA DE VACAS FI
HOLANDÊS X ZEBU LACTANTES MANTIDAS NO PASTEJO DE
PONTA OU REPASSE**

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 27 de MARÇO de 2015.


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


Prof. D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha
Júnior
UNIMONTES


Prof. D.Sc. Virgílio Mesquita Gomes
UNIMONTES


D.Sc. Domingos Sávio Queiróz
EPAMIG

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

DANIELA ALVES PEREIRA

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA OU ENERGÉTICA DE VACAS F1
HOLANDÊS X ZEBU LACTANTES MANTIDAS NO PASTEJO DE
PONTA OU REPASSE**

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 a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 27 de março de 2015.

Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas – UNIMONTES

Prof. Dr. Domingos Sávio Queiroz - EPAMIG

Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Júnior - UNIMONTES

Prof. Dr. Virgílio Mesquita Gomes - UNIMONTES

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

**JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL**

DEDICO

A Deus, por ser meu porto seguro em todos os momentos de minha vida, pelas bênçãos e proteção constantes.

Aos meus pais, Joselita e Ulicio, que foram alicerces para meu crescimento; as minhas irmãs, pelo carinho e incentivo.

Ao meu marido, Asthor, pelo amor e companheirismo e apoio total em todos os momentos.

OFEREÇO

Ao meu pai, Izael Nunes Pereira (*in memorian*), pelo apoio mesmo distante; a todos os familiares e amigos que torceram por mim durante esses anos de estudos.

“A sabedoria é resplandecente, não murcha, mostra-se facilmente para aqueles que a amam. Ela se deixa encontrar por aqueles que a buscam. Ela se antecipa, revelando-se espontaneamente aos que a desejam!”

(Sabedoria 6)

Um conforto: “sei que meu trabalho é uma gota no oceano. Mas sem ele, o oceano seria menor.”

(Madre Teresa de Calcutá)

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que está sempre presente comigo em todos os momentos de minha vida.

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e ao Departamento de Ciências Agrárias, pela oportunidade de realização do curso e aprimoramento profissional.

À FAPEMIG , pelo apoio financeiro .

À CAPES, pelo auxílio financeiro durante a Pós-graduação.

Ao Professor José Reinaldo Mendes Ruas, pela atenção, ajuda constante e brilhante orientação.

Ao Professor Domingo Sávio Queiroz, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos Professores Vicente Ribeiro Rocha Júnior e Virgílio Mesquita Gomes, pelos conhecimentos compartilhados e ajuda na execução deste trabalho.

Aos funcionários da EPAMIG, que contribuíram muito para a realização do experimento. Em especial a Geraldo, Arismar e Júnior, pela amizade e dedicação à pesquisa.

À companheira de experimento, Raquel, que contribuiu com sua amizade e companheirismo em todos os momentos.

A Asthor, Renata, Rita e Cláudia, pessoas especiais que não mediram esforços, amizade e apoio incondicional, nesse, e em todos os momentos da minha vida.

Aos colegas do curso de Pós-graduação e a todos aqueles que de alguma maneira foram peças importantes para a conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	II
ABSTRACT	III
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Produção de leite em pasto	5
2.2 Vacas mestiças.....	9
2.3 Suplementação proteica e energética.....	12
2.4 Peso e escore de condição corporal	14
2.5 Ordem de parto	16
2.6 Composição do leite	19
2.7 Período de serviço	22
2.8 Estimativa de consumo.....	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 Local e condução do experimento	27
3.2 Manejo dos animais	27
3.3 Análises laboratoriais	30
3.4 Produção e composição do leite	32
3.5 Determinação da condição de escore e peso corporal	33
3.6 Período de serviço	33
3.7 Processamento e análise estatística dos dados.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Características do pasto	35
4.1.1 Características estruturais e produtivas do pasto	35
4.1.2 Composição química-bromatológica.....	37
4.1.3 Consumo e digestibilidade.....	40
4.2 Produção de leite	44
4.3 Composição de leite.....	49
4.4 Peso e escore corporal	52
4.5 Período de serviço	53
5 CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

RESUMO

PEREIRA, Daniela Alves. **Suplementação proteica ou energética em vacas F1 Holandês x Zebu lactantes mantidas no pastejo de ponta ou repasse.** 2015. 95 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil¹.

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Felixlândia-Minas Gerais, no período de março a abril de 2014, a fim de avaliar a combinação estratégica de diferentes suplementações (proteica ou energética) em vacas primíparas, F1 H x Z associadas a dois manejos do pastejo (ponta ou repasse). Foram utilizadas 36 vacas primíparas, F1 H x Z, com peso médio de 427 kg e produção média de 10 kg de leite vaca dia⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2 x 2), dois manejos do pastejo e dois tipos de suplementação. As avaliações foram realizadas durante seis semanas consecutivas. Foram observadas influências do manejo do pastejo ($P < 0,05$) sobre as características produtivas e a composição químico-bromatológica do pasto. O pastejo de ponta apresentou melhor valor nutritivo, com maior teor de proteína bruta (PB) 9,55%, carboidratos não fibrosos (CNF) 19,72%, fibra em detergente neutro (FDNcp) 63,88% e celulose 26,68%. Além de maior disponibilidade de massa kg ha⁻¹ MS 5785, e uma maior proporção de lâminas foliares 37,15% e menor quantidade de colmo e material morto em relação ao repasse. O consumo de matéria seca, em % de peso corporal, bem como a digestibilidade da dieta, foi superior no pastejo de ponta com ambas as suplementações. O consumo de FDN e PB também diferiram ($P < 0,05$) entre os tratamentos, apresentando valores superiores no pastejo de ponta com suplementação proteica e consumo inferior no pasto de ponta com suplementação energética. No entanto, as diferenças no pastejo e na suplementação não interferiram nas variáveis de desempenho animal ($P > 0,05$), sendo elas: produção e composição do leite, peso e escore de condição corporal e período de serviço. A oferta de forragem nos dois sistemas de pastejo, associados aos tipos de suplementação utilizados, foi capaz de manter a produção de leite de vacas primíparas, F1 H x Z, e não interferiram nas variáveis de desempenho animal. É possível maximizar o uso do pasto e ajustar a composição do concentrado em função da qualidade do pasto e da produção de leite das vacas.

¹ **Comitê de Orientação:** Prof. José Reinaldo Mendes Ruas - UNIMONTES (Orientador), Prof. Domingo Sávio Queiroz - EPAMIG (Coorientador).

ABSTRACT

PEREIRA, DANIELA ALVES. **Protein or energy supplementation for F1 Holstein x Zebu lactating cows on first or last grazing.** 2015. 80 p. Dissertation (Master in Animal Science) – State University of Montes Claros, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.¹

The study was carried out at the experimental farm of Epamig in the municipality of Felixlândia-Minas Gerais, from March to April 2014, in order to evaluate the strategic combination of different supplementation (protein or energy) in primiparous cows, F1 H x Z associated with two grazing managements (first or last). We used 36 primiparous cows, F1 H x Z, with an average weight of 427 kg and average production of 10 kg day⁻¹ of milk per cow. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (2 x 2), two grazing managements and two types of supplementation. The evaluations were performed for six consecutive weeks. Influences were observed in the grazing management ($p < 0.05$) on the productive characteristics and chemical composition of the pasture. The first grazing showed better nutritional value, with higher content of crude protein (CP) 9.55%, non-fiber carbohydrates (NFC) 19.72%, neutral detergent fiber (NDFap) 63.88% and cellulose 26.68%. In addition to greater availability of mass kg ha⁻¹ DM 5785, and a higher proportion of leaf blades 37.15% and smaller amount of stem and dead material in relation to the last grazing. The dry matter intake as % of body weight, and the diet digestibility was higher in the first grazing with both supplementation. The NDF and CP intake also differed ($p < 0.05$) between treatments, with higher values at first grazing with protein supplementation and lower consumption first pasture with energy supplementation. However, differences in grazing and supplementation did not interfere in animal performance variables ($p > 0.05$), which are: milk production and composition, weight and body condition score and days open. The forage supply in both grazing systems, associated with the types of used supplements, maintained the milk production of primiparous cows, F1 H x Z, and did not interfere on animal performance variables. It is possible to maximize the use of pasture and adjust the concentrate composition depending on the quality of the pasture and milk production of cows.

¹ Guidance Committee: Prof. José Reinaldo Mendes Ruas - UNIMONTES (Adviser), Prof. Domingo Sávio Queiroz - EPAMIG (Co-adviser)

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grande perfil agropecuário, fato este que se deve à extensão de áreas agricultáveis e à grande diversidade de espécies forrageiras adaptadas aos diferentes biomas nacionais. Dentre as principais atividades pecuárias realizadas no país, a bovinocultura de leite destaca-se, principalmente por posicionar o Brasil entre os cinco maiores produtores de leite do mundo com uma produção anual de 34,2 bilhões de litros (IBGE, 2013). Dentre os estados brasileiros, Minas Gerais destaca-se por possuir o maior rebanho bovino leiteiro do país, além de ser o maior produtor de leite nacional, com aproximadamente, 30% do total da produção (IBGE, 2013).

As pastagens constituem a base para a produção de leite no Brasil e, quando bem manejadas, são capazes de sustentar níveis satisfatórios de produção de leite, sobretudo nas épocas mais favoráveis do ano (GOMIDE *et al.*, 2001). O conceito de que pastagens tropicais apresentam baixo valor nutricional ainda existe, mas o conhecimento tecnológico atual tem permitido o aprimoramento das práticas de manejo de pastagens, possibilitando uma produção de forragem de boa qualidade, com elevados teores proteicos e energéticos (SANTOS *et al.*, 2007).

O método do pastejo “ponta e repasse” é uma opção de manejo do pasto, que consiste em uma técnica pouco utilizada, mas que pode apresentar grandes benefícios ao produtor, como o melhor aproveitamento da forragem produzida, além de permitir ao animal realizar uma maior seletividade da forragem pastejada, segundo a ordem de entrada dos animais no piquete. Permitindo, assim, o ajuste mais adequado da suplementação concentrada, de acordo com a qualidade da forragem fornecida aos animais.

Essa técnica pode ser uma alternativa para melhorar os índices de produção de leite no país, que é considerado muito aquém do potencial que pode ser obtido, cuja média nacional de produção de leite é de apenas 1.471,0 kg por lactação (IBGE, 2013).

Nesse cenário, faz-se essencial a escolha de animais que tenham um bom potencial produtivo e tenham desempenho em sistemas de produção de leite a pasto. Isso justifica a escolha de animais obtidos de cruzamentos envolvendo raças de origem indiana (Zebuínos), adaptadas ao clima tropical, e raças de origem europeia (Taurinos), que possuem alto potencial produtivo para a produção de leite (VASCONCELLOS *et al.*, 2003). Dentre os diferentes genótipos obtidos a partir desses cruzamentos, os animais F1 Holandês x Zebu apresentam maior grau de heterose, são mais eficientes em produção e reprodução quando alimentadas a pasto, quando comparados a animais puros (MADALENA *et al.*, 1990). Esses animais apresentam média de produção de leite por lactação bem acima da média nacional, normalmente maior que 3.000 kg de leite por lactação (RUAS *et al.*, 2014).

Quando os animais têm capacidade para ser mais produtivos, a alimentação exclusiva com forragem, mesmo que de boa qualidade, não fornece toda energia para alcançar seu potencial produtivo (CARVALHO *et al.*, 2010) sendo necessária suplementação para otimização da produção de leite.

A produção de leite é largamente dependente do consumo de energia e proteína metabolizáveis. A ingestão de energia é o principal fator limitante para produção de leite em pastagens de gramíneas tropicais. A proteína constitui o segundo nutriente de maior importância na alimentação dos ruminantes e, geralmente, os produtores dão grande importância ao nível proteico do alimento concentrado, independentemente da pastagem fornecida e do potencial leiteiro dos animais, sendo que a maioria dos concentrados comerciais para vacas em

lactação apresenta mais de 18% de proteína bruta, elevando os custos advindos com a suplementação (CORREA, 2006).

Entretanto, as pesquisas evidenciam que durante as águas, em pastagens razoavelmente bem manejadas, o teor de proteína bruta das forrageiras é normalmente superior a 7% da MS. Em sistemas intensivos, com pastagens adubadas com nitrogênio, os teores de proteína bruta da forragem colhida pelo animal podem variar entre 12 e 22% de PB (CORREIA, 2006; DANÉS, 2010; FONTANELLI, 2005). Portanto, nas águas, normalmente, o teor energético da forragem passa a constituir-se na maior limitação nutricional para alto desempenho animal.

O papel dos suplementos energéticos e/ou proteicos deve ser, por conseguinte, adicionar os nutrientes que não podem ser obtidos em quantidade suficiente a partir da pastagem. Contudo, a utilização em excesso de suplementos pode deprimir o consumo de forragem sem que ocorram vantagens no consumo total de nutrientes.

Dessa forma, o fornecimento racional de concentrados é fundamental para viabilizar a suplementação, sendo necessário o desenvolvimento de estratégias para maximizar o aproveitamento do suplemento e o consumo da forragem.

É importante salientar que, praticamente, todo o conhecimento gerado em pesquisas até o momento é oriundo de vacas de raças especializadas ou de cruzamentos mais voltados para o grau de sangue taurino, o que, na prática, impõe grandes restrições para utilizá-las como ferramenta para orientar o manejo de vacas mestiças F1 H x Z.

Nesse contexto, faz-se necessária a obtenção de um maior volume de informações relacionadas a fêmeas mestiças, mais especificamente para vacas primíparas sobre as quais a quantidade de informações é ainda mais escassa na literatura.

Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a combinação estratégica de suplementação proteica ou energética associada ao manejo do pastejo no sistema ponta/repasso sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas primíparas F1 H x Z.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de leite em pasto

O Brasil possui extensões continentais e grande parte do território é dedicada à atividade agropecuária. Estimativas apontam que 99,6% do rebanho total brasileiro têm, como principal fonte de alimentação, as áreas de pastagens, e o restante (0,4%) são criados em pastagens em algum período de suas vidas (BURGI e PAGOTTO, 2002). Essa forma de criação adotada no país se deve, principalmente, ao baixo custo de produção, comparado aos demais sistemas de produção animal. De acordo com Anualpec (2012), 90% do leite produzido no Brasil são provenientes de animais criados a pasto, sendo que as gramíneas representam 85% do alimento volumoso consumido pelas vacas de leite.

O potencial dos sistemas intensivos de produção de leite em pastagens tropicais tem sido evidenciado por resultados de trabalhos que destacam a capacidade para elevadas produções de leite por área, investimentos moderados em instalações e custos de produção competitivos como fatores determinantes para a opção por esse sistema (CAMARGO, 2005; SANTOS *et al.*, 2005).

No entanto, apesar das elevadas produções de matéria seca observadas nas gramíneas tropicais, falhas no manejo da pastagem podem resultar em perdas da ordem de 20 a 80% da forragem produzida. Assim, sistemas intensivos de produção requerem a aplicação de técnicas adequadas de manejo das pastagens visando aperfeiçoar tanto a produção e a colheita quanto a eficiência de utilização dessa forragem pelo animal (CORSI, 1994).

Nesse cenário, uma alternativa interessante consiste em adoção do método de pastejo ponta e repasse, que pode apresentar tendências de melhorias nos resultados a pasto, por permitir a melhor colheita da forragem e promover

um diferencial no valor nutritivo da forragem a ser pastejada, segundo a ordem de entrada dos animais no piquete.

Conforme Pereira Neto e Lobato (1998), o sistema de pastejo ponta e repasse ainda produz diferentes ofertas de forragem, permitindo ao grupo "ponteiro" realizar maior seletividade sobre a forragem disponível. Depois, um segundo grupo é levado à área para realizar o "pastejo de repasse". Com isso, procura-se favorecer o primeiro grupo, que faz o "pastejo de ponta", proporcionando-lhe dieta de melhor qualidade (BLASER, 1982).

