



**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA DE VACAS
LEITEIRAS F1 HOLANDÊS X ZEBU
MANEJADAS EM PASTOS DIFERIDOS DE
CAPIM-BRAQUIÁRIA**

TAMILIS MIRELLE RODRIGUES LIMA

2018

TAMILIS MIRELLE RODRIGUES LIMA

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA DE VACAS LEITEIRAS F1
HOLANDÊS X ZEBU MANEJADAS EM PASTOS DIFERIDOS DE
CAPIM-BRAQUIÁRIA**

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

Orientador
Prof. DSc. Jose Reinaldo Mendes Ruas

UNIMONTES
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

Lima, Tâmilis Mirelle Rodrigues

L732s Suplementação protéica de vacas leiteiras F1 Holandês X Zebu manejadas em pastos, diferidos de capim-braquiária [manuscrito] / Tâmilis Mirelle Rodrigues Lima. – 2018.
46 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2018.

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

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

CDD. 636.2142


Catálogo: Joyce Aparecida Rodrigues de Castro Bibliotecária CRB6/2445

TAMILIS MIRELLE RODRIGUES LIMA

**SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA DE VACAS LEITEIRAS F1
HOLANDÊS X ZEBU MANEJADAS EM PASTOS DIFERIDOS DE
CAPIM-BRAQUIÁRIA**

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 03 de ABRIL de 2018.


Prof. Dr. José Reinaldo Mendes
UNIMONTES
(Orientador)


Prof. Dr. Virgílio Mesquita Gomes
UNIMONTES


Dr. Edilaine Aparecida da Silva
EPAMIG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, em especial a minha família;

À Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), pelo apoio;

A meu orientador José Reinaldo, pelos ensinamentos, dedicação, apoio e atenção e muita paciência. Muito obrigada pela chance de ser sua orientada, serei eternamente grata!

Ao meu coorientador Vicente Ribeiro, pelo conhecimento transmitido e contribuições na pesquisa;

Ao professor Virgílio Mesquita Gomes, pelos conhecimentos compartilhados e ajuda na execução deste trabalho;

À Epamig, pela concessão dos dados; à Capes, pela bolsa de mestrado; à Fapemig, pelo apoio financeiro (CVZ- APQ 03409-14, PPM 00558-16); ao Finep e MCTI, pelo apoio financeiro ao projeto nº 1334/13; ao INCT- Ciência Animal;

Aos amigos da instituição em especial, Gislane, Thamara, Luana, Geruza, Walber, Mariele, Hélio pela ajuda, amizade e por dividir boa parte dos momentos durante o curso!

Aos bolsistas, Heberte, Pamela, Mariana e Matheus pela disposição e ajuda nas análises;

Ao meu namorado Vinícius Pessoa Barbosa, meu maior companheiro e parceiro, me incentivando sempre, além de ajudar na digitação e tabulação dos dados;

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

Deixo meu imenso agradecimento a todos que fizeram parte dessa etapa da minha vida. Muito obrigada!

“Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não algo só depende de nossa vontade e perseverança”.

(Albert Einstein)

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	i
GENERAL ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Diferimento do uso do pasto	3
2.2 Suplementação em pasto.....	5
2.2.1 Suplementação proteica	7
2.2.2 Suplementação energética.....	8
2.3 Composição do leite.....	9
2.4 Peso e escore da condição corporal	11
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
CAPITULO I - SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA DE VACAS LEITEIRAS F1 HOLANDÊS X ZEBU MANEJADAS EM PASTOS DIFERIDOS DE CAPIM- BRAQUIARIA	20
RESUMO.....	21
ABSTRACT	22
1. INTRODUÇÃO	23
2. MATERIAL E MÉTODOS	25
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4. CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

RESUMO GERAL

LIMA, Tâmilis Mirelle Rodrigues. **Suplementação proteica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu, mantidas em pastos diferidos de capim-braquiária.** 2018. 46 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

Objetivou-se com este estudo avaliar diferentes níveis de suplementação proteica sobre o desempenho produtivo e composição do leite de vacas F1 Holandês x Zebu, mantidas em pasto diferido de *Brachiaria decumbens*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com os seguintes tratamentos: PDSPCA, pasto diferido sem proteinado e na ordenha fornecimento de ração (24,8% PB); PDCPCB, pasto diferido mais proteinado e na ordenha recebendo ração (17,6% PB); PDCPCA, pasto diferido mais proteinado e na ordenha recebendo ração (24,8% PB) e; SMCA apenas silagem de milho como volumoso e na ordenha recebendo ração (24,8% PB). Foram avaliadas a produção média diária de leite (kg/vaca.dias) com e sem correção para gordura, variação de peso e escore corporal das vacas, peso do bezerro (kg), composição do leite – gordura, proteínas, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total, CCS e N-ureico. A produção de leite foi superior nas vacas que receberam apenas silagem de milho como volumoso tanto para a produção média quanto para a produção corrigida para o teor de gordura. As vacas em pastejo no pasto diferido sem suplementação influenciou numa queda de produção linear e diminuição de peso e escore dos animais. As vacas alimentadas exclusivamente com silagem ganharam peso em relação ao início do experimento. Os tratamentos utilizados não influenciaram no peso dos bezerros. Vacas F1 Holandês zebu manejadas em pasto diferido suplementados com proteinado mantêm produção média por dia de 11,76 kg de leite de composição normal, sem grandes alterações no peso e no escore da condição corporal. A não complementação do pasto diferido com proteinado faz com que ocorra declínio na produção de leite e acentua a perda de peso das vacas.

Palavras-chave: Diferimento do uso do pasto, Suplementação, Vacas F1 H x Z.

¹**Comitê de Orientação:** DSc.Dr. José Reinaldo Mendes Ruas– Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Junior – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador);

GENERAL ABSTRACT

LIMA, Tâmilis Mirelle Rodrigues. **Protein supplementation of dairy F1 Holstein x Zebu cows, maintained on deferred pasture of *Brachiaria decumbens*.** 2018. 46 p. Dissertation (Master in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

The objective of this study was to evaluate different levels of protein supplementation on the productive performance and milk composition of F1 Holstein x Zebu cows, kept in pasture deferred from *Brachiaria decumbens*. The design was completely randomized with the following treatments: PDSPCA, deferred pasture without protein and at milking feed supply (24.8% PB); PDCPCB, deferred pasture plus protein and at milking receiving feed (17.6% PB); PDCPCA, deferred pasture plus protein and at milking receiving feed (24.8% CP) and; SMCA only corn silage as bulky and in milking receiving ration (24.8% PB). It was evaluated the average daily milk yield (kg/cows.days) with and without correction for fat and body weight change score of cows, calf weight (kg) composition of milk - fat, protein, lactose, dry extract defatted, total dry extract, CCS and N-ureic. The milk production was higher in cows that received only corn silage as bulky for both the average production and the corrected production for the fat content. The grazing cows in the pasture without supplementation influenced a linear production decrease and decrease of weight and score of the animals. Cows fed exclusively with silage gained weight in relation to the beginning of the experiment. The treatments used did not influence the calves' weight. The F1 Holstein Zebu cows fed on deferred pasture supplemented with protein maintains average production per day of 11.76 kg of normal composition milk, without major changes in body weight and body condition score. The non-complementation of deferred pasture with protein causes a decline in milk production and accentuates the weight loss of cows.

Keywords: Deferring of pasture, Supplementation, F1 Holstein x Zebu cows.

¹**Guidance Committee:** DSc. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas - Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Advisor); Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Junior - Department of Agrarian Sciences / UNIMONTES (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO GERAL

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 33,62 bilhões de litros. 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, 26,7% do total da produção (IBGE, 2017).

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).

Ao longo do ano a produção de forragem oscila de acordo com as condições climáticas: pluviosidade, temperatura e radiação solar. Por isso, um dos pontos a serem contemplados é o planejamento alimentar do rebanho para a estação seca, onde o manejo deve ser levado com consideração para a utilização correta dos recursos forrageiros, com o objetivo de atender adequadamente a produção animal.

O método de pastejo do diferimento do uso do pasto, e uma técnica vedação ou produção de “feno em pé” pode ser entendido como uma estratégia de manejo que consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade e

excluí-las do pastejo, ocorrendo geralmente no fim do período das águas, como forma de garantir produção de forragem para ser pastejada durante o período de seca, minimizando os efeitos da sazonalidade de produção de forragem (SANTOS *et al.*, 2009).