Esse sistema de pastejo é pouco utilizado e os trabalhos de pesquisas relacionados são escassos na literatura, resultando em poucas informações sobre esse manejo. Esse método de pastejo normalmente é utilizado em sistemas de produção de leite, em que, normalmente, as vacas em lactação fazem o "pastejo de ponta" e as vacas secas ou de descarte fazem o "pastejo de repasse", e pouco se sabe sobre o potencial produtivo de vacas em lactação mantidas no pastejo de repasse, associada com uma suplementação que se complemente as deficiências do pasto.

No pastejo de ponta, espera-se uma alta disponibilidade de folhas e de alto valor nutritivo, conferindo alta possibilidade de consumo. A disponibilidade de forragem é diretamente relacionada ao consumo, assim, quanto maior a disponibilidade, maior o consumo individual e, conseqüentemente, maior o desempenho (HODGSON, 1990).

Por esse motivo, animais de alta exigência nutricional normalmente são prioridade no pastejo de ponta. A facilidade de colheita tem influência sobre a seleção do dossel pelos animais, visto que plantas ou parte das plantas de menor resistência são pastejadas mais frequentemente do que aquelas com maior resistência (EVANS, 1986).

Na Virgínia, EUA, em sistemas com pastejo rotacionado, vacas leiteiras, como primeiras pastejadoras, consomem cerca de 50% da disponibilidade de

forragem, e produziram 25, 54, e 49% mais leite do que aquelas que pastejaram por último (animais do repasse) durante 3 anos (BRYANT *et al.*, 1961 e BLASER *et al.*, 1969). O melhor desempenho naquelas condições foi devido a um consumo de matéria seca 17% maior em relação aos animais de repasse.

Em pastos manejados, em função de sua fisiologia, há um controle efetivo do crescimento de colmos e velocidade de senescência de folhas. Dessa forma, mesmo em camadas de pastagem menos superficiais, o valor nutritivo foi preservado, porém com uma queda substancial na disponibilidade de forragem, dependendo da quantidade removida na primeira fase do pastejo (pastejo de ponta). A presença de colmos e material morto foi mais frequente abaixo da altura de resíduo (BUENO, 2003).

Associadas ao uso de práticas racionais de manejo, a escolha adequada de espécies ou cultivares forrageiras adaptadas às condições climáticas de elevada produção de matéria seca com alta qualidade é de grande importância. Dentre essas forrageiras, destacam-se o capim-xaraés, forrageira da espécie *Urochloa brizantha* (*Syn Brachiaria*), lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2002, para a diversificação de áreas de pastagem de capim-marandu (*Urochloa brizantha* Stapf cv. marandu) (VALLE *et al.*, 2009), e se apresentam como uma ótima alternativa para ser utilizada na produção de leite.

A produção dessas gramíneas pode atingir de 12 a 20 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS, 50 a 60% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (ALVES, 1999). E de acordo com estudos da Embrapa (2004). com essa espécie forrageira, foram obtidos os seguintes resultados de composição PB 13,1%, FDN 66,7%, FDA 32,9%, Celulose 24,0%. Apesar de ser uma gramínea normalmente estudada para o pastejo com gado de corte, nos últimos anos, alguns estudos vêm demonstrando a viabilidade da sua utilização para a produção de leite.

Em estudo realizado utilizando-se o capim-xaraés com vacas mestiças H x Z em pastejo, comparando o manejo da pastagem com os critérios de

desfolhação aos 95% de IL e 30 dias de descanso, observou-se uma produção diária de leite entre 13,02 e 12,69 kg respectivamente (ALVES, 2013).

Anjos (2012), avaliando o capim-marandu, também em dias fixos e variáveis em vacas H x Z, observou uma produção diária de leite 14,4 e 14,0 kg respectivamente, ambos os trabalhos sem efeito significativo dos tratamentos para produção individual de leite; no entanto, esses autores constataram que a utilização dessas gramíneas é uma boa alternativa para utilização na produção leiteira.

Um trabalho realizado com vacas mestiças H x Z, em pastejo em *Urochloa decumbens*, apresentou produções médias diárias acima de 10 kg de leite. A pastagem recebeu adubação de cobertura à base de 800 kg ha de uma mistura de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio na proporção de 5:2:1, respectivamente, utilizando duas pressões de pastejo: 4 e 8% do PC (4 e 8 kg de matéria seca de forragem verde por 100 kg de peso corporal dos animais) (GOMIDE *et al.*, 2001). Nessas condições, foram observadas produções de leite de 11,6 e 11,5 kg leite vaca dia, para as pressões de pastejo 4 e 8% PC, respectivamente, durante o ciclo de pastejo feito de dezembro a janeiro. O consumo de matéria seca foi de 12,4 kg vaca⁻¹ dia⁻¹ de MS, o que representa 2,4% do peso vivo, para ambas as ofertas.

Na seguinte pesquisa, foi realizada uma avaliação sobre a produção e a composição química do leite de vacas mestiças mantidas em pastagens de diferentes gramíneas suplementadas com 2 kg de concentrado dia⁻¹ e não encontraram diferença na produção de leite que foram de 9,1; 9,1 e 8,7 kg vaca⁻¹ dia⁻¹ em pastagens de capim-tanzânia, grama-estrela e capim-marandu, respectivamente (FUKOMOTO *et al.*, 2010). Produções semelhantes também foram observadas por Lima *et al.* (2004) que, estudando vacas mestiças a pasto, encontraram valores de produção de 9,1 a 10,7 kg leite dia⁻¹

O potencial das gramíneas tropicais para a produção de leite é indiscutível, porém, seu uso deve ser associado a técnicas de manejo que maximizem a produção e o aproveitamento da forragem disponível, o uso de suplementação a pasto também se faz necessário quando se objetiva aumentar a produtividade dos animais em pastejo.

2.2 Vacas mestiças

O Brasil detém o segundo maior rebanho bovino do mundo com 209 milhões de cabeças (IBGE, 2011). De todo o rebanho leiteiro nacional, cerca de 74 % é representado por animais mestiços oriundos do cruzamento entre as raças holandesas e zebuínas (VILELA, 2003). Preferencialmente, esse cruzamento é realizado entre as raças com potencial leiteiro maior, como a Guzerá, a Indubrasil e, principalmente, a Gir.

Diante das diversidades existentes entre os sistemas de produção de leite no país, várias raças e seus cruzamentos têm sido utilizadas com o objetivo de se obter um rebanho mais adaptado e com custos de produção mais baixos.

Sistemas de produção baseados em animais com maior capacidade de adaptação ao ambiente tropical, mais simples e adequado à realidade, têm condições de apresentar resultados econômicos mais competitivos. A flexibilidade é uma das principais características do gado mestiço. Sua adequação tanto à produção de leite quanto à produção de animais de corte permite o ajuste às mudanças do mercado (GLORIA e BERGMANN, 2003). Em rebanhos de matrizes 1/2 Holandês x Zebu deve-se considerar ainda a importância econômica do bezerro produzido (RUAS *et al.*, 2005).

Esse cruzamento ainda permite maximizar a utilização do efeito da heterose e da complementaridade entre raças (MADALENA, 1997), produz animais mais tolerantes ao clima tropical, de produtividade suficiente para

assegurar rentabilidade, além de vantagens expressivas dos animais cruzados como a tolerância à radiação e à alta umidade relativa, boa fertilidade, longevidade dentre outras características. Apresentam ainda menores requerimentos nutricionais que aqueles de raças europeias especializadas (FERREIRA, 2004).

A raça zebuína mais utilizada para formação do mestiço leiteiro tem sido a Gir por suas características leiteiras e adaptativas, visto que em rebanhos registrados essas vacas apresentam produção de 3.777 kg em 286 dias de duração de lactação (MACHADO *et al.*, 2010). Animais F1 Holandês x Gir, estudados por Vaz de Oliveira (2002), produziram 2.852 kg de leite em lactação, média de 10,7 kg dia⁻¹, com duração de 274 dias. Ruas *et al.* (2014) observaram a influência da ordem de partos no aumento de produção de leite de vacas F1 e encontraram médias diárias de produção de leite para primeira lactação de 8,2, 6,8, 8,8 e 7,1 kg leite dia⁻¹ para as bases maternas Gir, Guzerá, Azebuado e Nelore respectivamente, na quinta lactação as médias de produção foram 14,0, 13,1, 13, e 11,9 kg leite dia⁻¹ para as bases maternas Gir, Guzerá, Azebuado e Nelore, respectivamente.

Em relação às características reprodutivas, os animais 1/2 Holandês x Gir apresentaram idade ao primeiro parto e intervalo de partos menores que os demais grupos genéticos (1/4, 3/4, 5/8 e 7/8 ou mais). O intervalo de partos aumentou à medida que se adicionaram genes da raça Holandesa. A utilização de animais 1/2 Holandês x Zebu constitui importante alternativa para elevar a precocidade sexual e a fertilidade dos rebanhos leiteiros brasileiros (FACÓ *et al.*, 2005; MCMANUS *et al.*, 2008; VASCONCELLOS *et al.*, 2003). Vacas boas produtoras de leite, com baixa idade ao primeiro parto e reduzidos intervalos de partos produziram mais crias e maior quantidade de leite na sua vida, apresentando maior vida útil (BALANCIN JUNIOR, 2011).

Lemos *et al.* (1997) afirmaram que as melhorias para um sistema de produção de leite poderão ser obtidas pela adoção de tecnologias como o cruzamento F1. No entanto, o número reduzido de matrizes Gir tornou-se limitante para expansão da produção de fêmeas F1, criando assim a necessidade da utilização de outras raças zebuínas nesses cruzamentos (RUAS *et al.*, 2010).

Uma alternativa que pode ser viável é a utilização de vacas Nelore pela maior disponibilidade desses animais ou cruzamento de fêmeas Nelore com Touro Gir ou Guzerá formando os compostos conhecidos como Nelogir e Guzonel, respectivamente, para posterior formação das matrizes 1/2 Holandês x Zebu (SANTIAGO, 2004).

Dados preliminares de animais cruzados Holandês x Nelogir da Fazenda Calciolândia, do Grupo Colonial, descritos por Ruas *et al.* (2010), apresentaram médias de 2951 kg de leite, em 276 dias de lactação, e na Fazenda Experimental de Felixlândia, da Epamig, média de 3025 kg de leite em 262 dias de lactação.

A análise de diferentes genótipos obtidos a partir do cruzamento Holandês x Guzerá em propriedades com alto e baixo nível de manejo indicou, em baixo nível de manejo, a superioridade dos animais 1/2 Holandês x Guzerá para produção de leite por lactação e por dia de intervalo de parto. Em nível de alto manejo, não se observou diferença na produção de leite dos diferentes genótipos. Os autores concluíram que o ambiente limitou a produção de leite naqueles cruzamentos com maior fração da raça Holandesa (MADALENA *et al.*, 1990, MADALENA *et al.*, 1996, TEODORO *et al.*, 1996).

Resultados encontrados por Frota *et al.* (2012) referem-se à avaliação obtida em nove partos de vacas Holandês x Guzerá em que a média de produção total nas lactações foi de 3.029 kg. Essa produção é expressiva, principalmente se comparada à média nacional de 1.474 kg de leite por lactação (IBGE, 2013).

2.3 Suplementação proteica e energética

No Brasil, o aumento da produção de leite de forma sustentável e competitiva tem sido um grande desafio para a pesquisa. O incremento de alimentos energéticos e proteicos na forma de rações concentradas é uma prática comum nos sistemas de produção especializados na produção de leite, pois melhora a produtividade dos rebanhos (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

O uso de concentrado para animais em pastejo contribui para aumento da digestibilidade da dieta e o objetivo do seu uso é fornecer nutrientes complementares sem prejuízo à utilização dos que podem ser absorvidos da forragem consumida. Com o aumento do consumo de concentrado e de massa seca da forragem, estimula-se a síntese de proteína microbiana no rúmen (SUTTON, 1990; STOCKDALE, 1994) e a produção de precursores glicogênicos, favorecendo a produção de leite e de proteína no leite. Todavia, o fornecimento de alimentos acima dos requisitos tem pouco efeito adicional na produção de leite (LANA, 2009).

De acordo com Stern *et al.* (1994), os principais nutrientes necessários para o crescimento microbiano ruminal são a proteína e os carboidratos, os quais podem ser fermentados para proporcionar nitrogênio amoniacal, aminoácidos, esqueletos de carbono e energia na forma de ATP, para a síntese microbiana. A utilização de concentrados à base de amido melhora a eficiência de uso da proteína da dieta, por isso o seu uso deve ser considerado em suplementações para vacas de leite em pastagem com alto teor de proteína (GARCÍA *et al.*, 2010).

O fornecimento de proteína em quantidade e qualidade também é importante, observando suas relações com os demais ingredientes dietéticos, pois a proteína é o segundo nutriente limitante em dietas para ruminantes, e também pode ser considerado o ingrediente mais oneroso na formulação de

dietas para vacas leiteiras, devido ao elevado custo de fontes tradicionais, como o farelo de soja (PINA *et al.*, 2006).

A avaliação dos constituintes nitrogenados da forragem é fundamental para a aplicação de estratégias de manejo que visem ao incremento na produção animal. A forragem é a principal fonte de proteína para os ruminantes, por isso a avaliação e a correta caracterização das frações dos compostos nitrogenados são de suma importância para redução de custos, bem como para promover maiores produtividades (HENRIQUES *et al.*, 2007).

Esta realidade indica a possibilidade de economia na suplementação concentrada de vacas em lactação, por meio da utilização de suplementos energéticos, muitas vezes dispensando ou minimizando a utilização de suplementos proteicos, de custo mais elevado (DELGADO; RANDEL, 1989).

Teixeira *et al.* (2011) avaliaram o efeito de três quantidades de concentrado (2, 4 e 6 kg vaca⁻¹ dia⁻¹) e dois de proteína bruta (14 e 16% da MS total da dieta) em comparação a animais exclusivamente a pasto (controle) sobre a produção e composição de leite. Eles concluíram que vacas Gir leiteiras mantidas em pastejo de capim-elefante durante a estação chuvosa tiveram melhores respostas quando receberam suplementação com concentrado ao nível de 2 kg dia⁻¹ em dietas contendo 14% PB. Ainda de acordo com esses autores, o aumento de PB no conteúdo da dieta total, acima dos requisitos dos animais, não é uma boa estratégia para aumentar a produção de leite em animais mantidos em pastagens tropicais com bom valor nutritivo.

No trabalho realizado por Voltolini (2006), constatou-se que vacas mantidas em pastagens de capim-elefante com 12% de PB na MS, com produções diárias em torno de 18,5 kg de leite, não responderam a teores de PB na matéria natural do concentrado superiores a 15,8%.

Reeves *et al.* (1996) conduziram um estudo com o objetivo de determinar se vacas mantidas em pastagens tropicais bem manejadas seriam

mais responsivas à suplementação com fontes ricas em energia ou em proteína não degradável no rúmen (PNDR). Concluíram que a produção de leite (17 a 23 kg vaca⁻¹ dia⁻¹) foi influenciada pelo suprimento de energia metabolizável e não pelo aumento de PNDR na dieta. Por esses dados, conclui-se que em pastagens tropicais de boa qualidade, mesmo para vacas recebendo até 9 kg de concentrado por dia⁻¹, energia ainda é o fator mais limitante para a produção.

Miranda *et al.* (2002) trabalharam com animais suplementados com gérmen de milho (2 kg animal dia⁻¹) e animais não suplementados, ambos mantidos a pasto no período da estação seca e transição com estação chuvosa, durante 150 dias pós-parto. Esses autores relataram melhora no escore corporal de 3,0 e 3,5, respectivamente, para vacas não suplementadas e suplementadas, e produção de leite de 3,29 kg dia⁻¹ e 6,31 kg dia⁻¹, respectivamente, para vacas não suplementadas e suplementadas. Atribuíram o menor intervalo entre partos desses animais ao aumento do escore corporal das vacas suplementadas (372 dias) em relação às não suplementadas (410 dias).