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 (DANES, 2013).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes níveis de suplementação proteica sobre o desempenho produtivo e composição do leite de vacas F1 Holandês x Zebu, manejadas em pasto diferido de capim-braquiária.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Diferimento do uso do pasto

De acordo com Teixeira *et al.* (2011), em regiões de clima tropical, a produção de forragem é caracterizada por dois períodos distintos: das águas e da seca. No período das águas, a produção de forragem é favorecida pelas altas temperaturas, fotoperíodo longo e maior concentração de chuvas (PIZARRO *et al.*, 1996). No entanto, no Brasil a época da seca é caracterizada pela ocorrência de temperaturas mais baixas, menor precipitação e pouca luminosidade. Essas condições, quando associadas ao estágio reprodutivo da maioria das plantas forrageiras tropicais, têm como consequência a redução da produção de forragem, fazendo que haja necessidade de diminuição na taxa de lotação da pastagem e, o uso de alimentação suplementar.

O diferimento do uso do pasto, também denominado pastejo diferido ou protelado, “vedação” da pastagem e “produção de feno em pé”, é estratégia de manejo de fácil realização, de baixo custo e que garante estoque de forragem durante o período de sua escassez (SANTOS *et al.*, 2009). Essa estratégia de manejo pode ser entendida como o adiamento da utilização do pasto pelo animal, visando amenizar os problemas decorrentes da estacionalidade de produção das gramíneas tropicais.

De acordo com Martha Junior *et al.* (2003), para que ocorra o sucesso do diferimento deve ser considerado a quantidade da massa de forragem residual por ocasião do diferimento, do acúmulo de forragem durante o período em que o pasto permanece diferido, do valor bromatológico da forragem no momento de

sua utilização e da possibilidade de os animais entrarem na área diferida sem que a perda por acamamento seja muito elevada.

Conforme descrito por Euclides *et al.* (2007), as plantas forrageiras mais indicadas para o diferimento são as gramíneas do gênero *Urochloa decumbens* cv. Brasilik pois apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes. As plantas de menor altura têm, em geral, colmos mais finos, o que proporciona maior relação folha/colmo, característica desejável pelo fato de a folha ser o componente morfológico do pasto de melhor valor nutritivo, de mais fácil apreensão e maior preferência pelo animal (SILVA, 2011).

De acordo com Santos e Bernardi (2005), as espécies *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Cynodon* spp. e *Brachiaria brizantha* e os cultivares Marandu e Piatã são boas opções para o diferimento, por não apresentarem concentração de florescimento no outono. Entretanto, as espécies *Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis* e *Panicum maximum* apresentam maior florescimento durante o outono e, portanto, não são indicadas para diferimento.

A determinação das datas de início e término do período de diferimento é uma das ações de manejo que mais influenciam as características estruturais do pasto diferido, o que resulta em inferior desempenho animal. Os pastos quando são diferidos por longos períodos são de baixo valor nutritivo e apresentam estrutura limitante ao consumo animal. Em contrapartida, períodos de diferimento curtos resultam em baixo acúmulo de forragem, que pode ser insuficiente para a alimentação dos animais no período de escassez, mas o pasto diferido apresenta características estruturais e valor nutritivo com maior potencial de resposta pelo animal (SANTOS *et al.*, 2009).

O diferimento do pasto deve ser realizado ao final no terço final do período chuvoso, quando a umidade do solo ainda não limite o crescimento das plantas. De modo geral, recomenda-se que o período de diferimento dos pastos

seja feito entre dezembro e abril e sua utilização, entre junho e setembro (SANTOS e BERNARDI, 2005).

2.2 Suplementação em pasto

O sistema de produção a pasto predomina no país, em função do seu baixo custo. Contudo, as forrageiras tropicais não atendem aos requisitos nutricionais de animais de potencial médio de produção (acima de 12 kg/dia) mantida exclusivamente em pastagens, por isso, é necessário à suplementação de sua dieta (SILVA, 2015).

Os alimentos concentrados, em relação aos suplementos volumosos, apresentam maior concentração energética e são economicamente competitivos, por apresentarem baixos incrementos calóricos, quando estrategicamente utilizados (CAMPO *et al.*, 2008). Entretanto, a sua viabilidade econômica está relacionada à resposta produtiva, aos seus custos e aos preços relativos do leite.

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

As recomendações para suplementação concentrada para vacas de leite mantidas a pasto seguem duas linhas de pensamento (Oliveira *et al.*, 2010). Em uma, visa suprir determinada demanda nutricional não atendida pela forragem, de acordo com o desempenho animal. Numa outra linha de pensamento, as

recomendações são dirigidas pela resposta animal ao uso de nutrientes, que busca não atender determinada demanda nutricional, mas alocar de forma mais eficiente o concentrado.

A suplementação concentrada, de forma geral promove efeitos a longo e curto prazo em sistemas de produção de leite baseado em forrageiras tropicais. Os efeitos de curto prazo são o aumento no consumo de matéria seca total, diminuição no consumo de matéria seca de forragens (efeito substitutivo), aumento na produção individual de leite e aumento no peso vivo. Em contrapartida, os efeitos de longo prazo são: aumento na fertilidade e na taxa de lotação das pastagens, aumento no consumo de matéria seca por área, aumento no tempo de duração da lactação e na produção de leite por área. De acordo com Holmes & Mathews (2001) a curto e longo prazo, a suplementação com concentrado promove aumento na produção de leite individual e por área e melhora os índices de fertilidade do rebanho.

O tipo de suplemento e da quantidade de alimento concentrado oferecido, o potencial de produção individual dos animais e as condições das pastagens são fatores que interagem e afetam diretamente a eficiência marginal de suplementação (kg de leite produzido/kg de concentrado fornecido a mais), em pastagens de melhor qualidade (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2007).

Campos *et al.* (2008) trabalhando com níveis crescentes de suplementação (4, 6 e 8 kg/dia) para vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu, com média de 155 dias de lactação, mantidas em pastagem de gramíneas do gênero *Brachiaria* observou produção de 14,66; 15,26 e 16,66 kg/dia de leite, respectivamente. Já Macedo *et al.* (2012) quando forneceu 1 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite produzidos e 1 kg de concentrado para cada 5 kg de leite produzidos, respectivamente, para vacas leiteiras mestiças Holandês x Jersey mantidas em pastagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, cv. *cameroon*) durante o período chuvoso, encontrou produções de 17,6 e 14,2 kg de

leite/dia. O primeiro tratamento resultou em maior produtividade do sistema de produção, maior taxa de lotação da pastagem e redução da mobilização de gordura corporal.

2.2.1 Suplementação proteica

A forragem é a principal fonte de proteína para os ruminantes, por isso a avaliação e caracterização das frações dos compostos nitrogenados são importantes para redução de custos, e também para promover maiores produtividades (HENRIQUES *et al.*, 2007). Entretanto, essa adequação depende do nível de produção e do requerimento da vaca sendo necessário em alguns casos necessário o uso de complementação proteica. Em pastos com baixo valor nutritivo, como no caso do manejo de diferimento, há drástica redução do teor de proteína bruta, o que determinará uma necessidade de suplementação a fim de suprir o requerido pela vaca.

Dentro dos produtos proteicos existentes no mercado, produtos mais comuns são a ureia e do farelo de soja (DETMANN *et al.*, 2008). Para vacas leiteiras geralmente estão disponíveis concentrados pré-formulados com teores de proteína bruta (PB) variando entre 16% a 24%. Estes valores de proteína bruta justificam-se seu uso apenas em condições onde as pastagens são mal manejadas, com teores baixos de PB ou no caso de vacas no início de lactação, com produções de leite superiores a 30 kg dia⁻¹ (CHAGAS, 2011).

2.2.2 Suplementação energética

Proteína e energia são os macronutrientes mais limitantes na produção animal. A suplementação energética é dependente do nível de proteína do pasto, caso o teor de proteína na forragem seja adequado, o uso de concentrado com maior teor de energia favorece o equilíbrio e desempenho da vaca (MALAFAIA *et al.*, 2003). Oliveira *et al.* (2014), trabalhando com vacas mestiças em pastejo de capim Tanzânia na época das águas com dois teores de proteína no concentrado, 14% e 18% de PB, não observaram diferenças significativas para desempenho produtivo produção média de 12 kgleite/dia.

Durante o período das águas são conseguidos boa disponibilidade de forragem, o que favorece a seleção do animal pelas folhas em pastejo e melhor composição bromatológica em termos de teor de proteína bruta (PB), sendo assim, dependendo do nível de produção do animal o principal limitante nessa época é a energia.

A suplementação quando usada corretamente promove melhorias na fermentação ruminal, pois refletem em melhor aproveitamento da utilização dos nutrientes pelas bactérias ruminais, o que pode potencializar o consumo de pasto. Caso a proteína for limitante no sistema alimentar dos animais o uso de suplementação energética poderá reduzir a digestibilidade e o consumo do pasto, por prejudicar a fermentação ruminal e conseqüentemente reduz o desempenho produtivo dos animais. O uso dos suplementos energético associado as pasto, potencializa a digestibilidade (POPPI e MCLENNANL, 1995), pois o aumento do suprimento de energia ao rúmen reduz as perdas de proteína da dieta melhorando assim a eficiência da atividade microbiana ruminal. Marques *et al.* (2010) observaram que dietas com baixo nível de energia e alto de proteína promoveram produção de leite equivalente à dieta com altos níveis de energia e

proteína, porém, reduz escore de condição corporal e peso corporal, ocasionamente baixos níveis de glicose sanguínea e aumento da excreção de N-ureico para o primeiro grupo, atribuindo ao menor nível de carboidratos solúveis e excesso de proteína degradável (PDR) para fermentação no rúmen.

2.3 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, 2006).

De acordo com Teixeira *et al.* (2003), as características mais requeridas pelo 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. Conforme Wittwer (2000), os constituintes do leite que podem sofrer mais alterações nos seus níveis são gordura e proteína. A gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais, enquanto a variação do teor de proteína é bem menor, oscilando de 0,3 a 0,4%.

Os principais componentes do leite, dentre eles a lactose, proteínas e a gordura são sintetizados nas células que formam os alvéolos da glândula mamária, a partir de substâncias extraídas do sangue (MÜHLBACH, 2003). Já proteína 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 *et al.*, 1999) que é usada para produção de acetato na síntese da gordura do leite na glândula mamária (TEIXEIRA, 1992). A lactose é a fração mais constante no leite (4,5-5%), pois é ela que, determina o volume de leite produzido. De acordo com McCormick *et al.* (2001) relataram que o suplemento mais proteico proporcionou maior ($P < 0,05$) teor de gordura e proteína no leite. Já Silva *et al.* (2009) não verificaram influência dos níveis de 0; 1; 3 e 5 kg de concentrado vaca dia⁻¹ na dieta de vacas mestiças mantidas a pasto nos teores de gordura e proteína do 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 nutrição proteica de vacas em lactação é monitorada a partir da concentração de nitrogênio ureico do leite (NUL). Os níveis de ureia no leite recomendados na literatura se encontram entre 11 e 17 mg dL. Níveis abaixo de 11 e acima de 17 mg dL podem refletir um manejo nutricional inadequado, comprometendo a qualidade do leite.

A Instrução Normativa 62 bonifica por meio do pagamento extra para os produtores que fornecem leite com maior percentual de sólidos totais que estipula teor mínimo de 3,0% de gordura e 2,9% de proteína no leite (BRASIL, 2011).

Outro fator importante para avaliar a qualidade do leite é a contagem de células somáticas (CCS) do leite de vacas, usada como ferramenta para

monitorar os níveis de mastite (SCHUKKEN *et al.*, 2003). Normativa 62 MAPA, determina que a CCS permitida é de 200.000 cels/mL. A CCS, pode ser influenciada pela ordem de partos, idade, entre outros, porém o estado de infecção é o principal fator responsável pela variação da CCS (HARMON, 1994). Fagan *et al.* (2008) relataram que as variações na CCS se devem principalmente às deficiências nas práticas de manejo de ordenha, do número e fase da lactação dos animais.

2.4 Peso e escore da 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.*, 2014). 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, 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.*, 2014).

A avaliação do peso das vacas mestiças associadas à avaliação do *status* nutricional de rebanhos bovinos a partir do escore corporal é 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) observaram 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.

Pimentel *et al.* (2011), em estudo com vacas Holandês/Zebu em pastagem de *Brachiaria brizantha* à suplementação com concentrados contendo diferentes teores de proteína bruta, observaram 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.

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). A mobilização de reservas para produção de leite no início da lactação leva o animal a uma perda de peso nesta fase, o que é um aspecto normal da fisiologia da vaca leiteira. Todavia, perdas de peso excessivas no início da lactação podem prejudicar a eficiência reprodutiva, retardar o aparecimento dosaios e aumentar o intervalo entre partos (PIMENTEL, 2011).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÉDÉO, J. L. Alimentation et lapathologienutritionnelle. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, I, 1997, Rennes. **Annales...** Rennes: ProductionLaitière Magazine, 1997. p. 16-24.

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.

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

CAMPOS, M. M. *et al.* Produção e composição do leite de vacas em lactação Holandês x Zebu em pastagem de Brachiaria submetidas ao manejo de desponta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2008.

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.

CHAGAS, L. J. *et al.* **Teor de proteína no concentrado de vacas no terço final da lactação em pasto de capim-elefante.** Piracicaba, SP, 2011, 81p. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2011.

DANES, M.A.C. *et al.* Effect of protein supplementation on milk production and metabolism of dairy cows grazing tropical grass. **Journal of Dairy Science**, v.96, n.1, p. 401-418, 2013.

DETMANN, E. *et al.* **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p., 2012.

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

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1189-1198, 2007.

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.

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.

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**, v. 20, p. 59-62, 2000.

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

HENRIQUES, L.T. *et al.* Frações de carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, 2007.

HOLMES, C.W.; MATHEWS, P.N.P. Feeding of conserved forage – implications to grass land management and production. In: International Grass land Congress, 19, São Pedro, SP. **Proceedings...** 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da 423 Pecuária Municipal**. GEPEC/COAGRO 28 de setembro de 2017. Disponível em:< 424 <https://www.ibge.gov.br/media/com.../ea77821e06cad1457f9b35c1abe2137f.pdf> >. Acesso dia 10 janeiro 2018.

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

MACEDO, F.L. *et al.* **Doses de concentrado com ou sem gordura inerte na dieta de vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais**. Piracicaba, SP, 2012, 110p. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2012.

MALAFAIA, P. *et al.* Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development** 15 (12) 2003.

MARQUES, L.T. *et al.* Fornecimento de suplementos com diferentes níveis de energia e proteína para vacas Jersey e seus efeitos sobre a instabilidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p.2724-2730, 2010.

MARTHA JR., G. B. *et al.* **Uso de pastagem diferida no Cerrado**. Planaltina, DF: EMBRAPA CERRADOS, 2003. 6 p. (Comunicado Técnico, 102).

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.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* NRC. 2001. **Nutrient requirements of dairy cattle**, v. 7, p. 381, 2007.

OLIVEIRA, A. G. *et al.* Desempenho de vacas leiteiras sob pastejo suplementadas com níveis de concentrado e proteína bruta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3287-3304, 2014.

OLIVEIRA, A.S. *et al.* Estimate of the optimal level of concentrates for dairy cowson tropical pastures by using the concept of marginal analysis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2040- 2047, 2010.

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.

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.

PIZARRO, E. A. *et al.* **Regional experience with Brachiaria: tropical America savannas**. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Calli: CIAT; Campo Grande: Embrapa CNPQC, 1996. p. 225-246.

POPPI, D.P.; MCLENNAN, S.R. Protein and Energy Utilization by Ruminants at Pasture. **Journal of Animal Science**, V. 73, p. 278–290, 1995.

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.

RIBEIRO FILHO, H.M.M.; SEMMELMANN, C.E.N.; THALER NETO, A. Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando Azevém com alta oferta de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.2152-2158, 2007.

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

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.

SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2005. p. 95-118.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 650-656, 2009.

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: Impressão Gráfica Rio Pedrense, 2007. p.249-300.

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

SILVA, A. A.; AREJACY, S. **Altura inicial e adubação nitrogenada em pastos diferidos de capim-braquiária.** 2011. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

SILVA, C. V. D. *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, J. A. *et al.* Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas. **Medicina Veterinária e Zootecnia**. Maringá, v. 9, n. 3, p. 150-157, Mar., 2015.