2.4 Peso e escore de condição corporal

Em vacas leiteiras a variação de peso é consequência da associação genética entre o peso, escore de condição corporal e parâmetros de mobilização de tecidos (RENNÓ *et al.*, 2006). O balanço energético torna-se negativo quando as demandas do animal ultrapassam a ingestão de nutrientes, ocorrendo aumento na taxa de lipólise e redução na lipogênese, devido à utilização das reservas corporais (BUTLER, 2008).

Essa variação de peso pode alterar sua intensidade por causa da interação de fatores: a capacidade de mobilização de reservas corporais no início da lactação, a exigência energética para produção, a disponibilidade de alimento e grupo genético (RUAS *et al.*, 2013). Em vacas mestiças há menor mobilização

das reservas corporais no início da lactação, refletindo em balanço energético negativo de menor duração e intensidade, se comparado com os dados na literatura para raças especializadas (CARVALHO *et al.*, 2009).

O estudo da variação do comportamento do peso corporal desses animais pode servir para melhor compreensão das particularidades do gado mestiço, facilitando o ajuste nutricional, uma vez que esses apresentam comportamento diferente em relação a vacas especializadas para exigência nutricional e aproveitamento da dieta (RUAS *et al.*, 2013).

É necessário determinar o peso ideal para as fêmeas mestiças, visto que, por exemplo, no cruzamento 1/2 Holandês x Nelore, a raça Nelore apresenta tamanho corporal adulto maior que as fêmeas do cruzamento do Holandês com as raças Gir, Guzerá e Zebu. O baixo peso corpóreo ao parto das matrizes 1/2 Holandês x Nelore provavelmente justifica as baixas produções ao primeiro e segundo partos (RUAS *et al.*, 2010).

Amaral *et al.* (2004) afirmaram que as fêmeas 1/2 Holandês x Nelore, na idade adulta, pesam em média 540 kg, algumas chegando a mais de 600 kg, enquanto fêmeas Gir, Guzerá e Zebu pesam 486, 512 e 490 kg, respectivamente.

A avaliação do peso das vacas associadas à avaliação do *status* nutricional de rebanhos bovinos a partir do escore corporal é uma alternativa interessante e eficaz para o manejo desses animais. A observação do escore corporal trata-se de uma avaliação visual da cobertura muscular e deposição de gordura subcutânea nos animais (GONZÁLEZ, 2000). Apesar da natureza subjetiva, o método de avaliação de condição corporal por meio do escore representa o meio mais barato, prático e não invasivo de quantificar as reservas depositadas ou mobilizadas no corpo do animal (NRC, 2001).

Dentre os diversos métodos de avaliação do escore de condição corporal em vacas leiteiras, destaca-se o método desenvolvido por Wildman *et al.* (1982)

e Edmonson *et al.* (1989), baseado em avaliações visuais e táteis das reservas corporais em pontos específicos do corpo da vaca, em uma escala de 1 a 5.

Salmazo *et al.* (2012) verificaram efeito positivo e crescente do aumento do nível de suplementação de vacas mestiças mantidas em pastagem sobre o escore da condição corporal. O aumento no nível energético na dieta das vacas de 1 kg de concentrado para cada 2,0 kg de leite produzido para 1 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite produzido não resultou em melhoria na produção de leite dos animais, estando esses em seu limite máximo de produção e, portanto, utilizando a energia excedente para armazenamento em tecidos corporais.

Animais de melhor condição corporal ao parto apresentam maior porcentagem de retorno ao estro e maior fertilidade no pós-parto. A grande mobilização das reservas corporais pode ampliar o intervalo do parto, ao primeiro estro e à ovulação em vacas leiteiras (BORGES *et al.*, 2004).

2.5 Ordem de parto

A ordem de parto é o principal fator fisiológico que influencia a produção de leite, se confundindo com o efeito da idade da vaca, uma vez que sua influência na produção de leite é devido à maior maturidade fisiológica alcançada com a chegada à idade adulta e aumentando a produção de leite com os avanços da ordem de parto (ROVIRA, 1974).

Na primeira e segunda ordens de parto, parte da energia ingerida é direcionada para o crescimento e desenvolvimento corporal. Assim, a máxima produção é atingida quando os animais cessam o crescimento. Quando atingem a maturidade fisiológica, e sua capacidade orgânica (digestiva, circulatória, respiratória, glândulas mamárias) se encontra plenamente desenvolvida, os nutrientes são direcionados principalmente para os processos de manutenção e

produção. Da mesma forma, com o envelhecimento, ocorre redução no número de células secretoras de leite, tendo as funções diminuídas e uma consequente redução na produção de leite (TEODORO *et al.*, 2000; RANGEL *et al.*, 2008, 2009).

Lopes *et al.* (1996) verificaram em vacas da raça holandesa que a ordem de parto determinou maior persistência da lactação e pico de produção mais tardio nas vacas primíparas e maiores produções totais e no pico para animais de segunda ou maior ordem de parto, devido à maturidade fisiológica. Os mesmos autores afirmaram que vacas produzem 25% a mais de leite na segunda ordem de parto, sendo 5% em razão do aumento do peso vivo e 20% do desenvolvimento do úbere durante a gestação subsequente.

Em estudo com vacas F1 H x Z, em nove ordens de partos, Pereira (2012) verificou influência da ordem de partos no aumento de produção e duração da lactação desses grupos genéticos. Constatou o máximo de produção de 3.953 kg e 3.560 kg a partir da quinta lactação para as vacas de base Gir e Guzerá, respectivamente; 4.124 kg a partir da sexta lactação para as de base Azebuado; 3.014 kg a partir da quarta lactação para os de base Nelore. O período de lactação médio foi de 245, 268, 275 e 283 dias para os animais de base Nelore, Guzerá, Gir e Azebuado, respectivamente.

Frota *et al.* (2012) reportaram menor produção de leite na primeira lactação para vacas F1 Holandês x Guzerá. Nesse mesmo experimento, constatou-se que a ordem de parto também interferiu o período de serviço, visto que no primeiro parto ocorreu o maior período de serviço 146 dias, e nas demais ordens foram semelhantes com média de 85 dias.

Soares Júnior (2012) observou efeito da ordem de parto em vacas mestiças sobre o peso corporal, sendo o peso ao parto menor na primeira ordem de parto, atingindo o ponto máximo entre a sexta e oitava ordem de partos. Glória *et al.* (2006) observaram efeito curvilíneo da idade ao parto sobre a

produção de leite por dia de intervalo de partos de vacas F1 Holandês x Gir, com previsão de produção máxima com a vaca na terceira ou quarta lactação.

Junqueira Filho *et al.* (1992) constataram que a eficiência máxima de produção de leite ocorreu nas vacas a partir da quinta lactação, com a primeira lactação equivalendo a 69,8%, e a segunda lactação equivalendo a 85,7% da produção máxima.

Para as matrizes F1 de diferentes bases maternas (Gir, Guzerá, Zebu e Nelore), as produções iniciais e no pico aumentaram com a ordem de lactação. O tempo do início da lactação até o pico variou de 9,4 a 46 dias e as matrizes de base materna Zebu produziram maior quantidade de leite que as demais. O pico de produção de leite dessas fêmeas é caracterizado como discreto devido à pequena diferença entre as produções iniciais e no pico (GLÓRIA *et al.*, 2010).

Segundo Oliveira *et al.* (2007), vacas mestiças possuem curva de lactação sem fase ascendente característica com aspecto linear e duração média de 270 dias.

2.6 Composição do leite

O leite é constituído por aproximadamente 87% de água e 13% de elementos sólidos, sendo esses representados pelos lipídios em 3,9%, proteínas 3,4%, lactose 4,8% e vitaminas e minerais 0,8%. Esses elementos são os responsáveis pelo valor nutritivo e pelas propriedades como sabor e cor característica do leite, como também possibilitam a manufatura dos derivados do leite como queijos, manteigas, cremes, e iogurtes, influenciando assim, no rendimento desses produtos (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006).

A composição do leite afeta sua qualidade nutricional e as propriedades tecnológicas. Essa composição, bem como a quantidade de leite produzida, pode ser influenciada por vários fatores como a raça do animal, o estágio de lactação, a alimentação, a época do ano, a idade dos animais e o número de lactações.

As características produtivas mais enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro no Brasil são produção, teor de gordura e proteína do leite, considerando os sistemas de pagamento do leite com base no volume e no conteúdo de gordura (TEIXEIRA *et al.*, 2003). Conforme Wittwer (2000), os componentes do leite que podem sofrer mais alterações nos seus níveis são gordura e proteína. Porém, enquanto a gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais, a variação do teor de proteína do leite é bem menor, oscilando de 0,3 a 0,4%.

A alimentação de vacas leiteiras tem grande importância para a produção e qualidade do leite. Os principais componentes do leite, a lactose, as proteínas e a gordura são sintetizados nas células que formam os alvéolos da glândula mamária, a partir de substâncias extraídas do sangue (MÜHLBACH, 2003).

A proteína do leite é produzida a partir dos aminoácidos provenientes das proteínas digeridas no intestino delgado (AMÉDÉO, 1997), a gordura do leite é composta por ácidos graxos de cadeia longa e curta, provenientes da alimentação, da mobilização de reservas ou produto da fermentação da fibra.

O teor de gordura no leite é proporcional ao teor de fibra da dieta (OLIVEIRA e FONSECA, 1999) que é usada para produção de acetato na síntese da gordura do leite na glândula mamária (TEIXEIRA, 1992).

Consoante Fredeen (1996), a dieta tem pouco efeito em relação às alterações no conteúdo de lactose do leite. A lactose é a fração mais constante no leite (4,5-5%), pois é ela que, a partir de um gradiente osmótico criado, determina o volume de leite produzido. Desse modo, em glândula mamária sadia, quanto mais lactose é secretada, mais leite é produzido. Segundo Fonseca e Santos (2000), o percentual médio de lactose no leite de animais da raça Girolando é em torno de 4,80%.

Mourthe *et al.* (2012) avaliaram vacas Holandês x Gir criadas em pastagens de *Brachiaria* e suplementadas com grão de soja tostado, e não observaram efeito da dieta sobre a composição do leite, exceto para o teor de gordura. Wales *et al.* (2000) também não encontraram variações ($P>0,05$) nos teores de gordura, proteína e lactose no leite de vacas alimentadas com concentrados suplementares com diferentes teores proteicos. Já McCormick *et al.* (2001) relataram situações em que o suplemento mais proteico proporcionou maior ($P<0,05$) teor de gordura e proteína no leite.

Silva *et al.* (2009) não verificaram influência de diferentes níveis de concentrado na dieta de vacas mestiças mantidas a pasto sobre os teores dos constituintes do leite (gordura: 2,32; 2,45; 2,34 e 2,25%, e proteína: 3,14; 3,08; 2,99 e 3,22% para os níveis de 0; 1; 3 e 5 kg de concentrado vaca⁻¹ dia⁻¹, respectivamente).

Santos *et al.* (2011), por outro lado, verificaram aumento discreto no teor de proteína do leite de vacas mantidas em pastagens, com aumento do nível de concentrado.

A concentração de nitrogênio ureico do leite (NUL) tem sido usada para monitorar a nutrição proteica de vacas em lactação. Os níveis de ureia no leite

recomendados pela literatura se encontram entre 11 e 17 mg dL. Níveis abaixo de 11 e acima de 17 mg dL podem refletir um inadequado manejo nutricional, comprometendo a qualidade do leite. A qualidade vem sendo reconhecida por meio do pagamento extra para os produtores que fornecem leite com maior percentual de sólidos totais e que esteja dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa 62, que estipula teor mínimo de 3,0% de gordura e 2,9% de proteína no leite (BRASIL, 2011).

Fike *et al.* (2003) verificaram que as vacas suplementadas com maior quantidade de concentrado tiveram menor teor de NUL no leite. Os autores explicaram que tal fato foi em virtude da maior disponibilidade de energia no rúmen, menor valor para N-NH₃ no fluído ruminal e maior produção de leite.

Concentrações ideais de NUL geralmente são atribuídas ao equilíbrio da proteína e dos teores de carboidratos da dieta. Contudo, estes valores devem ser utilizados com cautela, pois as condições em que foram obtidos são diferentes e podem não refletir a realidade dos sistemas de produção de leite a pasto.

Outro fator de grande importância para avaliar a qualidade do leite é a contagem de células somáticas (CCS) de vacas. Tem sido usada como ferramenta para monitorar os níveis de mastite em rebanhos leiteiros (SCHUKKEN *et al.*, 2003). Vários fatores podem influenciar a variação da CCS de vacas em lactação, como idade, ordem de parto, entre outros, porém o estado de infecção é o principal fator responsável pela variação da CCS (HARMON, 1994). Dohoo e Leslie (1991) avaliaram a CCS de vacas e observaram que o limite de 200.000 células mL foi o mais indicado para estimar uma nova infecção intramamária.

Fagan *et al.* (2008) relataram que as variações de células somáticas presentes no leite devem-se principalmente às deficiências nas práticas de manejo de ordenha, do número e fase de lactação dos animais ordenhados, sendo que as variações climáticas têm pouca influência sobre a sanidade da glândula

mamária. Rangel *et al.* (2009) observaram correlação positiva entre as CCS, o teor de gordura, o ESD (extrato seco desengordurado) e a lactose. Magalhães *et al.* (2006) registram diferentes respostas na produção de leite para o aumento da CCS conforme a ordem de parto, com maiores perdas no 4º e 5º partos. Nesses estágios, o que também coincide com o aumento da idade, os animais se tornam mais susceptíveis, e são expostos com maior frequência à infecção.

2.7 Período de serviço

O período de serviço é o tempo decorrido entre o parto e a nova concepção, medido em dias. É um dos melhores critérios para determinar a habilidade reprodutiva de um rebanho (PLASSE *et al.*, 1968). Trata-se de característica influenciada, principalmente, por variações do ambiente em que a vaca é criada. As estimativas de herdabilidade são baixas ou próximas de zero (FREITAS *et al.*, 1997) e indica que efeitos de meio são mais importantes em sua determinação (CARDELLINO e PONS, 1987).

A sua importância é fundamental para a lucratividade da fazenda, pois é o indicador mais eficiente para caracterizar o desempenho reprodutivo e ele reflete diretamente no intervalo de parto. Para obter um parto por ano, necessita-se de período de serviço em torno de 87 dias que, somado ao período de gestação de 278 dias perfaz 365 dias, o que gera um intervalo de partos de um ano. Segundo Neiva (1997), o período de serviço ideal para que se alcance o máximo de rendimento lácteo é de 60 a 120 dias.

Vários fatores têm sido relacionados nos estudos envolvendo o período de serviço, entre eles a idade da vaca e/ou ordem de parto, a estação de parto, o grupo genético, o ano de parto e a região onde está localizado o rebanho (DESHPANDE, 1987; FUNK, 1994).

O atraso na concepção aumenta o período de serviço, e pode prolongar a lactação com aumento na produção de leite. Todavia, nesse caso, observa-se redução na média de produção de leite por dia de intervalo de parto das vacas mestiças (SREEMANNARAYANA e RAO, 1994).

Para Borges *et al.* (2007), o retorno à atividade ovariana pós-parto de multíparas é menos prejudicado quando comparado às primíparas. Vacas multíparas estão mais adaptadas ao sistema de manejo, possuem menores exigências para o crescimento e maior capacidade de reservarem energia na forma de condição corporal. Os erros no peso à cobertura da novilha e o manejo inadequado da primípara poderão ter reflexo negativo nas ordens de parição subsequentes.

Ao contrário, as vacas primíparas que parirem em boa condição de saúde e que forem mantidas em manejo nutricional e reprodutivo adequado tendem a apresentar desempenho reprodutivo satisfatório nas lactações subsequentes (OLTENACU *et al.*, 1984). Assim, enquanto as vacas primíparas mestiças F1 Holandês x Zebu apresentaram período de serviço de 159 dias, as vacas de segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto partos apresentaram 99, 93, 80, 85 e 83 dias, respectivamente (RUAS *et al.*, 2008).

Em rebanhos com deficiência nutricional, podem ocorrer efeitos deletérios para qualquer grau de sangue. Esse fato pode explicar os relatos de Pereira (2009) que encontrou um período de serviço médio de 165,7 dias em oito rebanhos leiteiros com graus de sangue variando entre ½ sangue Holandês x Gir e 15/16. Por outro lado, Vasconcelos *et al.* (1989), ao avaliarem vacas mestiças com diferentes graus de sangue Holandês, registraram período de serviço de 122 + 45 dias.

2.8 Estimativa de consumo

A baixa produção de leite de vacas em regime exclusivo de pastejo pode ser atribuída ao consumo insuficiente de matéria seca digestível. A baixa digestibilidade e qualidade nutricional das forrageiras mal manejadas determina que o consumo de matéria seca (CMS) de vacas em pastejo fique aquém das exigências destes animais, podendo não ultrapassar os 2,0% de seu peso corporal (VASQUEZ, 2002). Contudo, existe grande dificuldade de avaliar o CMS, em virtude de fatores inerentes ao ambiente, ao alimento e ao animal, difíceis de serem desvinculados (MERTENS, 1994).

O uso de indicadores para estimar a digestibilidade e o consumo foi bastante estudado em trabalhos de pesquisas (BERCHIELLI *et al.*, 2006) como forma de facilitar a avaliação do valor nutritivo dos alimentos para os animais. No entanto, divergências entre os resultados de pesquisas são frequentes quando são comparados os tipos de indicadores em relação ao método de colheita total.

Para avaliação da digestibilidade, comumente se utiliza o método da colheita total de fezes, mas esse procedimento apresenta a desvantagem de ter que manipular toda excreta diariamente. A utilização de indicadores internos tem a vantagem da facilidade de determinação, visto que ocorrem naturalmente no alimento, além da menor manipulação dos dejetos que são amostrados pontualmente para representar o período de um dia (RODRÍGUEZ *et al.*, 2006).

Vários indicadores internos têm sido testados para estimar a digestibilidade: cinza insolúvel em detergente ácido, lignina em detergente ácido indigestível, matéria seca indigestível (MSi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi). A variabilidade nos resultados das estimativas de digestibilidade obtidas com o uso de indicadores internos pode ser decorrente da metodologia de análise

(DETMANN *et al.*, 2001). Lippke *et al.* (1986) apontaram para falta de padronização no método de determinação.

As frações que demonstraram maior potencial como indicadores são o FDNi, FDAi e MSi (ÍTAVO *et al.*, 2002; ZEOULA *et al.*, 2002).

Ao avaliar a utilização de marcadores internos (FDNi e FDAi) obtidos pela incubação *in vitro* e *in situ* para estimativa da produção fecal em bovinos utilizando diferentes volumosos, Berchielli *et al.* (2005) concluíram que os componentes da fibra indigestível podem ser utilizados como marcadores e que é possível a existência de um marcador adequado para cada volumoso utilizado. Os autores ainda relatam que cuidados devem ser tomados na preparação da amostra, para se prevenir perdas diferenciais de partículas dos alimentos e das fezes, obtendo-se o melhor tempo e a melhor metodologia de incubação que irá refletir a fração indigestível.

Alguns estudos que avaliaram o tempo de incubação apresentaram resultados divergentes, sendo encontrados tempos de 96 horas (RUIZ *et al.* 2001), 144 horas (BERCHIELLI *et al.* 2000), 192 horas (ZEOULA *et al.* 2002) e 288 horas (TORRES, 2008) não havendo homogeneidade dos dados, o que leva a crer que os erros de metodologia de análise continuam a ser os maiores problemas.

Segundo Lippke *et al.* (1986), boa parte da variabilidade dos resultados obtidos com marcadores internos indigestíveis pode ser atribuída à falta de padronização no método de determinação.

Os indicadores FDNi, FDAi e lignina incubados por 144 horas apresentaram resultados semelhantes aos obtidos por coleta total de fezes em experimento realizado por Berchielli *et al.* (2000). Ítavo *et al.* (2002) sugerem o uso do indicador FDAi para estimar a produção de matéria seca fecal em bovinos. Entretanto, Detmann *et al.* (2001), quando estudaram os indicadores internos FDAi, FDNi e MSi, observaram que FDNi e MSi constituíram as

melhores alternativas para a determinação indireta da digestibilidade da dieta e do consumo da matéria seca, enquanto os valores obtidos pela FDAi apresentaram comportamento variável.

Zeoula et al. (2002) avaliaram a recuperação fecal de indicadores internos em ruminantes e observaram que a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi o indicador mais eficiente, uma vez que seus valores de recuperação fecal não diferiram de 100%, quando comparados à coleta total de fezes. Nesse experimento a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) apresentou valores de recuperação que diferiram de 100%.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e condução do experimento

O experimento foi conduzido no período de março a abril de 2014 na Fazenda Experimental de Felixlândia, Minas Gerais (FEFX), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). A FEFX está localizada no município de Felixlândia, Minas Gerais, situado a 18° 7' de latitude S e 45° de longitude Oeste Gr. O clima na região é classificado, segundo Köppen, como tropical de savana, com duas estações distintas, o inverno seco e o verão chuvoso. A precipitação média anual é 1.126 mm e a temperatura média máxima anual é de 29,7 °C e mínima de 16,6 °C (ANTUNES, 1994).

3.2 Manejo dos animais

Foram utilizadas 36 vacas primíparas, F1 Holandês x Zebu, divididas em dois grupos de 18 animais. Cada grupo foi submetido a um manejo do pastejo, sendo o grupo um manejado para entrar no piquete primeiro correspondendo ao pastejo da ponta, e grupo dois com acesso ao piquete após o segundo grupo correspondendo ao pastejo do repasse. Os tipos de pastejo foram estabelecidos na expectativa de melhorar a eficiência de colheita da forragem e promover um diferencial no valor nutritivo da forragem a ser pastejada. O grupo de pastejo da ponta foi acrescido de animais extras e completaram 42 vacas em lactação mais um touro mantido com o grupo, o grupo de repasse foi constituído de apenas 18 vacas mais um touro.

Os animais no início do experimento estavam em média no 29,22±10,49 dias de lactação e peso de 427 kg. Associados ao manejo do pastejo ponta e

repassa, foram testados dois concentrados, sendo um proteico – ração concentrada mais suplemento vitamínico mineral e um energético à base de milho moído mais suplemento vitamínico mineral (TABELA 1). O concentrado foi fornecido aos animais na quantidade de 1 kg para cada 3 kg de leite, para vacas com média de 10 litros de leite dia⁻¹.

Os grupos foram distribuídos ao acaso nos seguintes tratamentos:

Grupo I: pastejo ponta + suplemento energético;

Grupo II: pastejo ponta + suplemento proteico;

Grupo III: pastejo repasse + suplemento energético;

Grupo IV: pastejo repasse + suplemento proteico.

TABELA 1. Composição química-bromatológica dos concentrados energético e proteico

Composição (%)	Suplemento proteico	Suplemento energético
MS	89,45	90,34
FDN cp	37,86	35,67
FDA	7,34	3,61
PB	18,29	10,10
Hemicelulose	57,68	66,89
Liginina	0,8	0,6
CNF	27,39	42,35
CHOT	65,26	78,02
FDNi	2,90	3,09
Extrato Etéreo	6,10	3,80
NDT	89,46	88,91

Os animais tiveram acesso ao concentrado em cochos de madeira acoplados à tubulação lateral da linha da ordenha do tipo “passagem” no momento em que foram ordenhados.

Os suplementos foram fornecidos 70% da quantidade pela manhã e 30% à tarde. Após as ordenhas, os animais foram conduzidos até os piquetes de *Urochloa brizantha* cv. xaraés, providos de cochos de sal mineral e água à vontade. A área da pastagem foi dividida em 16 piquetes de 0,5 ha⁻¹, totalizando uma área de 8 ha⁻¹.

O período de pastejo para cada piquete foi de dois dias, e 14 dias de descanso, a taxa de lotação foi de 5,15 UA ha⁻¹ para o grupo do pastejo da ponta e 2,35 UA ha⁻¹ para o pastejo do repasse. Isso para permitir ao grupo de repasse uma maior oferta de forragem em virtude do menor número de animais em pastejo, em detrimento da qualidade da forragem fornecida, tendo assim, o pastejo de ponta uma menor oferta de forragem, porém, de maior qualidade nutricional e estrutural.

As parcelas foram irrigadas com pivô central apenas quando ocorreu veranico. Realizou-se aplicação de 350 kg de sulfato de amônia o que corresponde a 70 kg de nitrogênio por hectare. Não foi feita adubação com fósforo e potássio.

A altura do pasto foi medida em 30 pontos por piquete aleatoriamente, com uso de régua graduada em cm. As observações foram realizadas antes da entrada do grupo experimental, após a saída do mesmo e após a saída do segundo grupo de animais de repasse.

As massas de forragem pré e pós-pastejo (ponta e repasse) foram determinadas cortando-se a planta a 5 cm do solo, em seis pontos aleatórios do piquete, utilizando-se moldura quadrada (1m x 1m), para a determinação da disponibilidade de forragem e dos seus componentes morfológicos, sendo separada em lâmina foliar, colmo e material senescido, tanto para o material coletado pré-pastejo quanto pós-pastejo. Após a separação, as amostras foram levadas à estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas. Os materiais foram

moídos em moinho de facas do tipo Willey; posteriormente, as amostras foram levadas à estufa a 105 °C (AOAC, 1990) para determinação da matéria seca (MS).

3.3 Análises laboratoriais

A composição química-bromatológica da forragem foi determinada a partir das amostras coletadas pelo método de simulação manual de pastejo que consiste na coleta manual da forragem, simulando o hábito de pastejo do animal, mediante observação cuidadosa da preferência do animal (JOHNSON, 1978).

O material coletado no pasto e do concentrado foi seco em estufa de ventilação forçada a 55 °C, por 72 horas. Os materiais foram moídos em moinho de facas do tipo Willey; posteriormente, as amostras foram levadas à estufa a 105 °C (AOAC, 1990) para a determinação da matéria seca total (MST).

Em seguida, foram procedidas as seguintes análises: proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e cinzas (MM) que foram realizadas conforme procedimentos descritos pela AOAC (1990) e efetuado o cálculo da matéria orgânica (MO). A fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose e lignina foram determinadas seguindo as recomendações de Van Soest *et al.* (1991). Foram analisados os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) e estimados nos resíduos obtidos após extração das amostras nos detergentes neutro e ácido, respectivamente (VAN SOEST *et al.*, 1991), por intermédio do procedimento de Kjeldahl (AOAC, 1990).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) dos alimentos foram obtidos pela equação: $100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%cinzas)$ de acordo com Weiss

(1999). Os teores de carboidratos totais (CT) foram calculados segundo Sniffen *et al.* (1992): $CT = \{100 - [PB + EE + MM]\}$.

Para o cálculo de nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se a equação proposta pelo NRC (2001): $NDT = PBD + (EED \times 2,25) + FDND + CNFD$, sendo que PBD representa (proteína bruta digestível), EED (extrato etéreo digestível) FDND (fibra em detergente neutro digestível) e CNFD (carboidratos não fibrosos digestíveis).

Para a estimativa do consumo e digestibilidade da dieta, foi adotado o indicador interno FDNi (Fibra em detergente neutro indigestível) e para sua determinação foi utilizada a metodologia de incubação *in situ*. As amostras do concentrado, da forragem e das fezes foram moídas em moinho com peneira de 2 mm de diâmetro e acondicionadas em sacos de TNT. Em seguida, os sacos foram incubados simultaneamente no rúmen de um bovino adulto, por 288 horas, segundo o método descrito por Huhtanen *et al.* (1994) por meio da fixação dos sacos com mosquetões a uma corrente com chumbadas o que permitiu a completa imersão de todos os sacos no conteúdo ruminal dos animais.

Depois de atingido o tempo total de incubação, os sacos de TNT foram retirados do rúmen, lavados em água corrente até que a água se tornasse transparente e posteriormente submetidos à secagem em estufa com ventilação forçada a 55 °C por 72 h e em seguida foi realizada a análise de FDN.

A estimativa da produção fecal (EF) foi realizada utilizando-se a fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) como indicador interno, segundo equação: $EF (kg \text{ dia}^{-1} MS) = (FDNi \text{ consumida (g)} / FDNi \text{ fecal (g kg)})$.

E a digestibilidade da matéria seca foi determinada segundo a equação: $DMS = 100 - 100 \times ((\% \text{ indicador ingerido}) / (\% \text{ indicador nas fezes}))$.

O consumo foi obtido pela razão entre a produção fecal obtida pelos indicadores e o inverso da digestibilidade, conforme a equação: Consumo (kg

dia^{-1} de MS) = Produção fecal (kg dia^{-1} MS) / (1-Digestibilidade (DMS%)) (PRIGGE *et al.*, 1981).

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), campus Janaúba-MG.

3.4 Produção e composição do leite

As vacas foram ordenhadas mecanicamente por ordenha mecanizada com fosso, com equipamento tipo 6x2x1, com os animais em fila indiana e presença do bezerro. Após o término da ordenha, as vacas eram soltas e colocadas na presença de seus bezerros, com os quais permaneceram por período de 30 minutos, para mamar o leite residual.

A produção de leite foi avaliada em duas ordenhas diárias às 7 h e às 14 h uma vez por semana. A produção de leite foi mensurada após o término da ordenha e homogeneização do leite retido no medidor de leite.

A produção de leite por vaca kg dia^{-1} foi corrigida (PLC) para 3,5% de gordura calculada segundo Sklan *et al.* (1992): $\text{PLC} = (0,432 + 0,1625 \times \text{teor de gordura em } \%) \times \text{produção de leite em } \text{kg dia}^{-1}$.

Amostras de 50 mL de leite foram coletadas proporcionalmente à produção na ordenha da manhã e da tarde uma vez por semana sempre no mesmo dia. Estas amostras foram acondicionadas em recipientes contendo conservante bromopol (2-bromo 2-nitropropano 1,3-diol), na proporção de 10 mg do princípio ativo para 50 mL de leite, sendo então armazenadas entre 4-6 °C e enviadas dentro de 72 horas para análise no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite (LabUFMG), da Escola de Veterinária da UFMG, sendo determinados os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco

desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS), sólidos totais e ureia.

3.5 Determinação da condição de escore e peso corporal

Semanalmente, sempre no mesmo dia e horário, os animais foram pesados e determinados o escore da condição corporal por um técnico treinado, segundo metodologia proposta por Wildman *et al.* (1982) e Edmonson *et al.* (1989). Essa metodologia é baseada em avaliações visuais e táteis das reservas corporais em pontos específicos do corpo da vaca e é desenvolvida a partir de uma escala biológica de 1 a 5, com subunidades de 0,25 pontos, em que 1 representa uma vaca muito magra e 5, muito gorda, independente do peso corporal ou do tamanho (altura, perímetro torácico, comprimento).

3.6 Período de serviço

As vacas foram mantidas com touros de fertilidade comprovada logo após o parto. O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia com base na data de cobertura e no desenvolvimento do feto, sendo estimado o período de serviço.

3.7 Processamento e análise estatística dos dados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial 2 x 2, sendo dois manejos do pastejo e dois tipos de suplementação, totalizando quatro tratamentos com nove repetições. As avaliações foram realizadas em seis períodos.