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: DairyResearch Foundation, 1990. p. 1–18.

TEIXEIRA, F. A. *et al.* Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011.

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.

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.

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.

WITWERT, 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.

**CAPITULO I - SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA DE VACAS
LEITEIRAS F1 HOLANDÊS X ZEBU MANEJADAS EM PASTOS
DIFERIDOS DE CAPIM-BRAQUIARIA**

LIMA, Tamilis Mirelle Rodrigues. **Suplementação proteica de vacas leiteiras F1 Holandês x Zebu, mantidas em pastos diferidos de capim-braquiária.** 2018. 20-46 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

RESUMO - Objetivou-se com este estudo avaliar diferentes níveis de suplementação proteica sobre o desempenho produtivo e composição do leite de vacas F1 Holandês x Zebu, mantidas em pasto diferido de *Brachiaria decumbens*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com os seguintes tratamentos: PDSPCA, pasto diferido sem proteinado e na ordenha fornecimento de ração (24,8% PB); PDCPCB, pasto diferido mais proteinado e na ordenha recebendo ração (17,6% PB); PDCPCA, pasto diferido mais proteinado e na ordenha recebendo ração (24,8% PB) e; SMCA apenas silagem de milho como volumoso e na ordenha recebendo ração (24,8% PB). Foram avaliadas a produção média diária de leite (kg/vaca.dias) com e sem correção para gordura, variação de peso e escore corporal das vacas, peso do bezerro (kg), composição do leite – gordura, proteínas, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total, CCS e N-ureico. A produção de leite foi superior nas vacas que receberam apenas silagem de milho como volumoso tanto para a produção média quanto para a produção corrigida para o teor de gordura. As vacas em pastejo no pasto diferido sem suplementação influiu numa queda de produção linear e diminuição de peso e escore dos animais. As vacas alimentadas exclusivamente com silagem ganharam peso em relação ao início do experimento. Os tratamentos utilizados não influenciaram no peso dos bezerros. Vacas F1 Holandês zebu manejadas em pasto diferido suplementados com proteinado, mantem produção média por dia de 11,76 kg de leite de composição normal, sem grandes alterações no peso e no escore da condição corporal. A não complementação do pasto diferido com proteinado faz com que ocorra declínio na produção de leite e acentua a perda de peso das vacas.

Palavras-chave: diferimento de pasto, alimentação, vacas mestiças

¹**Comitê de Orientação:** DSc.Dr. José Reinaldo Mendes Ruas– Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Junior – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador);

LIMA, Tamiris Mirelle Rodrigues. **Protein supplementation of dairy F1 Holstein x Zebu cows, maintained on deferred pasture of Brachiaria grass.** 2018. 20-46 p. Dissertation (Master in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate different levels of protein supplementation on the productive performance and milk composition of F1 Holstein x Zebu cows, kept in pasture deferred from *Brachiaria decumbens*. The design was completely randomized with the following treatments: PDSPCA, deferred pasture without protein and at milking feed supply (24.8% PB); PDCPCB, deferred pasture plus protein and at milking receiving feed (17.6% PB); PDCPCA, deferred pasture plus protein and at milking receiving feed (24.8% CP) and; SMCA only corn silage as bulky and in milking receiving ration (24.8% PB). It was evaluated the average daily milk yield (kg/cows.days) with and without correction for fat and body weight change score of cows, calf weight (kg) composition of milk - fat, protein, lactose, dry extract defatted, total dry extract, CCS and N-ureic. The milk production was higher in cows that received only corn silage as bulky for both the average production and the corrected production for the fat content. The grazing cows in the pasture without supplementation influenced a linear production decrease and decrease of weight and score of the animals. Cows fed exclusively with silage gained weight in relation to the beginning of the experiment. The treatments used did not influence the calves' weight. The F1 Holstein Zebu cows fed on deferred pasture supplemented with protein maintains average production per day of 11.76 kg of normal composition milk, without major changes in body weight and body condition score. The non-complementation of deferred pasture with protein causes a decline in milk production and accentuates the weight loss of cows.

Keywords: deferment of pasture, feeding, crossbred cows

¹**Guidance Committee:** DSc. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas - Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Advisor); Prof. Dr. Vicente Ribeiro Rocha Junior - Department of Agrarian Sciences / UNIMONTES (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO

Os pastos cultivados constituem a base para a produção de leite 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). Porém ao longo do ano, a produção de forragem oscila de acordo com as condições climáticas. Consequentemente, a qualidade do pasto é um fator importante que influencia a produtividade do rebanho leiteiro em pastejo e pode ser agravado durante a época seca do ano.

O diferimento do uso do pasto, técnica que consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade e excluí-las do pastejo, realizada geralmente no fim do período das águas, garantindo produção de forragem para o período de seca, minimizando os efeitos da sazonalidade de produção de forragem (SANTOS *et al.*, 2009).

Em gado de corte, a prática de uso de suplementos proteínados associados ao pasto diferido é comum, e apresenta resultados positivos para ganho de peso, visto que melhora a digestibilidade da massa de forragem do pasto e incentiva o consumo. Santos *et al.* (2004), trabalhando com pasto diferido *Brachiaria decumbens* com suplementação múltipla, para os animais suplementados no mês de setembro, observaram ganhos de peso (GPD) semelhantes entre si e superiores aos dos animais não-suplementados, em média, respectivamente, 915 e 104 g/dia. No mês de setembro, os animais não-suplementados perderam, em média, 292 g/dia.

O fornecimento de concentrado e volumoso no cocho promove uma elevação do custo de produção de acordo com, Ruas *et al.* (2009) e por esse fator mantem-se as vacas em pastejo. Entretanto, apenas o pasto de boa qualidade geralmente não é suficiente para promover todo o potencial produtivo de vacas

de alta produção, uma vez que não supre todo o requerimento do animal leiteiro, principalmente no quesito energia (CARVALHO *et al.*, 2010). Portanto, torna-se necessário a adequação da dieta através da suplementação concentrada, o que pode favorecer a taxa de degradação do alimento e otimizar a produção de proteína microbiana (DANES *et al.*, 2013). 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.

Um dos papéis da suplementação energética e/ou proteica é adicionar nutrientes que não podem ser obtidos em quantidade suficiente a partir do pasto. Contudo, o excesso de suplementos pode deprimir o consumo de forragem sem que ocorram vantagens no consumo de nutrientes. Dessa forma, o fornecimento racional de suplementos proteicos é fundamental para viabilizar a suplementação, sendo necessário o desenvolvimento de estratégias para maximizar o aproveitamento do suplemento e o consumo da forragem (DANES, 2013).

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes níveis de suplementação proteica sobre o desempenho produtivo e composição do leite de vacas F1 Holandês x Zebu, manejadas em pasto diferido de Capim-braquiária.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Felixlândia, Minas Gerais (CEFX), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), situado na cidade de Felixlândia, MG, Brasil (18°04'04" latitude sul e 44°58'48" de longitude oeste, à altitude média de 616 m), no período de agosto a outubro de 2017. O clima da região é classificado como AW (tropical úmido de savana, com inverno seco e verão chuvoso), segundo classificação de Köppen (ANTUNES, 1994). A precipitação média anual é de 1.126 mm.

Foram utilizadas 32 vacas F1 Holandês x Zebu com período médio de lactação de 267 dias, com produção de leite total de 2.835 kg, idade média de 7 anos e 7 meses, idade ao primeiro parto de 3 anos, período de serviço médio de 104 dias, e peso médio de 548 kg. Os animais foram distribuídos de forma aleatória em quatro grupos de manejo nutricional, sendo três grupos mantidos em pasto diferido de *Urochloa decumbens* cv. Brasilik e um grupo recebendo volumoso à vontade no cocho – silagem de milho.

O método de pastejo utilizado no experimento foi o contínuo, com taxa de lotação fixa correspondente a 2,0 kg/UA, (8,0 vacas no pasto de 5 há e 16 vacas no pasto de 10 ha). A disponibilidade do pasto foi de 5,39 t/ha MS para o pasto de 5 hectares e 6,39 t/ha MS para o pasto de 10 hectares. A disponibilidade correspondente a uma oferta de forragem no início do experimento de 2.616 Kg/UA de MS no pasto de 5 ha e 3.008 Kg/Uade MS no pasto de 10 ha.