Após a análise de variância, havendo efeitos significativos dos fatores, as médias foram comparadas pelo teste SNK “Student-Newman-Keuls”, com nível de significância de 5%.

Para produção de leite, a avaliação do dia do início do período experimental foi considerada como covariável. Para o processamento das análises, adotaram-se os procedimentos do *software* Sistema de Análises Estatísticas (SAEG 9.1).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características do pasto de capim-xaraés

4.1.1 Características estruturais e produtivas do pasto

As características do pasto de capim-xaraés diferiram ($P < 0,05$) entre os métodos de pastejo (TABELA 1).

TABELA 1. Disponibilidade de forragem e características estruturais da gramínea *Urochloa brizantha* cv. xaraés, no método de pastejo ponta ou repasse

Caraterísticas	Ponta	Repasse	CV (%)
Altura (cm)	67 A	40 B	12,79
Disponibilidade (kg ha ⁻¹ MS)	5785 A	4740 B	28,43
Lâmina (%)	37,15 A	31,36 B	28,15
Colmo (%)	32,82 B	41,4 A	24,90
Material Morto (%)	24,17 B	35,25 A	27,28
Lâmina:Colmo (RLC)	1,24 A	0,85 A	52,29

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste F $P < 0,05$).

A altura média do pasto no pastejo de ponta observada foi de 67 cm, mais elevada do que o recomendado na literatura para o capim-xaraés que é de 30 cm de altura (PEDREIRA, 2007). A disponibilidade de ha⁻¹ MS no pasto de ponta foi de 5785 com 37,15% de lâmina, menor proporção de material morto (MM) e com RLC numericamente superior de 1,24 se comparado ao repasse 0,85. Flores *et al.* (2008) confirmaram, em estudo com capim-xaraés e marandu, relação positiva entre altura do dossel e massa de forragem para espécies de gramíneas.

No pastejo de repasse, foi observada uma maior proporção de colmos, 41,4% em relação ao pastejo de ponta (32,82%). A maior quantidade de colmo

pode resultar em incremento em biomassa, porém, pode dificultar a capacidade de apreensão de forragem e, conseqüentemente, a eficiência de pastejo (CARVALHO, 2005). A maior participação de colmo e material morto na massa de forragem tem sido descrita como prejudicial ao consumo voluntário de animais em pastejo (DIFANTE *et al.*, 2011).

Apesar de maior proporção de colmo no pastejo de repasse, não foi constatada diferença na relação RLC, decorrente do alto coeficiente de variação obtido para essa variável. Pinto *et al.* (1994) consideraram limite crítico da relação folha:colmo igual a 1,0 para gramíneas tropicais. Dessa forma, no pastejo de repasse, que apresentou uma relação F:C de 0,85 pode ter afetado negativamente o valor nutritivo da forragem (TABELA 2), caracterizado por aumento de material senescente (GOMIDE *et al.*, 2001), resultando no menor consumo de dieta com menor taxa de digestibilidade.

A disponibilidade por ha⁻¹ de matéria seca foi maior no pastejo de ponta (5785 kg ha⁻¹ MS) em relação ao repasse (4740 kg ha⁻¹MS). No entanto, independente do manejo do pastejo, as disponibilidades foram sempre superiores ao valor crítico, de forma a depreciar o consumo sugerido por Gomide (1993) de 2.500 Kg ha⁻¹ MS e pelo NRC (2000) de 2.250 Kg ha⁻¹ MS, abaixo do qual há redução no consumo voluntário de matéria seca de animais em pastejo, quando da entrada no pasto.

A disponibilidade de lâminas foliares dos pastejos estudados foi de 2149 kg no pastejo de ponta e 1486 kg no pastejo de repasse, porém, a pressão de pastejo, relativamente baixa empregada, proporcionou aos animais da ponta uma menor disponibilidade de folhas por animal (51 kg MS de lâmina foliar) em relação ao repasse (82 kg MS lâmina foliar), e mesmo com uma qualidade inferior ao pastejo da ponta, o pastejo de repasse proporcionou aos animais uma maior possibilidade de seleção dessa fração da forragem.

4.1.2 Composição químico-bromatológica

A composição química-bromatológica do capim-xaraés coletado por meio da simulação manual do pastejo diferiu ($P<0,05$) entre os componentes do pasto, nos sistemas de pastejo de ponta e repasse (TABELA 2).

TABELA 2. Composição química-bromatológica da gramínea *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo ponta ou repasse

Composição (%)	Ponta	Repasse	CV (%)
PB	9,55 A	6,54 B	21,89
CNF	19,72 A	13,45 B	22,08
CHOT	80,22 B	82,95 A	2,97
MO	91,79 A	90,80 B	1,51
FDNep	63,88 B	69,50 A	5,08
FDA	30,80 A	35,72 A	7,77
NDT	51,87 A	32,35 B	1,39
FDNi	18,37 A	27,87 B	10,9
Hemicelulose	35,44 A	35,43 A	4,76
Celulose	26,68 B	30,97 A	8,68
Lignina	5,79 A	5,03 A	33,23
Extrato Etéreo	2,02 A	1,30 A	14,21
Cinzas	8,20 B	9,19 A	15,82

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste F ($P<0,05$).

Os teores de PB foram superiores ($P<0,05$) no pastejo de ponta (9,55 %) em relação ao de repasse (6,54 %) devido, principalmente, à maior proporção de folhas no primeiro pastejo. Entretanto, os teores de proteína bruta em ambos os métodos de pastejo estão baixos devido a alguns fatores, como a altura do pasto elevada na entrada dos animais, com 67 cm, e RLC relativamente baixa, reduzindo, assim, o teor de PB e, conseqüentemente, a qualidade da forragem. A concentração crítica inferior de PB nos alimentos forrageiros para restringir o

consumo é, segundo NRC (2000), de 6 a 8%. Abaixo desse valor, o consumo voluntário de matéria seca é restringido.

No presente experimento, as concentrações de PB do pastejo de repasse apresentam-se menores ao limite exigido, o que pode comprometer o suprimento de PB dos animais que pastejaram o repasse, refletindo negativamente na produção de leite.

Esses valores se aproximaram de resultados obtidos na literatura, para gramíneas do gênero *Urochloa*; valores médios de PB para o capim-xaraés de 9,30% foram observados por Carvalho *et al.* (2012); da mesma forma, Paulino *et al.* (2002) e Porto *et al.* (2009) encontraram teores de 9,08 e 8,99% de PB, respectivamente, em amostras de *Urochloa brizantha* cv. marandu obtidas via simulação manual de pastejo.

O teor de FDNcp apresentou diferença ($P < 0,05$) entre os pastos avaliados, com valor de 63,88% no pastejo de ponta e 69,50% no pastejo de repasse. Essa diferença pode ser atribuída a maior proporção de folhas e menor proporção de colmo e material morto no pastejo de ponta (TABELA 1), contribuindo para uma melhor qualidade nesse pastejo em relação ao repasse.

Van Soest (1994) destacou a importância dos valores de FDN para certificação da qualidade da planta forrageira e estabeleceu que valores de FDN superiores a 60% da matéria seca associaram-se negativamente à capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais.

Neste estudo, o valor de FDN de ambos os pastos apresentaram-se acima do limite estipulado por Van Soest (1994). Dessa forma, o consumo voluntário das forrageiras em pastejo poderia ser limitado no caso de pressão de pastejo alta, que reduzisse a seletividade dos bovinos.

Sousa (2006) encontrou, para as amostras de pastejo simulado do pasto de ponta e de repasse, a concentração de FDNcp de, 57,77 e 60,42%, nas duas condições de pastejo, respectivamente, em gramíneas do gênero *Urochloa*,

valores inferiores aos dessa pesquisa, nas duas condições de pastejo. Silva (2004), trabalhando com a forrageira *U. brizantha*, ao utilizar quatro alturas de corte do dossel, também encontrou teores de FDN inferiores, sendo que os percentuais de FDN variaram de 60,8 a 62,2%.

As concentrações de CNF e MO foram superiores no pasto de ponta, apresentando valores de 19,72%, 91,79%, respectivamente, de forma que o pasto de ponta também apresentou valores inferiores de celulose, CHOT, cinzas e FDNi.

Os teores de Hemicelulose, lignina, EE e FDA não apresentaram diferença estatística ($P>0,05$) entre os tipos de pastejo.

Estudos da Embrapa (2004), com capim-xaraés, relataram os seguintes resultados de composição: PB 13,1%, FDN 66,7%, FDA 32,9% e Celulose 24,0%. O valor de proteína foi superior ao observado nesta pesquisa no pasto de ponta e repasse 9,55% e 6,54%, respectivamente; no entanto, o teor de FDN apresentou-se superior ao da ponta e inferior ao repasse, já os teores de celulose e FDA foram aproximados.

Santos *et al.* (2003) observaram teores médios de 40,22% de FDA na *U. brizantha* aos 35 dias de idade. Valor superior ao encontrado no presente trabalho. Os teores de FDA têm relação com os teores de lignina dos alimentos, visto que quanto menor o teor de FDA, menor será o teor de lignina e, conseqüentemente, melhor a digestibilidade do alimento.

Os teores de lignina não foram diferentes estatisticamente ($P>0,05$) entre os tratamentos, 5,79% para o pastejo de ponta e 5,03% para o repasse, no entanto esses valores são equivalentes aos encontrados na literatura (BALSALOBRE *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2003; PORTO, 2005).

4.1.3 Consumo e digestibilidade

Foi encontrada diferença entre os manejos alimentares estudados ($P < 0,05$) quanto ao consumo de matéria em kg por dia⁻¹ (TABELA 3), e em porcentagem do peso corporal (CMS%PC), que apresentaram médias de 11,44 kg dia⁻¹, e 2,71 kg MS 100 kg PC. A média do consumo do concentrado estimado entre os tratamentos foi de 1,73 kg dia⁻¹.

TABELA 3. Consumo de matéria seca, consumo em % PC, digestibilidade da matéria seca e consumo de FDN e PB por vacas F1 H x Z suplementadas com dieta proteica ou energética em pasto de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse

VARIÁVEIS	Capim de ponta + suplemento energético	Capim de ponta + suplemento proteico	Capim de repasse+ suplemento energético	Capim de repasse + suplemento proteico	CV (%)
CSM (kg MS dia⁻¹)	11,64 A	11,63 A	11,17 B	11,33 B	2,16
CSM (% PC)	2,73 A	2,72 A	2,62 B	2,65 B	2,16
DMS (%)	55,27 A	54,21 A	37,18 B	34,67 B	8,92
CFDN (% PC)	1,74 C	1,89 A	1,82 B	1,84 B	2,4
CPB (% PC)	0,42 D	0,77 A	0,44 C	0,67 B	2,52

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste SNK.

As vacas em pastejo de ponta associado aos dois tipos de concentrado apresentaram maior consumo em relação aos grupos no pastejo de repasse. Essa fato pode ser explicado pela maior digestibilidade da matéria seca do pasto de ponta que apresentou valores de 55,27 e 54,21% DMS com suplementação energética ou proteica, respectivamente, e no pastejo do repasse 37,18 e 34,67% DMS com suplementação energética ou proteica, respectivamente. Essa diferença na digestibilidade dos pastejos estudados é devida, principalmente, a diferenças estruturais nos pastos, como a maior proporção de colmos e material

morto no pastejo de repasse, que afeta negativamente a digestibilidade da forragem.

Alimentos volumosos de baixa digestibilidade restringem o consumo em consequência da reduzida taxa de passagem e de degradação, ficando mais tempo retido no trato digestório. O teor de FDN dos alimentos, por ser a fração mais lentamente degradada no retículo-rúmen, é considerado o fator dietético primário associado à regulação física do consumo de matéria seca em animais (NRC, 2001).

Ambos os resultados foram inferiores aos sugeridos pelo NRC (1989), por Mertens (1994) e por Forbes (1995) para a mudança na regulação do consumo voluntário. Segundo os autores, quando a digestibilidade da forrageira/dieta total ultrapassasse 66,7%, a regulação do consumo voluntário mudaria de estímulos físicos para estímulos metabólico-hormonais. Como os resultados deste experimento foram menores que o valor proposto, pode-se supor que a regulação do consumo voluntário de matéria seca pelas vacas neste experimento ficou dependente dos estímulos físicos, o que está de acordo com Soriano (1998), que afirma que é improvável que a regulação do consumo seja feita por estímulos metabólico-hormonais em animais sob pastejo.

Conforme Cordova *et al.* (1978), somente as exigências de manutenção requerem consumo de matéria seca em torno de 1,6% do peso vivo. Apesar de ser baixo, esse valor apresenta-se dentro da faixa de consumo de forrageiras tropicais (1,0 a 2,8% do PV), normalmente encontrada para vacas em pastejo.

Sousa (2006), em pesquisa realizada com suplementação de vacas mestiças em pasto de diferentes cultivares de gramíneas do gênero *Urochloa*, constatou que o valor nutricional das gramíneas pastejadas refletiram em resultados de digestibilidade “*in vitro*” da MS de 58,35% para o pastejo simulado do grupo de ponta e 59,79% para o grupo de repasse. Na mesma

pesquisa, observou-se que o consumo expresso em Kg MS vaca⁻¹ dia⁻¹ foi de 9,5 e 10,7 Kg MS dia⁻¹ para a ponta e para o repasse, respectivamente.

Lima *et al.* (2001) estimaram o consumo de MS do capim-tanzânia por vacas da raça Gir e mestiças (Holandês x Gir) em lactação, sendo as vacas mestiças alimentadas por dieta à base de pasto exclusivamente ou pasto suplementado com 3,0 kg de alimento concentrado. O consumo de pasto foi de 1,6; 2,4 e 2,3% do PC de MS para os grupos vacas mestiças suplementadas, não suplementadas e vacas da raça Gir, respectivamente ($P>0,05$). O consumo de FDN variou de 1,3 a 1,9% do PC entre os tratamentos.

Trabalhando com vacas em lactação Holandês x Zebu, produzindo 11,5 Kg leite dia⁻¹ e suplementadas com 2,0 Kg de MS de alimento concentrado com 22% PB e 73% NDT, Gomide *et al.* (2001) relataram consumo de matéria seca de pasto de *U. decumbens* de 12,4 Kg MS vaca⁻¹ dia⁻¹.

Resultados próximos aos encontrados nessa pesquisa também foram observados por Silva *et al.* (2009) que reportaram consumos de matéria seca de 2,72 e 2,74% do PC nos diferentes níveis de PB no concentrado, e por Aroeira, Martins e Cóser (2004), com 2,3 e 2,8% do PC, nos meses de estação chuvosa.

Teodoro (2011), analisando diferentes níveis de proteína na dieta de bovinos, variando de 11 a 17% de PB, não verificou diferenças no consumo de matéria seca e na conversão alimentar, com médias de 2,81% do peso corporal e 10,95 kg, respectivamente.

Em contrapartida, trabalhos encontrados na literatura relatam que a suplementação proteica de volumosos com baixo teor de proteína bruta aumenta o consumo de matéria seca (PIMENTEL *et al.*, 1998). Lopes *et al.* (2004) verificaram aumento ($P<0,05$) no consumo de matéria seca do alimento volumoso quando suplementaram vacas mestiças Holandês x Zebu, com produção média de leite entre 11 e 12 kg dia⁻¹, com 2,0 kg de MS de

concentrado. Entretanto, o consumo de pasto decresceu linearmente com o aumento da quantidade de suplemento de 2,0 para 5,0 kg.

O consumo de FDN também diferiu entre os tratamentos ($P<0,05$). O maior consumo foi observado nas vacas do pasto de ponta suplementadas com concentrado proteico (1,92% PC), seguidas do pastejo de repasse com as duas suplementações que não diferiram entre si (1,84 e 1,87 %PC). O menor consumo de FDN foi observado para os animais do pasto de ponta com suplementação energética (1,77% PC).

A suplementação proteica no pastejo de ponta pode ter favorecido a digestão e o consumo de FDN e, conseqüentemente, ter melhorado o equilíbrio energia:proteína da dieta em relação às exigências do animal.

Já em relação ao menor consumo de FDN no pasto de ponta com a suplementação energética pode ter ocorrido devido ao menor teor de FDN nesse pasto, associado à dieta com maior nível de energia que pode ter reduzido a digestibilidade da FDN.

Na literatura nacional, a média geral para o consumo de FDN em relação ao peso vivo foi de 1,6% PC (LOPES, 2002; PEREIRA, 2005; VASQUEZ, 2002).

O consumo de proteína bruta foi maior ($P<0,05$) quando os animais foram suplementados com concentrado proteico, em decorrência do maior teor deste nutriente na dieta (TABELA 3). O tratamento que apresentou maior consumo do nutriente foi o pasto de ponta associado à suplementação proteica, seguido do pasto de repasse com suplementação proteica. A diferença entre ambos pode ser devido ao maior teor de PB encontrada no pasto de ponta. Valores inferiores foram obtidos pelo pastejo do repasse com suplementação energética seguida do pasto de ponta com suplementação energética.

Os valores de proteína bruta observados nas dietas foram suficientes para atender à exigência de vacas com 400 kg de peso corporal e produção de 10 kg de leite dia⁻¹, que é de 13,4% de proteína bruta na matéria seca (LANA, 2007, com dados adaptados do NRC, 2001).

No trabalho de Pordomingo *et al.* (1991), animais mantidos em pastagens de gramíneas de clima temperado com 10,6% de PB reduziram o consumo de MS de forragem de 2,76 para 2,26% do PC quando suplementados com milho inteiro no nível de 0,4% do PC. No trabalho de Hess *et al.* (1996), animais mantidos em pastagens com 14,4% de PB reduziram o consumo de MS de forragem de 3,49 para 2,82% do PC quando suplementados com milho quebrado no nível de 0,34% do PC.

4.2 Produção de leite

A produção de leite obtida neste estudo não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos (TABELA 5). Da mesma forma, não houve alteração na produção de leite durante o período avaliado, compreendido entre o 30º e o 65º dia de lactação (FIGURA 1).

A produção média de leite foi de 9,99 litros por dia⁻¹, que é um bom resultado, considerando que as vacas são de primeira cria. O resultado foi superior aos reportados por Ruas *et al.* (2014) que, avaliando o desempenho de vacas F1 Zebuínas em nove ordens de parto, constataram menor produção de leite na primeira lactação de 8,14 litros por dia⁻¹ e Fukumoto *et al.* (2010) que, trabalhando com vacas mestiças multíparas, registraram 8,7 kg de leite dia⁻¹ em pasto de capim-marandu.

TABELA 5. Produção diária de leite e produção de leite corrigida para 3,5% de gordura de vacas primíparas, F1 Holandês x Zebu, suplementadas com dieta proteica ou energética em pasto de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse

TRATAMENTO	PL (kg dia ⁻¹)	PLC (kg dia ⁻¹)
Pasto de ponta + suplementação energética	10,14	10,26
Pasto de ponta + suplementação proteica	10,09	10,24
Pasto de repasse + suplementação energética	8,54	8,74
Pasto de repasse + suplementação proteica	11,2	11,86
CV (%)	12,1	12,1

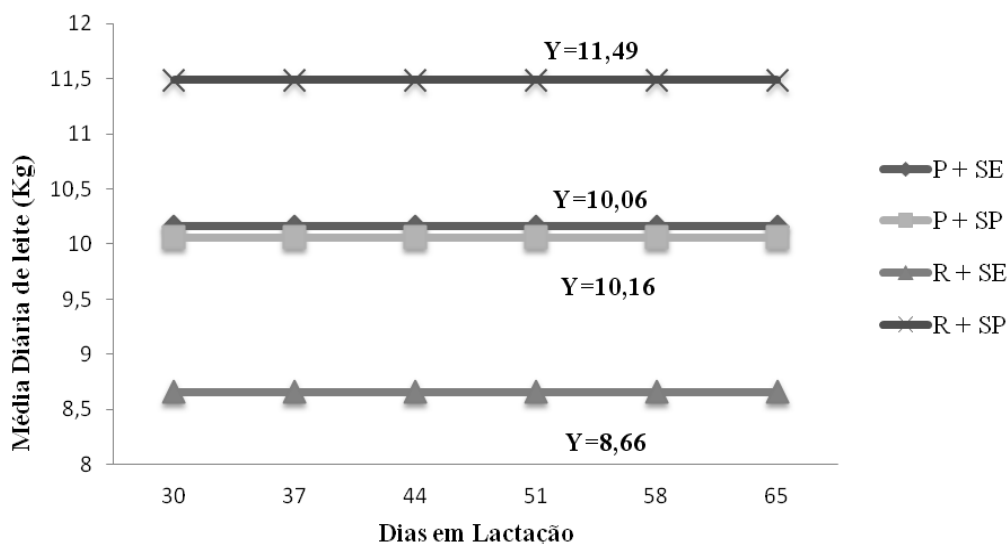


FIGURA 1. Produção de leite de vacas primíparas, F1 Holandês x Zebu, em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse, suplementadas com dieta proteica ou energética em função dos dias em lactação.

P+SE= Pastejo de ponta e suplementação energética; **P+SP**= Pastejo de ponta e suplementação proteica; **R+SE**= Pastejo de

repassa e suplementação energética; **R+SP**= Pastejo de repasse e suplementação proteica;

A ausência de efeito significativo das estratégias de pastejo (ponta ou repasse), com os suplementos (energéticos ou proteicos), pode ser explicado devido à diferença na taxa de lotação dos animais nos sistemas de pastejo. O grupo de ponta foi mantido com uma taxa de lotação de 5,15 UA ha⁻¹, enquanto no grupo de repasse a taxa de lotação foi de 2,35 UA ha⁻¹. Apesar do menor valor nutritivo e disponibilidade de MS ha⁻¹ do pasto de repasse, a menor taxa de lotação permitiu ao grupo do repasse realizar a seleção da forragem em pastejo, ainda com folhas verdes, o que permitiu o consumo dessa fração pelos animais.

A disponibilidade de lâmina foliar por animal foi superior no pastejo de repasse, que apresentou 81 kg de MS de lâmina foliar por animal, enquanto que no pastejo de ponta foi disponibilizado aos animais 51 kg de MS de lâmina foliar por animal, a relativa baixa lotação utilizada no repasse permitiu aos animais compensar a menor qualidade da forragem, e assegurar a mesma produção das vacas mantidas no grupo ponteiro.

Os concentrados estudados neste trabalho não interferiam significativamente na produção de leite. A ausência de efeito dos concentrados concorda com resultados de pesquisas, nas quais não foram observados efeitos principalmente com a elevação do teor de PB. Diversos trabalhos indicam que o primeiro fator limitante para a produção de leite em pastagens tropicais parece ser a ingestão de energia, especialmente para vacas com produção de até 10 kg leite dia⁻¹ (VILELA *et al.*, 1980; PIMENTEL *et al.*, 2006).

Ainda deve ser considerado o potencial produtivo desses animais, uma vez que as vacas utilizadas neste estudo eram primíparas, com menor potencial de resposta a suplementação. Nesses animais parte da energia ingerida é

direcionada para o crescimento e desenvolvimento corporal, situação que promove redução na produção de leite.

Gomide *et al.* (2001) avaliaram duas ofertas de forragem de *Urochloa decumbens*, 4 e 8 kg de matéria seca da forragem verde por 100 kg de peso corporal (PC) dos animais, com suplementação de 2,0 kg de um concentrado contendo 20% de PB e 75% de NDT e encontraram produções de leite entre 10 e 11,6 kg vaca⁻¹ dia⁻¹ também constataram que a produção diária de leite não foi influenciada pelos níveis de ofertas de forragem estudados.

Em contrapartida, Batistel *et al.* (2012) observaram efeito negativo da oferta de forragem (OF) sobre a produção de leite que variou de 15,2 a 18,5 kg vaca⁻¹ dia⁻¹. As produções médias, em kg vaca⁻¹ dia⁻¹, foram 18,1, 17,7 e 16,7, para as OF de 10,0 12,5 e 15,0%, respectivamente. Assim, com aumento das OF, houve redução linear da produção de leite que pode ser explicada pelos aumentos das proporções de colmo+bainha, material senescente e morto, diminuindo a qualidade da forragem disponível para consumo, reduzindo a ingestão de nutrientes.

Fukumoto *et al.* (2010) relataram produção média inferior ao do presente estudo, com valores de 9,1, 9,1 e 8,7 litros vaca⁻¹dia⁻¹, para vacas mestiças Holandês x Zebu que receberam 2 kg de concentrado por dia⁻¹, manejadas sob regime de lotação rotacionada em pastagens de capim-tanzânia, grama-estrela e capim-marandu, respectivamente. Lima *et al.* (2006), avaliando as produções de leite de vacas mestiças mantidas em capim-elefante cv. Guaçu e capim-tanzânia, verificaram médias de produção de leite das vacas mantidas no capim-elefante de 10,8 e 10,6 kg dia⁻¹ e no capim-tanzânia de 10,9 e 10,1 kg dia⁻¹ no primeiro e segundo anos experimentais, respectivamente, valores próximos aos obtidos neste trabalho, porém esses estudos não foram conduzidos com vacas de primeira cria.

Pereira (2005) utilizou vacas H x Z em lactação, manejadas em pastagem de capim-elefante e suplementadas com 6,0 kg de concentrados vaca⁻¹ dia⁻¹ com 15,2; 18,2 e 21,1% de PB, e não encontrou diferença nos consumos de matéria seca de pasto e total, bem como na produção e composição de leite, concluindo que o concentrado com menor teor de PB poderia ser preferencialmente utilizado. Carvalho *et al.* (2013), trabalhando com suplementação energética e suplementação múltipla fornecidas em quantidades de 2 e 4 kg animal dia⁻¹ para vacas girolandas, em pasto de capim-xaraés, observaram que não houve diferença entre os suplementos ou níveis utilizados (P<0,05) para a produção de leite, com média de 8,21kg, constatando que os animais não responderam à suplementação.

Voltolini (2006) avaliou a adequação proteica em rações de vacas em pastagem ou recebendo cana-de-açúcar e observou que vacas mantidas em pastagens de capim-elefante com 12% de PB na MS, com produções diárias médias de 18,5 kg de leite, não responderam ao teor de PB na matéria natural do concentrado superior a 15,8%. Alguns trabalhos mostram respostas significativas com o fornecimento de concentrado. Segundo Cerdótes *et al.* (2004), o uso de suplementação para vacas de leite resultou em maior produção e qualidade do leite.

Magalhães *et al.* (2011), avaliando a produção leiteira de vacas mestiças em capim-elefante sem suplementação e suplementadas com ração fornecida na quantidade de 1 kg para cada 3 kg de leite produzido acima de 5 kg, obtiveram valores superiores aos relatados neste trabalho que foram de 11,11 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹ para os animais suplementados. Por outro lado, os animais não suplementados apresentaram valor inferior ao obtido neste trabalho que foi de 8,54 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹.

4.3 Composição de leite

A composição do leite não diferiu ($P>0,05$) em relação às estratégias de alimentação utilizadas. Os constituintes lactose, gordura, proteína, extrato seco desengordurado (ESD), sólidos totais, contagem de células somáticas (CCS) e NUL (TABELA 6) permaneceram semelhantes, de modo que as estratégias de alimentação utilizadas não proporcionaram alteração na composição do leite. Isso indica que a variação nos níveis proteicos da dieta não implica necessariamente alteração na composição do leite de vacas primíparas Holandês x Zebu.

TABELA 6. Composição do leite de vacas primíparas, F1 Holandês x Zebu, suplementadas com dieta proteica ou energética em pasto de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse

VARIÁVEIS	TRATAMENTO				CV (%)
	Pastejo ponta + suplemento energético	Pastejo ponta + suplemento proteico	Pastejo repasse+ suplemento energético	Pastejo repasse + suplemento proteico	
Lactose	4,77	4,79	4,80	4,71	3,15
Gordura	3,57	3,59	3,64	3,86	11,33
Proteína	3,05	3,19	3,05	3,01	5,16
ESD	8,87	9,03	8,88	8,78	2,68
Sólidos Totais	12,44	12,62	12,53	12,64	4,27
CCS	25,74	84,07	9,90	62,50	59,03
NUL	10,48	12,75	9,48	11,25	22,77

O resultado de composição do leite dos tratamentos apresentam valores dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa 62, que estipula teor mínimo de 3,0% de gordura e 2,9% de proteína no leite (BRASIL, 2011).

Da mesma forma, Silva *et al.* (2009) não verificaram influência de diferentes níveis de concentrado na dieta de vacas mestiças mantidas a pasto

sobre os teores dos constituintes do leite (gordura: 2,32; 2,45; 2,34 e 2,25% e proteína: 3,14; 3,08; 2,99 e 3,22% para os níveis de 0; 1; 3 e 5 kg de concentrado vaca⁻¹ dia⁻¹, respectivamente), dos quais os teores de gordura apresentaram-se inferiores à média obtida nesta pesquisa (3,66%), enquanto que os teores de proteína foram aproximados (3,07%).

Trabalhos com animais mestiços relatam médias de gordura de 2,96% e 3,75% (GONZALEZ *et al.*, 2006; NORO *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2007).

Conforme Peres (2001), incrementos no teor de proteína bruta das dietas têm pouca influência no aumento de proteína do leite. De acordo com trabalho feito por Emery (1978), para cada aumento no teor de proteína da dieta, variando de 9 a 17%, houve aumento de apenas 0,02% no teor de proteína do leite. Pereira *et al.* (2005), utilizando níveis crescentes de proteína bruta em dietas de vacas de leite, não encontraram efeito significativo no teor de proteína do leite. Já Derez (2001), com os objetivos de estudar os efeitos do concentrado sobre a produção e composição do leite de vacas mestiças Holandês x Zebu, em que os tratamentos foram 0 e 2,0 kg de concentrado vaca⁻¹ dia⁻¹, registrou um aumento de 0,2% no teor de proteína do leite com a utilização de 2,0 kg de concentrado.

Mourthe *et al.* (2012) avaliaram vacas Holandês x Gir criadas em pastagens de *Urochloa* e suplementadas com grão de soja tostado, da mesma forma não observaram efeito da dieta sobre a composição do leite, exceto para o teor de gordura.

Wales *et al.* (2000) também não encontraram variações ($P>0,05$) nos teores de gordura, proteína e lactose no leite de vacas recebendo concentrados suplementares com diferentes teores proteicos.

Já McCormick *et al.* (2001) observaram situações em que o suplemento mais proteico proporcionou maior ($P<0,05$) teor de gordura e proteína no leite.

O teor de lactose no leite não diferiu entre as dietas, apresentando média de 4,76%, o que era previsível, uma vez que a lactose é o componente do leite

que menos sofre alteração em decorrência da dieta, tendo em vista seu importante papel osmótico no leite (FONSECA e SANTOS, 2000). Assim, mudanças na nutrição das vacas leiteiras normalmente não modificam a concentração de lactose, o que, possivelmente, está relacionado a fatores ambientais. Resultado semelhante foi reportado por Botaro *et al.* (2011), em estudo realizado no estado de São Paulo; enquanto que Paiva (2010), trabalhando com 6169 análises, obteve média de 4,2%. Fukumoto *et al.* (2010) encontraram teor de lactose médio de 4,26%. De acordo com Botaro *et al.* (2011), o teor de lactose no leite pode variar em função da alimentação fornecida e da ocorrência de mastite no rebanho.

Considerando a similaridade dos teores de proteína, gordura e lactose do leite entre as dietas testadas, era previsível a ausência de efeitos das dietas sobre o teor de extrato seco do leite.