Os tratamentos foram assim constituídos por diferentes dietas:

- | | |
|--------|---|
| PDSPCA | Pasto diferido sem adição de proteinado – concentrado A (24,8% PB) 1: 3 acima de 5 kg de leite; |
| PDCPCB | Pasto diferido mais proteinado (45,8 % PB) – concentrado B (17,8 % PB) 1: 3 acima de 0 kg de leite; |

- PDCPCA Pasto diferido mais proteinado (45,8 % PB) – concentrado A (24,8% PB) 1: 3 acima de 5 kg de leite;
- SMCA Silagem – concentrado A (24,8% PB) 1: 3 acima de 5 kg de leite.

Para os grupos que receberam proteinado no pasto, a um grupo foi fornecido 1 kg de concentrado B (17,6% de PB) para cada 3 kg de leite produzido acima de 0 kg inicial; e ao segundo forneceu-se 1 kg de concentrado A (24,8% de PB) para cada 3 kg de leite produzido acima de 5 kg inicial. Foram dois os grupos-testemunhas, ao primeiro apenas pasto diferido, e o segundo recebeu como volumoso exclusivo a silagem de milho, ambos receberam concentrado no momento da ordenha na proporção de 1 kg de concentrado A (24,8% de PB) para cada 3 kg de leite produzido acima de 5 kg inicial. A silagem foi fornecida à vontade com adição de 250 gramas de mistura nitromineral contendo 63,2% de PB, além dos minerais necessários. Essa quantidade foi reajustada semanalmente seguindo a produção de leite (kg dia^{-1}) de cada animal dentro de cada grupo. Os concentrados A e B foram fornecidos individualmente aos animais em cochos de madeira acoplados à tubulação lateral da linha da ordenha do tipo “passagem” no momento em que foram ordenhados.

O proteinado (45,8% de PB) foi fornecido diariamente, na quantidade de 1,25 kg por cabeça, sempre após a primeira ordenha da manhã em cochos localizados nos pastos diferidos, momento também em que se realizava a avaliação das sobras. O consumo médio diário foi de 669 gramas por animal.

Para determinar disponibilidade da forragem, foram coletadas amostras da forragem total disponível no pasto utilizando-se de moldura quadrada ($0,25\text{m}^2$). Toda a forragem contida dentro da moldura foi cortada, rente ao solo pesada e os pesos registrados em planilhas, em 10 pontos aleatórios no piquete experimental de 10 ha e em 5 pontos para o piquete de 5ha.

Para a avaliação da composição químico-bromatológica dos pastos, utilizou-se o método de amostragem por pastejo simulado, com observações do hábito de pastejo dos animais no piquete durante seis semanas, constituindo então um média da composição bromatológica durante o período de utilização do pasto. As amostras coletadas foram pesadas *in natura* e separadas em duas porções, planta inteira e em frações (lâmina foliar e colmo). As porções foram secas em estufa a 55 °C por 72 h, e, logo após pesadas e moídas em moinho tipo faca com peneira de 1 mm e 2 mm, e armazenadas à temperatura ambiente (AOAC, 1990).

Posteriormente, todas as amostras foram analisadas quanto aos teores de matéria seca total (MS) (INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM) (INCT-CA M-001/1), proteína bruta (PB) (INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE) (INCT-CA G-004/1), fibra em detergente neutro (FDN) (INCT-CA F-002/1) e suas correções para cinzas (INCT-CA M-002/1) e proteína (INCT-CA N-004/1), obtendo-se a FDNcp, fibra em detergente ácido (FDA) (INCT-CA F-004/1) e lignina (INCT-CA F-005/1), conforme métodos preconizados por Detmann et al. (2012).

Os carboidratos não fibrosos (CNF = 100 - MM - EE - FNDdp - PB), conforme procedimentos descritos em Detmann et al. (2012). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados através da equação $NDT (\%) = (0,98 \times CNF) + (0,93 \times PB) + 2,25 \times (EE-1) + 0,75 \times (FDNlpb - Lig) \times [1 - (Lig/FDNpb)0,667] - 7$, proposta por Weiss (1993), em que: CNF = Carboidratos não fibrosos, PB = Proteína Bruta, EE = Extrato etéreo, FDNpd = Fibra detergente neutro livre de proteína bruta e cinzas e Lig = Lignina.

As vacas foram ordenhadas mecanicamente por ordenha mecanizada com fosso, com equipamento tipo 6x2x1, com os animais em fila indiana. A produção de leite foi avaliada em duas ordenhas diárias às 7 h e às 14 h uma vez por semana, durante seis semanas, com a presença do bezerro para estimular a

descida do leite. Imediatamente após a ordenha, os bezerros permaneceram com as mães para a mamada do leite residual. A produção de leite por vaca kg dia^{-1} foi corrigida (PLC) para 3,5% de gordura calculada conforme Sklanet *al.* (1992): $\text{PLC} = (0,432 + 0,1625 \times \text{teor de gordura em \%}) \times \text{produção de leite em kg dia}^{-1}$.

Amostras de 50 mL de leite foram coletadas diretamente do medidor automático sendo feita uma amostra composta proporcional às produções da manhã e da tarde, uma vez por semana sempre no mesmo dia, conforme recomendação de Broderick e Clayton (1997). Estas amostras foram acondicionadas em recipientes contendo conservante bromopol (2-bromo 2-nitropropano 1,3-diol), e enviadas para análise no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite (LabUFMG), da Escola de Veterinária da UFMG, para determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, contagem de células somáticas, sólidos totais e nitrogênio ureico do leite.

Os animais foram pesados em balança eletrônica e seus escores de condição corporal (ECC) foram determinados por um único técnico, semanalmente, durante o período experimental. Na avaliação do escore de condição corporal, foi utilizada uma escala de 1 a 5, sendo: 1 extremamente magra, e 5 gorda. O período experimental foi 56 dias, sendo 14 dias de adaptação às dietas e 42 dias de coletas, feitas semanalmente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Consideraram-se as coletas semanais como parcelas repetidas no tempo. As seguintes variáveis respostas foram avaliadas e analisadas: produção média diária de leite com e sem correção para gordura, variação de peso e escore corporal da vaca, peso do bezerro, composição do leite – gordura, proteínas, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total, Contagem de células somáticas e nitrogênio ureico do leite.

Após a análise de variância, efeitos significativos dos fatores tiveram as médias comparadas pelo teste SNK, em nível de 5,0% de probabilidade. Nestas mesmas variáveis, dentro de cada tratamento, foram realizadas análises de regressão em função dos dias de avaliações. Para avaliarem os efeitos dos tratamentos ao início e ao final, utilizou-se o teste de t. As avaliações de disponibilidade e as características estruturais do pasto foram descritivas. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa SAEG versão 9.1 da UFV (Universidade Federal de Viçosa).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos alimentos volumosos e alimentos concentrados utilizados durante o período experimental. Os valores apresentados referem-se à média de avaliação durante as 6 semanas.

TABELA 1. Análise bromatológicas do capim braquiária diferido e dos concentrados experimentais.

Alimento volumoso	MS	PB	FDN _{cp}	FDN	FDA	LIG	EE	NDT
Pasto braquiária 10 ha –								
Planta inteira	90,21	2,07	68,58	74,72	36,70	6,53	2,06	45,57
Pasto braquiária 05 ha –								
Planta inteira	91,19	1,89	71,83	74,95	38,76	6,15	1,79	48,45
Pasto braquiária 10 ha –								
Simulação pastejo	83,91	2,61	65,61	71,25	36,41	5,33	1,97	47,99
Pasto braquiária 05 ha –								
Simulação pastejo	85,09	2,28	67,97	71,99	37,41	5,37	1,85	49,03
Silagem de milho	31,66	7,01	42,48	42,39	24,07	3,38	5,22	63,22
Alimento concentrado								
Suplemento proteinado								
fornecido no pasto	86,78	45,84	7,84	8,92	18,27	1,00	-	-
Ração concentrada A	89,13	24,81	19,05	22,30	13,33	0,79	3,28	71,94
Ração concentrada B	89,36	17,62	40,13	44,92	15,83	1,27	3,60	71,79
Nitromineral	84,56	63,20	11,98	15,00	3,14	1,69	-	-

Ao analisar a composição das amostras dos pastos, verifica-se que eles apresentam MS elevada, baixo teor de proteína e alto teor de FDN, que é característico de pasto diferido e utilizado na época seca. Pereira *et al.* (2008), encontraram teores MS de 93,3% no início do uso do pasto diferido, o valor obtido no presente estudo foi de 90% MS para a amostra composta, que engloba

as folhas, colmos e material senescente. Neste estudo, a pastagem ficou vedada por 3 a 4 meses antes de ser utilizada pelos animais.