Neste estudo, é importante a mensuração da concentração de N-ureico no leite, pois constitui uma importante medida indireta para determinação da eficiência de utilização do nitrogênio pelo ruminante e por estar fortemente correlacionado à concentração de N-ureico no plasma (DEPETERS e FERGUNSON, 1992).

Neste estudo, as dietas não influenciaram a concentração de N-ureico no leite, sendo obtidas médias de 10,99 mg dL.

Esses valores encontram-se inferiores aos da variação normal de 12-18 mg dL preconizada para vacas em lactação (TORRENT, 2000) e indicam que, para as dietas estudadas, não houve excreção de excesso de ureia no leite.

4.4 Peso e escore corporal

Não foi observada diferença ($P>0,05$) para o peso e escore de condição corporal inicial e final das vacas em relação aos tipos de pastejo ponta e repasse combinado com a ração proteica e energética (TABELA 7).

O peso e o escore inicial mantiveram-se constantes, entre o 30º dia de lactação até 65º dia de lactação, indicando que a dieta fornecida foi suficiente para suprir as exigências nutricionais nesse período, não havendo a necessidade de mobilização de tecidos e consequente perda de peso e de escore (FIGURA 2 e 3).

TABELA 7. Médias de peso e escore corporal no início e no final do período de lactação, de vacas primíparas F1 Holandês x Zebu, suplementadas com dieta proteica ou energética em pasto de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse

TRATAMENTO	PESO INICIAL	PESO FINAL	ESCORE INICIAL	ESCORE FINAL
Pastejo ponta + suplementação energética	424,11	426,55	3,60	3,67
Pastejo ponta + suplementação protéica	435,33	445,00	3,70	3,82
Pastejo repasse + suplementação energética	424,33	432,00	3,86	3,66
Pastejo repasse + suplementação protéica	425,77	434,55	3,70	3,71
CV (%)	8,20	7,94	4,57	7,20

Em vacas mestiças de baixa produção leiteira, a capacidade de mobilização de reservas corporais no início da lactação não é priorizada para atender à produção, motivado principalmente pela menor exigência energética, e consequente menor demanda por consumo de nutrientes (CARVALHO *et al.*, 2009).

A menor mobilização das reservas corporais no início da lactação em vacas mestiças é refletida em balanço energético negativo de menor duração e intensidade, se comparado com os dados na literatura para raças especializadas. Isso ocorre em virtude de os tecidos de reserva apresentarem menor grau de resistência à insulina, não favorecendo a mobilização para produção de leite (FREITAS JÚNIOR *et al.*, 2008). Devido a essa eficiência diferente na utilização da dieta, as vacas F1 Holandês x Zebu apresentam variação de peso corporal diferente do comportamento observado em vacas especializadas. As recomendações do NRC (2001) não são as mais adequadas para esse genótipo, visto que, mesmo considerando um menor nível produtivo, esses animais não apresentaram variação do peso na fase inicial, caracterizado por perda de peso, o que é um comportamento padrão em vacas leiteiras especializadas. Pimentel *et al.* (2011) relataram que as variações de peso vivo e de escore corporal foram mais expressivas para os animais que receberam apenas suplemento mineral, não havendo diferença significativa para os animais que receberam suplementação com concentrados.

Teixeira (2008) não observou variação significativa de peso diário e na condição de escore corporal ($P>0,05$), e constatou que, apesar do concentrado ter estimulado a produção de leite, não houve benefício sobre a variação de peso e condição de escore corporal.

4.5 Período de serviço

Esse parâmetro representa o número de dias requerido pela vaca para conceber após a parição, e se caracteriza como o indicador de desempenho mais eficiente do desempenho reprodutivo, além de refletir diretamente no intervalo de parto.

As vacas do presente experimento foram submetidas aos diferentes manejos nutricionais até 65 dias após o parto, e após esse período foram reunidas em um único grupo e seguiu o manejo de rotina da fazenda. Verificou-se que o período de serviço foi semelhante para as vacas dos diferentes tratamentos, a média de dias obtida foi de 154,72 (TABELA 8). Salienta-se que o período de serviço foi mensurado após o dia do encerramento do experimento, o que significa que o manejo nutricional não alterou esse parâmetro. O PS é influenciado, principalmente, por variações no manejo e nutrição aos quais as vacas são submetidas (SAULYTIS, 2004).

TABELA 8. Período de serviço de vacas primíparas, F1 Holandês x Zebu, suplementadas com dieta proteica ou energética em pasto de *Urochloa brizantha* cv. xaraés no método de pastejo de ponta ou repasse

TRATAMENTO	PS (dias)
Pasto de ponta + suplementação energética	167,77
Pasto de ponta + suplementação proteica	154,55
Pasto de repasse + suplementação energética	137,11
Pasto de repasse + suplementação proteica	159,44
CV (%)	34,72

Para que se obtenha intervalo de partos de 365 dias, que é considerado o ideal, o período de serviço deve estar em torno de 70 a 85 dias, porém, é conhecida a influência da ordem de parto no período de serviço, principalmente na primeira ordem, pois o primeiro parto ocorre antes da vaca completar seu crescimento. Para Borges *et al.* (2007), o retorno à atividade ovariana pós-parto de múltíparas é menos prejudicado quando comparado às primíparas. Aquela categoria está mais adaptada ao sistema de manejo, possui menores exigências

para o crescimento e maior capacidade de reservarem energia na forma de condição corporal.

Resultado semelhante ao deste estudo foi encontrado por Carvalho *et al.* (2008) que, trabalhando com vacas mestiças leiteiras observaram que a ordem de parto teve influência direta no período de serviço, sendo que em vacas mestiças primíparas foi de 159 dias, e esteve associado com o peso ao parto e à adaptação das novilhas ao manejo das vacas em lactação. À medida que se aumenta o número de partos, este período de serviço decresce, obtendo-se um valor considerado ideal a partir do terceiro parto (BORGES, 2007).

Período de serviço superior ao encontrado neste trabalho foi observado por Ruas *et al.* (2005) que, avaliando vacas F1 Holandês x Zebu, verificaram períodos de serviço de $165,94 \pm 92,32$; $94,51 \pm 53,40$ e $89,74 \pm 50,23$ para a primeira, segunda e terceira ordem de parto, respectivamente. Segundo os autores, as vacas primíparas são menos eficientes do que as múltíparas. Não raramente, permite-se que as novilhas entrem em reprodução muito precocemente, antes mesmo de atingirem o completo desenvolvimento. Saulytis (2004) encontrou períodos de serviço ao primeiro parto de $167,53 \pm 94,07$; $145,54 \pm 96,03$; $202,03 \pm 80,49$, para as fêmeas F1 oriundas do cruzamento de Holandês com Gir, Guzerá e Indubrasil, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

Pasto formado com a gramínea *Urochloa brizantha* cv. Xaraés submetido ao pastejo pelo primeiro grupo (ponta) apresenta disponibilidade e qualidade superior ao pasto submetido ao pastejo pelo segundo grupo (repasse).

A disponibilidade de forragem nos sistemas de pastejo ponta ou repasse, mais a suplementação energética ou proteica utilizada, foi capaz de manter a produção de leite de 9,99 kg de leite dia⁻¹ em vacas primíparas, F1 H x Z, e também não interferiu nas demais características avaliadas: Composição do leite, peso e escore corporal e período de serviço.

É possível maximizar o uso do pasto e ajustar a composição do concentrado em função da qualidade do pasto e da produção de leite das vacas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. de O. **Consumo de forragem e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de capim-xaraés**. 2013. 44 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, ALVES, S. J. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal – Gênero *Brachiaria*. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO POR TUTORIA À DISTÂNCIA, 2, 1999, Maringá. **Anais...** Maringá: CPAF, 1999. p. 12-22. (Módulo I).

AMÉDÉO, J. L. Alimentation et la pathologie nutritionnelle. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, I, 1997, Rennes. **Annales...** Rennes: Production Laitière Magazine, 1997. p. 16-24.

ANJOS, A. José dos. **Massa de forragem, características estruturais e produção de leite em capim-marandu sob lotação intermitente com período de descanso fixo ou variável**. 2012. 66 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, julho de

ANUALPEC – **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2012. 378 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2013.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-
Official methods of analysis. 15. ed. Washington: AOAC, 1990.

BALANCIN JUNIOR, A. **Avaliação de desempenho produtivo e reprodutivo de animais mestiços do cruzamento Holandês x Gir**. 2011. 52 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, 2011.

BALSALOBRE, M. A. A. *et al.* Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim – Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 3, p. 519-528, 2003.

BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C. L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 29, n. 3, p. 830-833, 2000.

BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudos de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIREZ, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583 p.

BERCHIELLI, T. T. *et al.* Comparação de marcadores para estimativas de produção fecal e de fluxo de digesta em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 3, p. 987-996, 2005.

BLASER, R. E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grass**, v.16, n.1, p. 9-23, 1982.

BLASER, R. E. *et al.* Managing forages for animal production. **Virginia: Polytechnic Institute**, 1969. (Research Division Bulletin, 45).

BORGES, A. M. *et al.* Avaliação da eficiência reprodutiva de diferentes sistemas de produção de leite. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE GADO DE LEITE, 3., 2007, Belo Horizonte. **Anais...**, 2007. 12 p.

BORGES, A. M.; RUAS, J. R. M.; ROCHA JR, V. R. Considerações sobre o manejo de fêmeas bovinas F1 e suas relações com as eficiências produtiva e reprodutiva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 25, n. 221, p. 47-55, 2004.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, de 29 DE DEZEMBRO DE 2011. **Diário Oficial da União**, 30 dezembro 2011.

BRYANT, H. T. *et al.* Method for increased milk production with rotational grazing. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 44, p. 1733-1741.

BUENO, A. A. O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 124 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2003.

BUTLER, W. R. Produção de leite, balanço energético negativo e fertilidade em vacas leiteiras. In: XII CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 12., 2008. **Anais...** Uberlândia: Conapec Jr., 2008. p. 26-36

CAMARGO, A. C. Características da produção de leite na agricultura familiar. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 5., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 29-42.

CARDELLINO, R. A.; PONS, S. B. Parâmetros genéticos do intervalo entre partos em bovinos da raça nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p.305-310, 1987.

CARVALHO B. C. *et al.* Manejo reprodutivo de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 258, p. 90-100, 2010.

CARVALHO B. C.; RUAS, J. R. M.; FERREIRA, J. J. Fisiologia reprodutiva de vacas mestiças leiteiras no pós-parto. In: SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 3, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2008. 13 p.

CARVALHO, B. C. **Parâmetros reprodutivos, metabólitos e produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu submetidas a dois manejos pré-parto.** 2009. 193 fl. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG, 2009.

CARVALHO, D. M. G. *et al.* Suplementação de vacas leiteiras em pastagens de capim xaraés nos períodos de seca e transição seca-águas. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 19, p. 564-573, 2012.

CARVALHO, F. F. R. *et al.* Uso de indicadores internos para estimar a digestibilidade dos nutrientes das rações para cabras em lactação alimentadas *ad libitum*. **Revista de Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 21, n. 2, p. 270-278, 1992.

CARVALHO, P. C. de F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Simpósio sobre Manejo Sustentável das Pastagens, 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2005. CD-ROM.

CERDÓTES, L. *et al.* Desempenho produtivo de vacas Charolês, Nelore, mestiças CN e mestiças NC, submetidas a dois manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 585-596, 2004.

CORDOVA, F. J., WALLACE, J. D., PIEPER, R. D. 1978. Forage intake by grazing livestock; a review. **Journal of Range Management**, Arizona, v. 31, n. 6, p. 430-438.

CORREA C. H. J. Possible nutritional and metabolic factors limiting the use of dietary nitrogen in the synthesis of milk proteins in dairy herds on pastures mainly of Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*). **Livestock Research for Rural Development**, v. 18, p. 1-34, 2006.. Disponível em <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/3/corr18043.htm>>. Acesso em: jan. 2014.

CORREIA, P. S. **Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas**. 2006. 333 p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens.) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

CORSI, M.; NUSSIO, L. G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1994, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 87-115.

DANÉS, M. A. C. **Teor de proteína no concentrado de vacas em lactação mantidas em pastagens de capim elefante.** 2007. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

DELGADO, I.; RANDEL, P. F. Supplementation of cows grazing tropical grass swards with concentrates varying in protein level and degradability. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v. 72, p. 995-1001, 1989.

DERESZ F, *et al.* Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, p. 863-9. 2006;

DERESZ, F. Manejo de pastagem de capim-elefante para a produção de leite e carne. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, Juiz de Fora, 1994. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 116-137.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 197-204, jan./ fev. 2001. DERESZ, F.; LOPES, F. C. F.; AROEIRA, L. J. M. Influência de estratégias de manejo em pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, p. 482-491, 2001.

DERESZ, F.; MOZZER, O. L. Produção de leite de vacas mestiças holandesas X zebu, em pastagem de capim-elefante com diferentes

cargas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: UFV, 1992. p. 232.

DETMANN, E. *et al.* Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 5, p.1600-1609, 2001.

DIFANTE, G. S. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 5, p. 955-963, 2011.

DOHOO, I. R.; LESLIE, K. E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 10, p. 225-237, 1991.

EDMONSON, A. J, *et al.* Body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989.

EMERY, R. S. Feeding for increased milk protein. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 61, p. 825, 1978.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Programa de melhoramento genético da raça Girolando**. Rio Janeiro: Embrapa Gado de Leite, jun. 2011. 148 p. Disponível em: <[http://www.girolando.com.br/site/progenie/2011/ Sumario-de-Girolando2011.pdf](http://www.girolando.com.br/site/progenie/2011/Sumario-de-Girolando2011.pdf)>. Acesso em: 09 ago. 2014.

EVANS, C. C. The relationship of cattle grazing to sage-grouse use of meadow habitat on the Sheldon National Wildlife Refuge [thesis]. Reno, NV: University of Nevada. 1986. 92 p.

FACÓ, O. *et al.* Idade ao Primeiro Parto e Intervalo de Partos de Cinco Grupos Genéticos Holandês x Gir no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v. 34, n .6, p.1920-1926, 2005.

FAGAN, E. P.; *et al.* Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 651-660, 2008.

FAEMG. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.

FIKE, J. H. *et al.* Pasture forages, supplementation rate and stocking rate effects on dairy cow performance. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, p. 1268 - 1281, 2003.

FLORES, R. S. *et al.* Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, p.1355-1365, 2008.

FONTANELI, R. S. **Produção de leite de vacas holandesas em pastagens tropicais perenes no planalto médio do rio grande do sul**. 2005. 175 p. Tese (Doutorado em Plantas Forrageiras) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Washington: CAB Internacional, 1995. 532 p.

FREDEEN, A. H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.59, p.185-197, 1996.

FREITAS, A. F., TEIXEIRA, N. M., DURÃES, M. C. 1997. Período de serviço e sua influência sobre a produção de leite de vacas mestiças Europeu-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 26 (6):1103-1108.

FREITAS JR, J. E. *et al.* Efeito da condição corporal ao parto sobre o desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês × Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.116-121, 2008.

FROTA, L.M; RUAS, J. R. M; OLIVEIRA, P. A. Avaliação das características produtivas e reprodutivas de vacas F1 Holandês x Guzerá. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 9., 2012, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: EPAMIG, 2012.

FUKUMOTO, N. M. *et al.* Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.39, n.7, p.1548-1557, 2010.

FUNK, D. A., FREEMAN, A. E., BERGER, P. J. Effects of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 70, n. 11, p. 2366-2373, 1987.

GARCÍA, G. A. G, *et al.* Produção e composição do leite de vacas em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) suplementado com diferentes fontes de carboidratos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, p. 875-882, 2010.

GLÓRIA J. R. *et al.* 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 x Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p.1139-1148, 2006.

GOMIDE, J. A. *et al.* Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 1194-1200, 2001.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.

GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 22, p. 591-613, 1993.

GONZÁLEZ, F. H. D. *et al.* Variações sanguíneas de uréia, creatinina, albumina e fósforo em bovinos de corte no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, Ano 20, n. 117, 2000.

GONZALEZ, H. L. *et al.* Comparação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção da bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 475-482, 2006.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, p. 2103-2113, 1994.

HESS, B.W. *et al.* Supplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte-free fescue pasture: Effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 74, p. 1116, 1996.

HUHTANEN, P.; KAUSTELL, K.; JAAKKOLA, S. The use of internal markers to predict total digestibility and duodenal flow of nutrients in cattle given six different diets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 48, n. 1, p.211-227, 1994.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária Junho de 2012**. 35 p. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/agropecuaria/producaoagropecuaria/leite.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de leite**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2011**. Rio de Janeiro, v.39, p.1-63, 2011. Disponível em: <http://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf>. Acesso em: 1 out. 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de recuperação de informações** – SIDRA. Homepage IBGE, Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 set. 2014.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de leite**. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2014.

ÍTAVO, L. C. V. *et al.* Comparação de indicadores e metodologia de coleta para estimativas de produção fecal e fluxo de digesta em bovinos. **Revista de Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 4, p. 1833-1839, 2002.

JOHNSON, A. D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.) **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978. p.96-102.

LANA, R. P. Uso racional de recursos naturais não renováveis: aspectos biológicos, econômicos e ambientais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, p. 330-340, 2009.

LANA, R. P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. 4. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 91 p.

LIMA, M. L. P. *et al.* Concentração de nitrogênio uréico plasmático (NUP) e produção de leite de vacas mestiças mantidas em gramíneas tropicais sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, p. 1616-1626, 2004.

LIMA, M. L. P.; BERCHIELLI, T. T.; NOGUEIRA, J. R. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 6, p. 1919-1924, 2001.

LIMA, M. L. P. *et al.* **Vacas leiteiras mantidas em rotacionado de capim-elefante Guaçu e capim-tanzânia: produção e composição do leite.** Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/2007>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

LIPPKE, H.; ELLIS, W. C.; JACOBS, B. F. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 69, n. 2, p. 403-412, 1986.

LOBATO, J. F. P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade de rebanhos de cria. In: LOBATO, J. F. P., BARCELLOS, J. O. J., KESSLER, A. M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 1998. 1.ed. p. 405-414.

LOPES, F. C. F. **Taxa de passagem, digestibilidade *in situ*, consumo, composição química e disponibilidade de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumack) pastejado por vacas mestiças Holandês x Zebu em lactação.** 2002. 223 f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte.

LOPES, F. C. F. *et al.* Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, p. 355-362, 2004.

LOPES, M. A, *et al.* Aplicação da função tipo Gama Incompleta no estudo da curva de lactação de vacas da raça Holandesa, variedade preta e branca, mantidas em sistema intensivo de produção. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 25, n. 6, p. 1087-1101, 1996.

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

MADALENA, F. E. *et al.* Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian and Guzera crosses. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 7, p. 1872-1886, 1990.

MADALENA, F. E. Sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F1 de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. **Archives Latino americanos de Producción Animal**, Puerto Rico, v. 5, n .2., p. 97-126, 1997.

MAGALHÃES, H. R. *et al.* Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

MAGALHÃES, M. A. *et al.* Influencia da irrigação, da densidade de plantio e da adubação nitrogenada nas características morfogênicas, estruturais e de produção do capim-Tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 11, p. 2308-2317, 2011.

McCORMICK, M. E. *et al.* Supplemental dietary protein for grazing dairy cows: effect on pasture intake and lactation performance. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 896-907, 2001.

MCMANUS, R. de A. *et al.* Características produtivas e reprodutivas de vacas Holandesas e mestiças Holandês × Gir no Planalto Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 5, p. 819-823, 2008.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1994. p. 450-493

MIRANDA, J.; BENEZRA, M.; COLMENARES, O. Efecto de la suplementación estratégica con germen de maíz sobre la producción de leche y reproducción de vacas de doble propósito. **Zootecnia Tropical**, Venezuela, v. 20, n. 1, p. 31-47, 2002.

MOURTHE M. H. F. *et al.* Desempenho, composição do leite e metabólitos sanguíneos de vacas Holandês x Gir manejadas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementadas com grão de soja tostado. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, p. 1223-1231, 2012.

MÜHLBACH, P. R. F. Nutrição da vaca em lactação e a qualidade do leite. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2003, Chapecó. **Anais...** Sociedade Catarinense de Méd. Vet. – Núcleo Oeste. Disponível em: <<http://www.nucleovet.com.br/simposio.htm>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2015.

MÜHLBACH, P. R. F. **Produção e manejo de bovinos de leite**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 119 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381 p.

NEIVA, R. S. **Bovinocultura de leite**. Lavras: UFLA, 1997. 534 p.

NORO, G. *et al.* Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.62, p.10-16. 1999.

OLIVEIRA, M. A. *et al.* Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, p.759-766, 2007.

OLTENACU, P. *et al.* Effect of health status on culling and reproductive performance of Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67, n.8, p. 1783-1792, 1984.

PAULINO, M. F. *et al.* Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, p. 484-91, 2002.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Sward structure and herbage accumulation in *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés in response to strategies of grazing. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 281-287, Feb 2007.

PEREIRA NETO, O. A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 60-65, 1998.

PEREIRA, A. C. P. **Relação entre problemas reprodutivos e eficiência reprodutiva comparada por diferentes métodos em rebanhos bovinos leiteiros**. 2009. 34 p. Tese (Doutorado)-Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

PEREIRA, F. R. **Teores de proteína bruta para vacas leiteiras lactantes em pastejo de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*)**. 2005. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONSÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Eds.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: 2001. p. 30-45.

PIMENTEL, J. J. O. *et al.* Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas leiteiras em pastagens de capim braquiária cv. Marandu no período da seca. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, p. 418-425, 2011.

PIMENTEL, J. J. O. *et al.* produção de leite em função de níveis suplementação com concentrado para vacas leiteiras sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006 b, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006 b. CD-ROM.

PIMENTEL, J. J. O.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C. Efeito da suplementação proteica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 27, n. 5, p.1042-1049, 1998.

PINA, D. S. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 4, p.1543-1551, 2006.

PINTO, J. C., GOMIDE, J. A., MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.

PLASSE, D.; KOGER, M.; WARMICK, A. C. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. III. Calving intervals, intervals from first exposure to conception and intervals from conception. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 27, n. 1, Jan. p. 105-112, 1968.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 278-290, 1995.

PORDOMINGO, A. J. *et al.* Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 69, p. 1678, 1991.

PORTO, P. P. *et al.* Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n. 8, p.1422-1431, 2009.

RANGEL, A. H. N. *et al.* Desempenho produtivo leiteiro de vacas guzerá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Fortaleza, v. 4, p. 85-89, 2009.

RANGEL, A. H. N. *et al.* Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 57-60, 2009.

RANGEL, A. H. N. *et al.* Fatores ambientais que afetam o desempenho produtivo de rebanhos da raça Jersey. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Fortaleza, v. 3, p. 36-39. 2008.

REEVES, M. Production responses of dairy cows grazing well-managed kikuyu pastures to energy and protein supplementation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 36, p. 763-770, 1996.

REIS, G. L. *et al.* Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1134-1138, 2007.

RENNÓ, F.P, *et al.* Efeito da condição corporal ao parto sobre a produção e composição do leite, curva de lactação e mobilização de reservas corporais em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 2, p. 220-233, 2006.

ROVIRA, J. **Reproducción y manejo de los rodeos de cría**. 2 ed. Montevideo: Hemisferio Sur, 1974. 293 p.

RODRÍGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Uso de indicadores para a estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: SIMPÓSIO DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p. 263-282.

RUAS, J. R. M. *et al.* Cruzamento Holandês x Zebu para produção de vacas leiteiras. In: ENCONTRO DE ZOOTECNISTAS DO NORTE DE MINAS GERAIS, 6., 2010, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: UNIMONTES, 2010. p. 153-174.

RUAS, J. R. M. *et al.* Efeito da base genética materna e da estação de parição sobre variáveis produtivas de fêmeas primíparas Holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 218-224, 2007.

RUAS, J. R. M. *et al.* Indução do estro no pós-parto em vacas primíparas Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, p. 476-484, 2005.

RUAS, J. R. M. *et al.* Produção de leite e bezerro comercial com vacas F1 holandês-zebu. In: ENCONTRO DE MÉDICOS VETERINÁRIOS E ZOOTECNISTAS DOS VALES DO MUCURI, JEQUITINHONHA E

RIO DOCE, 26., 2005. **Anais...** Disponível em:
<<http://www.cigeneticabovina.com.br>> Acesso em: 09 set. 2014.

RUAS, J. R. M; SILVA, M. A. E.; FERREIRA, J. J. Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 6., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2008. p. 146-183.

RUIZ, R. *et al.* Use of chromium mordanted neutral detergent residue as a predictor of fecal output to estimate intake in grazing high producing Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 89, n. 3/4, p. 155-164, 2001.

SALMAZO, R. *et al.* Efeito de diferentes níveis de concentrado no período pré e pós parto sobre a produção de leite e escore corporal de vacas leiteiras. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, p. 1219-1228, 2012.

SANTIAGO, R. L. Projeto Nelogir. Cruzamento Nelore x Gir como matriz para F1. Resultados parciais In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE F1, 5., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2004. p.151-162.

SANTOS, F. A. P.; DOREA, J. R. R.; AGOSTINHO NETO, L. R. D. Uso estratégico da suplementação concentrada em sistemas de produção animal em pastagens. In: 25º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2009. Piracicaba **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2009. p. 273-296.

SANTOS, F. A. P. *et al.* Manejo alimentar de vacas em lactação a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 9., 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2011, p.119 - 158

SANTOS, F. A. P *et al.* Suplementação de vacas sob pastejo: considerações técnicas e econômicas visando maior rentabilidade. In: CARVALHO, M. P. de; SANTOS, M. V. dos. (Org.). **O Brasil e a nova era do mercado de leite: compreender para competir.** Uberlândia: Imprensa Gráfica Rio Pedrense, 2007. p. 249-300.

SANTOS, F. A. P. *et al.* Utilização da suplementação com concentrados para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 5. 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 219-294.

SANTOS, F. A. P. *et al.* Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 5., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2003. p. 289-346.

SANTOS, I. P. A. *et al.* Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de braquiário e amendoim forrageiro consorciados. 1. Rendimentos de matéria seca da parte aérea e da raiz. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1206-1215, 2003.

SANTOS, J. E. P. **Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina.** In: WORKSHOP SOBRE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2000. Pelotas: EMBRAPA, 2000. cap. 1 p. 07-82.

SANTOS, J. E. P.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivos da faculdade de veterinária**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 19-89, 1998.

SANTOS, R. M. **Efeito da quantidade de concentrado da dieta de vacas holandesas não-lactantes na progesterona plasmática, composição do fluido folicular e produção de prostaglandina pelo endométrio**. 2005. 102 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

SAULYTIS, F. C. F. **Efeito da origem, base genética materna zebuína, ordem e época de ocorrência dos partos de fêmeas F1 Holandês-zebu sobre variáveis biométricas, reprodutivas e produtivas**. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

SCHUKKEN, Y. H. *et al.* Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, London, v. 34, p. 579-596, 2003.

SILVA, C. V. *et al.* Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, p. 1372 - 1380, 2009.

SILVA, M. W. R. **Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação**. 2009. 55 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa em Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, BA, 2009.

SKLAN, D. *et al.* Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, 1992.

SNIFFEN, C. J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. 2. Carbohydrates and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n.11, p. 3562-3577, 1992.

SOARES JÚNIOR, J. A. G. **Caracterização do peso corporal de vacas F1 Holandês x Zebu e seu efeito na produção e reprodução**. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)-Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2012.

SORIANO, F. D. **Grazing and feeding management of lactation dairy cows**. 1998. 157 p. Thesis (Master in Dairy Science), Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, 1998.

SOUSA, Breno Mourão de. **Consumo e ambiente ruminal de vacas Holandês-zebu em lactação sob pastejo de *Brachiaria* spp suplementadas com diferentes quantidades de concentrado**. 2006. Tese (Doutorado em ciência animal), Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 2006.

SREEMANNARAYANA, O.; RAO, A. V. N. Effect of service period and season of calving on lactation traits among crossbreds cows. **Indian Veterinary Journal**, Chennai, v. 71, n. 1, p. 1094-1097, 1994.

STERN, M.D. *et al.* Evaluation of chemical and physical properties of feeds that affect protein metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 77, n. 12, p. 2762-2786, 1994.

STOCKDALE, C. R. Effect of diet on the energy required to improve milk protein content in dairy cows. **Australian Society of Animal Production**, Melbourne, v. 20, p. 378, 1994.

SUTTON, J. D. Dietary control of milk composition. In: DAIRYING IN 1990. DAIRY RESEARCH FOUNDATION SYMPOSIUM, 1990, Camden . **Anais...** Camden: Dairy Research Foundation, 1990. p. 1–18.

TEIXEIRA, J. C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras: Edições FAEPE, 1992. 239 p.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 4, p. 4911-499, 2003.

TEIXEIRA, R. M. A. *et al.* Concentrate and crude protein levels in diets for dairy Gyr lineage cows grazing elephant-grass during the rainy season. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 6, p.1347-1355, 2011.

TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; MADALENA, F. E. Vida útil e motivos de descarte de vacas de seis cruzamentos Holandês x Guzerá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 33-35.

VALLE, C. B.; PAGLIARINI, M. S. Biology, cytogenetics, and breeding of *Brachiaria*. In: SINGH, R.J. (Ed.) **Genetic resources, chromosome**

engineering, and crop improvement. Boca Raton: CRC Press, 2009. v. 5. p. 103-151.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 24, n. 3, p. 834-844, 1965.

VAN SOEST, J. P.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10. p. 3583-3597, 1991.

VASCONCELLOS, B. F. E. *et al.* Efeitos genéticos e ambientais sobre a produção de leite, o intervalo de partos e a duração da lactação em um rebanho leiteiro com animais mestiços no Brasil. **Revista Universidade Rural**, Itaguaí, v. 23, p. 39-45, 2003.

VASCONCELOS, J. L. M.; SILVA, H. M.; PEREIRA, C. S. *et al.* Aspectos fenotípicos do período de serviço em vacas leiteiras com diferentes frações de sangue Holandês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, p. 477-482, 1989.

VASQUEZ, E. F. A. **Suplementação com carboidratos não estruturais para novilhas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de Panicum maximum cv. Mombaça.** 2002. 113 f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

VAZ DE OLIVEIRA, T. H. **Estudo da curva de lactação de vacas F1 Holandês-Gir**. 2002. Tese (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

VILELA, D. *et al.* Efeito da suplementação concentrada sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite, por vacas em pastagem de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 9, n. 2, p. 214-232, 1980.

VOLTOLINI, T.V. **Adequação proteica em rações com pastagem ou cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas da pastagem de capim Elefante sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras**. 2006. 136 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

WALES, W. J.; DELLOW, D.W.; DOYLE, P.T. Protein supplementation of cows grazing limited amounts of paspalum (*Paspalum dilatatum* Poir.)-dominant irrigated pasture in mid lactation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Clayton South, v. 40, p. 923-929, 2000.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy science and technology**, 2. ed. Boca Raton: CRC Press; London: Taylor & Francis, 2006. 782 p.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61. 1999. **Proceeding...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

WILDMAN, E. E. *et al.* A dairy cow body condition system and its relationship to selected production characteristics. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 65, p. 495-501, 1982.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia. In: GONZALEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O.; OSPINA, H. *et al.* (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p.9-22

ZEOULA, L. M. *et al.* Uso de indicadores na determinação da digestibilidade parcial e total em bovinos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n.3, p. 771-777, 2000.