Resultados semelhantes foram observados por Gomes Jr. (2000), que verificou teores médios de PB de 2,7%, e de lignina de 9,0% na MS de capim-braquiária sob pastejo, na época seca. Esse autor observou teor mais elevado de FDN, 84,4%, na MS. Conforme Noller *et al.* (1997), a digestibilidade de gramíneas tropicais cultivadas está em torno de 50 a 65% e decresce cerca de 0,1 a 0,2% por dia com o aumento da idade fisiológica das plantas forrageiras.

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 associam-se negativamente à capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais. Portanto, os resultados de FDN encontrados neste estudo podem ser considerados próximo à média de 74,5% (mínimo de 64,5 e máximo de 86,7%), das composições bromatológicas do capim-braquiária no período seco sob pastejo, relatados por Silva *et al.* (2009), os quais fizeram uma compilação de vários trabalhos da literatura brasileira acerca do tema.

Santos *et al.* (2003) constataram teores médios de 40,22% de FDA na capim-braquiária aos 35 dias de idade, valor inferior 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 o teor de lignina e, conseqüentemente, melhor a digestibilidade do alimento.

A baixa qualidade nutricional de capim-braquiária diferido durante o período avaliado deve-se certamente à avançada maturidade fisiológica da forrageira, decorrente do longo período de diferimento, à redução do extrato folhoso, em razão de sua utilização contínua pelos animais, e à baixa rebrotação do pasto, em virtude do inverno seco.

Na tabela 2 são apresentadas as informações referentes a produção diária de leite, peso, ordem de parto e dias de lactação dos animais quando do início do período experimental. Foi realizada análise de variância e não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) entre as variáveis, o que garante homogeneidade da amostra experimental nos diversos tratamentos.

TABELA 2. Características zootécnicas das vacas F1 Holandês x Zebu experimentais.

Tratamentos	Ordem parto	Dias pós-parto	Peso kg	Leite kg/dia
PDSPCA	4,25	64,4	581,0	15,1
PDCPCB	4,25	68,4	597,2	14,9
PDCPCA	4,50	69,0	541,7	14,2
SMCA	4,12	63,6	541,5	14,7
P-Valor	> 0,2325 ns*	> 0,2325 ns*	0,2325 ns*	> 0,2325 ns*
CV (%)	39,45	54,72	11,47	18,31

PDSPCA: Pasto diferido s/ proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5 kg; PDCPCB: Pasto diferido mais proteinado – concentrado B 1:3 acima de 0kg; PDCPCA: Pasto diferido mais proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5kg e SMCA: Silagem – concentrado A 1:3 acima de 5 kg. P-valor: Probabilidade, CV: Coeficiente de variação

Na tabela 3 são apresentados os valores correspondentes a produção de leite. Observou-se média de 11,46 kg de leite por dia nas vacas dos três tratamentos manejadas em pasto diferido com diferentes níveis de suplementação. Nas vacas do tratamento que recebiam silagem de milho como volumoso, registrou-se produção superior em 4,04 kg o que representa 35,25% de acréscimo. Apesar de terem sido fornecidos diferentes suplementos para as vacas manejadas em pasto diferido, não houve aumento na produção diária de leite, fato que pode estar relacionado com o não atendimento das exigências.

O resultado da produção de leite está dentro dos valores encontrados por Ruas *et al.* (2014) que, avaliando o desempenho de vacas F1 Zebuínas em nove

ordens de parto, constataram produção de leite variando de 6,8 a 15,5 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.

Magalhães *et al.* (2011) analisando a produção leiteira de vacas mestiças em capim-elefante sem suplementação ou suplementadas com ração fornecida na quantidade de 1 kg para cada 3 kg de leite produzido acima de 5 kg, relataram valores semelhantes aos obtidos 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 produção de 8,54 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹.

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, verificaram que não houve diferença entre os suplementos ou níveis utilizados ($P < 0,05$) para a produção de leite, com média de 8,21 kg, concluindo que os animais não responderam à suplementação.

É de ressaltar que a média obtida com animais em pasto diferido neste trabalho foi superior à média diária da produção nacional por vaca que é de 5,7 kg (IBGE), o que valida o uso em circunstância de baixa produtividade, e similares à produtividade obtida nos vários trabalhos citados anteriormente.

Para os valores obtidos após correção de gordura para 3,5%, verificou-se o mesmo comportamento encontrado na produção de leite sem correção (Tabela 3), com média similar entre as vacas dos três tratamentos que pastejaram em pasto diferido, e superior para as vacas que receberam silagem de milho. Como a gordura do leite das vacas dos três tratamentos que utilizou pasto diferido foi similar ($P > 0,05$), e nas vacas do tratamento que utilizou de silagem foi superior ($P < 0,05$), a produção de leite corrigida manteve-se com o mesmo comportamento (Tabela 5).

TABELA 3. Produção de leite (PL) e produção de leite corrigida (PLC), de vacas F1Holandês x Zebu alimentadas com diferentes dietas e seus respectivos coeficientes de variação (CV) e valores reais de P ($Pr > F_c$).

Variáveis	Dietas experimentais				CV (%)	P-valor
	PDSPCA	PDCPCB	PDCPCA	SMCA		
PL (kg)	10,62b	12,25b	11,51b	15,50 a	28,08	0,001
PLC (kg)	11,37b	13,05b	12,10b	17,99a	30,45	0,001

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha diferem em relação ao plano nutricional pelo teste SNK ao nível de significância de 5%. PDSPCA: Pasto diferido s/ proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5 kg; PDCPCB: Pasto diferido mais proteinado – concentrado B 1:3 acima de 0kg; PDCPCA: Pasto diferido mais proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5kg e SMCA: Silagem – concentrado A 1:3 acima de 5 kg.

Realizou-se análise de regressão da produção em função dos dias de coleta em cada tratamento. Para as vacas do tratamento PDSPCA, somente pasto diferido sem adição de proteinado, observou-se declínio da produção de leite, e a equação linear decrescente foi a que melhor se ajustou aos resultados obtidos (Tabela 4), igualmente observado para produção de leite com correção. O decréscimo da produção indica que os nutrientes da dieta oferecida não foram capazes de manter a produção. Já para as vacas dos demais tratamentos, as dietas foram suficientes para manter estável a produção de leite durante todo o período de avaliação (Tabela 4).

TABELA 4. Produção de leite (PL) e produção de leite corrigida (PLC), de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com diferentes dietas e seus respectivos coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e valores reais de P ($Pr > F_c$).

Variáveis	Dias de avaliação						CV (%)	ER	R ²	Pr>F _c
	1	8	15	22	29	36				
PL (kg)										
PDSPCA	12,38	11,54	11,01	10,40	9,36	9,05	24,28	1	0,99	0,003
PDCPCB	12,45	12,82	13,26	12,41	11,37	11,17	42,91	$\hat{Y} = 12,25$	-	NS
PDCPCA	11,94	11,94	12,34	11,12	10,44	11,27	21,27	$\hat{Y} = 11,50$	-	NS
SMCA	14,42	17,30	15,49	15,09	15,12	15,57	18,85	$\hat{Y} = 15,50$	-	NS
PCL (kg)										
PDSPCA	13,34	12,16	11,7	11,26	10,03	9,77	23,55	2	0,97	0,003
PDCPCB	13,71	13,81	14,09	13,47	11,72	11,52	47,52	$\hat{Y} = 13,05$	-	NS
PDCPCA	12,84	12,21	12,97	11,67	10,88	11,89	21,91	$\hat{Y} = 12,08$	-	NS
SMCA	17,17	20,57	18,00	16,79	17,48	17,95	22,36	$\hat{Y} = 17,95$	-	NS

PDSPCA: Pasto diferido s/ proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5 kg; PDCPCB: Pasto diferido mais proteinado – concentrado B 1:3 acima de 0kg; PDCPCA: Pasto diferido mais proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5kg e SMCA: Silagem – concentrado A 1:3 acima de 5 kg. NS: não significativo. $^1\hat{Y} = 12,424 - 0,0972449X$; $^2\hat{Y} = 13,23331 - 0,10054X$

A composição do leite pode alterar por influência da dieta. Conforme Wittwer (2000), os constituintes do leite que podem sofrer mais alterações nos seus níveis são gordura e proteína. A gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais, enquanto a variação do teor de proteína é bem menor, oscilando de 0,3 a 0,4%.

Observou-se que o percentual de proteína do leite foi diferente entres os tratamentos avaliados, com valores superiores para leite obtido das vacas que receberam silagem de milho mais concentrado de acordo com a produção, e

menores para o leite das vacas manejadas em pasto diferido sem proteinado, o que indica o efeito da dieta na composição do leite. Já para a concentração de gordura foi constatado que o leite proveniente de vacas que receberam silagem de milho mais concentrado apresentou percentual maior ($P < 0,05$) ao leite das vacas dos demais tratamentos, que foram similares entre si (Tabela 5).

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

TABELA 5. Qualidade do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com diferentes dietas e seus respectivos coeficientes de variação (CV) e valores reais de P ($Pr > F_c$).

Variáveis	Tratamentos				CV (%)	Pr>F _c
	PDSPCA	PDCPCB	PDCPCA	SMCA		
Proteína %	3,00c	3,24ab	3,21b	3,34a	8,18	0,00001
Gordura %	3,96b	3,85b	3,81b	4,48a	16,07	0,00001
Lactose %	4,63a	4,54b	4,48b	4,70a	4,12	0,00001
ESD %	8,66b	8,77b	8,71b	9,00a	4,01	0,00003
EST %	12,59b	12,62b	12,51b	13,49a	5,67	0,00001
NUL mg/dL	7,32d	8,89c	10,46b	12,23a	25,98	0,00001
CCS mil/mL	102,50	96,42	119,36	167,81	21,43	>0,05

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem em relação ao plano nutricional pelo teste SNK ao nível de significância de 5% ($P < 0,05$). NS: não significativo.

De acordo com McCormick *et al.* (2001), o suplemento mais proteico proporcionou maior ($P < 0,05$) teor de gordura e proteína no leite. Já Silva *et al.* (2009) não verificaram influência dos níveis de 0; 1; 3 e 5 kg de concentrado vacadia⁻¹ na dieta de vacas mestiças mantidas a pasto, nos 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%). Santos *et al.* (2011), por outro lado, reportaram aumento discreto no teor de proteína do leite de vacas mantidas em pastagens, com aumento do nível de concentrado.

Observou-se na tabela 6 o aumento do percentual de proteína do leite proveniente das vacas dos tratamentos PDCPCB, PDCPCA e SMCA, que foi crescente, e a equação linear foi a de melhor ajuste ao ocorrido. Esse aumento está diretamente ligado ao melhor aporte proteico das dietas oferecidas. Para a composição do leite proveniente das vacas que recebeu o PDSPCA, que se manteve constante, pode ser explicada pelo menor aporte proteico.

O aumento no teor de proteína do leite está diretamente envolvido com o consumo de concentrado, o qual causa aumento na produção de ácido propiônico no rúmen, que por sua vez aumenta a disponibilidade de aminoácidos para a glândula mamária, pela menor utilização desses no processo de neoglucogênese e também relacionado ao alimento que tem efeito sobre a síntese microbiana no rúmen (DERESZ, 2001).

A alteração da gordura e proteína do leite deve ser objeto de atenção, visto que leite que apresenta valores superiores ao descrito na Instrução Normativa 62 do MAPA, que estipula teor mínimo de 3,0% de gordura e 2,9% de proteína no leite (BRASIL, 2011) poderá receber bonificação da indústria por meio do pagamento extra aos produtores.

O percentual de lactose do leite de vacas que recebiam somente pasto diferido com ração concentrada de acordo com a produção foi superior ($P < 0,05$) ao percentual de lactose do leite das vacas dos outros tratamentos. Isso pode estar correlacionado com o menor aporte proteico da dieta oferecida. Resultados foram relatados por Fukumoto *et al.* (2010) que encontraram teor de lactose médio de 4,26%. Quando se verificou o comportamento da lactose em função dos dias de coleta experimental, no tratamento dois, pasto diferido mais proteinado, foi observado elevação no seu percentual, e a equação linear

crescente foi a que melhor se ajustou aos resultados. Nos demais tratamentos não houve diferença.

O extrato seco desengordurado e extrato seco total foram superiores para as vacas do tratamento que receberam silagem de milho mais concentrado e menor para os demais tratamentos. Esses dados estão diretamente relacionados com os teores de proteína e gordura do leite proveniente das vacas que receberam dietas cujo volumoso utilizado foi a silagem de milho.

O percentual do extrato seco desengordurado (ESD), em função dos dias de coleta experimental, no tratamento SMCA, silagem mais concentrado, apresentou elevação no seu percentual e a equação linear crescente foi a que melhor se ajustou aos resultados. Nos demais tratamentos não houve diferença significativa.

A concentração do Nitrogênio ureico do leite (NUL) observada foi superior no leite oriundo das vacas do tratamento SMCA, seguido do leite proveniente das vacas dos tratamentos PDCPCA, PDCPCB, e o menor valor para leite das vacas do tratamento 1 (Tabela 5). As concentrações de NUL refletiram o teor proteico das dietas, dentro do limite considerado normal para leite oriundo das vacas do tratamento SMCA e abaixo do normal para o leite dos demais tratamentos, uma vez que a literatura relata que a normalidade é quando o NUL se encontra entre 11 e 17 mg dL. Valores fora dessa margem refletem um manejo nutricional inadequado, principalmente no que se refere a proteína da dieta.

Os teores de NUL, em função dos dias de avaliação, mostraram comportamento instável, e para os resultados obtidos do leite proveniente das vacas dos tratamentos um e dois, a equação cúbica foi a que se melhor ajustou aos achados (Tabela 6). O fato talvez seja devido a um desbalanço nutricional entre energia e proteína, o que altera a excreção de nitrogênio.

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 isso foi em virtude da maior disponibilidade de energia no rúmen, menor valor para N-NH3 no fluído ruminal e maior produção de leite.

Os valores encontrados para CCS estão dentro do preconizado para leite de boa qualidade menor que 200.000 cels/mL e foram similares ($P>0,05$) entre os tratamentos, o que indica que a saúde da glândula estava normal e, portanto, não interferiu na produção (Tabela 5). Constatou-se, em todos os tratamentos, redução do número de células em função dos dias de coleta, o que é demonstrado pelas equações lineares decrescentes (Tabela 6).

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.

TABELA 6. Composição do leite de vacas F1 Holandês x Zebu alimentadas com diferentes dietas e suas respectivas equações de regressão (ER) e valores reais de P ($Pr>Fc$).

Variáveis	Dias de avaliação						CV (%)	ER	R ²	Pr>Fc
	1	8	15	22	29	36				
Proteína %										
PDSPCA	2,91	2,88	3,04	3,07	3,06	3,05	7,43	Y = 3,00		NS
PDCPCB	3,00	3,17	3,32	3,30	3,32	3,31	9,77	1	0,67	0,039
PDCPCA	2,97	3,14	3,26	3,26	3,31	3,30	6,23	2	0,79	0,006
SMCA	3,04	3,29	3,34	3,42	3,49	3,44	6,89	3	0,79	0,003
Gordura %										
PDSPCA	3,95	3,91	3,88	4,06	3,97	4,00	12,64	Y = 3,96		NS
PDCPCB	4,03	4,02	3,81	3,96	3,61	3,65	17,12	Y = 3,85		NS
PDCPCA	3,97	3,71	3,86	3,81	3,70	3,82	14,35	Y = 3,81		NS
SMCA	4,78	4,63	4,48	4,15	4,39	4,44	19,84	Y = 4,48		NS
Lactose %										
PDSPCA	4,67	4,64	4,59	4,59	4,65	4,61	4,15	Y = 4,62		NS

“ TABELA 6. Cont.”

PDCPCB	4,64	4,57	4,56	4,48	4,50	4,49	3,26	4	0,80	0,020
PDCPCA	4,61	4,57	4,56	4,48	4,50	4,49	5,59	Y = 4,48		NS
SMCA	4,67	4,66	4,69	4,73	4,69	4,76	3,48	Y = 4,70		NS
ESD %										
PDSPCA	8,58	8,76	8,63	8,64	8,69	8,67	4,05	Y = 8,66		NS
PDCPCB	8,64	8,75	8,87	8,76	8,80	8,78	4,24	Y = 8,76		NS
PDCPCA	8,58	8,77	8,75	8,71	8,72	8,71	4,39	Y = 8,71		NS
SMCA	8,69	8,90	8,98	9,12	9,14	9,16	3,59	5	0,89	0,015
EST %										
PDSPCA	12,48	12,55	12,52	12,74	12,68	12,60	5,40	Y = 12,59		NS
PDCPCB	12,67	12,77	12,68	12,73	12,42	12,43	6,42	Y = 12,62		NS
PDCPCA	12,56	12,37	12,61	12,56	12,42	12,53	5,46	Y = 12,51		NS
SMCA	13,47	13,53	13,46	13,33	12,54	13,60	6,23	Y = 13,49		NS
NUL mg/Dl										
PDSPCA	10,63	6,55	4,77	7,88	7,22	6,85	27,95	6	0,87	0,0005
PDCPCB	8,41	8,83	8,88	9,72	9,36	8,13	21,07	Y = 8,89		NS
PDCPCA	11,73	8,97	10,67	11,68	10,92	8,78	23,04	7	0,87	0,006
SMCA	12,36	13,52	8,31	13,22	13,63	12,32	19,65	Y = 12,23		NS
CCS mil/ml										
PDSPCA	152,00	104,37	78,50	133,1 2	71,50	75,50	13,71	8	0,49	0,025
PDCPCB	142,25	134,00	64,00	89,25	82,00	67,00	10,69	9	0,61	0,0001
PDCPCA	120,75	143,12	50,12	66,87	52,87	282,37	18,51	10	0,43	0,021
SMCA	181,25	320,12	169,8 7	109,6 2	130,7 5	95,25	32,78	11	0,89	0,025

PDSPCA: Pasto diferido s/ proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5 kg; PDCPCB: Pasto diferido mais proteinado – concentrado B 1:3 acima de 0kg; PDCPCA: Pasto diferido mais proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5kg e SMCA: Silagem – concentrado A 1:3 acima de 5 kg. NS: não significativo

¹Ŷ = 3,09076 + 0,081122X; ²Ŷ = 3,04558 + 0,089438X; ³Ŷ = 3,1395 + 0,01089X; ⁴Ŷ = 4,62337 - 0,043265X; ⁵Ŷ = 8,7556 + 0,013239X; ⁶Ŷ = 11,7443 - 1,12633X + 0,06249X² - 0,0097485X³; ⁷Ŷ = 12,1079 - 0,62417X + 0,046166X² - 0,008759X³; ⁸Ŷ = 134,705 - 1,174082X; ⁹Ŷ = 134,7 - 2,06439X; ¹⁰Ŷ = 77,5121 + 2,26173X; ¹¹Ŷ = 247,693 - 4,31541X;

Na tabela 7 estão descritas as avaliações dos pesos das vacas e dos bezerros no início e ao final do experimento. Quando se avalia ganho de peso entre o início e o final do experimento, observa-se que as vacas do tratamento SMCA mantiveram peso, enquanto as vacas dos demais grupos perderam peso (P<0,01), e para o peso dos bezerros todos ganharam peso de forma similar

(Tabela 7). O leite residual foi suficiente para aumentar o peso do bezerro durante o período experimental.

TABELA 7. Avaliação do peso de vacas e bezerros ao início e ao final do período experimental submetidas a diferentes dietas.

Variáveis	Peso início	Peso final	Pr>Fc	Ganho (kg)	% Ganho
Avaliação vaca					
PDSPCA	552,2 ^a	501,9 ^b	0,0002	-50,3 ^A	-9,10
PDCPCB	569,9 ^a	548,7 ^b	0,0010	-21,2 ^B	-3,71
PDCPCA	559,6 ^a	546,9 ^b	0,0289	-12,7 ^B	-2,26
SMCA	513,4 ^a	519,5 ^a	0,1159	6,1 ^C	1,18
Avaliação bezerro					
PDSPCA	66,0 ^a	80,1 ^b	0,0000	14,1 ^A	21,36
PDCPCB	74,7 ^a	89,7 ^b	0,0001	15,0 ^A	20,08
PDCPCA	74,7 ^a	91,7 ^b	0,0000	17,0 ^A	22,75
SMCA	70,4 ^a	86,4 ^b	0,0000	16,0 ^A	22,72

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem entre si pelo teste de t ($p < 0,05$). Média seguida de letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de SNK ($p < 0,05$). PDSPCA: Pasto diferido s/ proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5 kg; PDCPCB: Pasto diferido mais proteinado – concentrado B 1:3 acima de 0kg; PDCPCA: Pasto diferido mais proteinado – concentrado A 1:3 acima de 5kg e SMCA: Silagem – concentrado A 1:3 acima de 5 kg. NS: não significativo.

Quando as vacas foram selecionadas para receberem os tratamentos, período de adaptação às dietas estavam em média de 66,3 ($P > 0,05$) dias pós-parto, ao início do experimento com 88,34 ($P > 0,05$) dias, ou seja, após o pico médio de produção, que ocorre aos 40 dias (RUAS *et al.*, 2014). Foi avaliado o período de serviço para as vacas de todos os tratamentos e a média obtida foi de 84,13 dias ($P > 0,05$), o que representa uma taxa de fertilidade anual estimada de 98,0% deste rebanho.

4. CONCLUSÕES

Vacas F1 Holandês zebu manejadas em pasto diferido de forma tradicional suplementados com proteinado, mantem produção média diária de 11,76 kg de leite com composição dentro dos padrões normal, sem grandes alterações no peso e no escore da condição corporal. A não complementação do pasto diferido com proteinado faz com que ocorra declínio na produção de leite e acentua a perda de peso das vacas.

AGRADECIMENTOS

À Capes pela concessão da bolsa de mestrado, à Epamig pela disponibilidade do local e dos animais, à Fapemig, pelo apoio financeiro (PPM 00558-16); ao Finepe e MCTI, pelo apoio financeiro ao projeto nº 1334/13; ao INCT- Ciência Animal, e à UNIMONTES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

CARVALHO, P. C. F. *et al.* Potencial do capim-quicuí em manter a produção e a qualidade do leite de vacas recebendo níveis decrescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1866-1874, 2010.

CARVALHO, D. M. G. *et al.* Suplementação de vacas leiteiras em pastagens de capim xaraés no período das águas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 1, p. 91-101, 2013.

DANES, M.A.C. *et al.* Effect of protein supplementation on milk production and metabolism of dairy cows grazing tropical grass. **Journal of Dairy Science**, v.96, n.1, p. 401-418, 2013.

DERESZ, F. *et al.* Produção de leite de vacas mestiças Holandesas x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época de chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa- MG, v.30, n.1, p.197-204, 2001.

DETMANN, E. *et al.* Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p., 2012.

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.

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.

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.

GOMES JR. P. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* e desenvolvimento de novilhos em recria suplementados durante a seca. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

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.

MAGALHÃES, M. D. A. *et al.* Influência da irrigação, da densidade de plantio e da adubação nitrogenada nas características morfológicas, estruturais e de produção do capim-tanzânia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 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.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle, v. 7, p. 381, 2007.

NOLLER, C.H. *et al.* Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.319-352.

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.

PEREIRA, J. R. A. *et al.* Suplementação de bovinos mantidos em pasto diferido de *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu): parâmetros ruminais e degradabilidade. **Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá**, v. 30, n. 3, p. 317-325, 2008.

RUAS, J.R.M. *et al.* Desempenho de bezerros filhos de vacas F1 Holandês x Zebu submetidas a diferentes sistemas de alimentação e manejo. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v.16, p.930-934, 2009.

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

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, E. D. G. *et al.* Terminação de tourinhos Limousin x Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1627-1637, 2004.

SANTOS, M. E. R. *et al.* Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009.

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.

SILVA, C. V. D. *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, F. F. *et al.* Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, (supl. especial) v.38, p.371-389, 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.

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: DairyResearch Foundation, 1990. p. 1–18.

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

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

WITWER, 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.