

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

MONISA DA SILVA LEITE RIBEIRO

**FLOCO DA CASTANHA DO BRASIL PARA VACAS MISTIÇAS A PASTO:
INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO DO LEITE E ANÁLISE DE CUSTO**

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2019

MONISA DA SILVA LEITE RIBEIRO

**FLOCO DA CASTANHA DO BRASIL PARA VACAS MESTIÇAS A PASTO:
INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO DO LEITE E ANÁLISE DE CUSTO**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar

Coorientadora: Profa. Ma. Eldânia Soares Ferreira

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2019

MONISA DA SILVA LEITE RIBEIRO

**FLOCO DA CASTANHA DO BRASIL PARA VACAS MESTIÇAS A PASTO:
INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO DO LEITE E ANÁLISE DE CUSTO**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

APROVADA EM:



Prof.a. Dra. Sílvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT- Pontes e Lacerda



Prof.a. Ma. Eldânia Soares Ferreira
Co-Orientador/UNEMAT - Pontes e Lacerda



Membro: Prof.a Ma. Daniella Vilas Boas
Membro/ UNEMAT - Pontes e Lacerda

A Deus que me manteve firme e forte nesta jornada;
Ao meu pai Jose Roberto que escolheu meu curso, e enquanto viveu sempre me apoiou;
A minha amada mãe Elizabete por ser meu alicerce e nunca me deixar desistir nos momentos
difíceis da vida;
Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela saúde, coragem, força e oportunidade de mais essa vitória em minha vida.

Ao meu pai Jose Roberto que tanto sonhou em viver este momento, e enquanto esteve vivo nunca me deixou desistir do nosso sonho.

A minha mãe, minha rainha a joia mais preciosa da minha vida, por ser meu alicerce por toda essa trajetória.

Ao meu namorado Maikon, por me apoiar, pelo companheirismo, confiança e por todo amor que teve por mim até hoje.

A minha querida e amada orientadora Prof.a. Dr. Sílvia Cristina de Aguiar por ter participado da minha formação acadêmica, pela amizade, dedicação, por ser essa mulher de fibra, independente que sempre buscou passar os melhores de seus ensinamentos e experiências, por orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

A minha Co-orientadora Prof.a Ma. Eldânia Soares Ferreira, por aceitar a conduzir esse trabalho como coorientadora, e pelos excelentes ensinamentos dados a mim.

Ao Departamento de Zootecnia e a todos os professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA).

Aos meus queridos colegas do LAANA, Fabiane Ferreira e Lucas Santos que contribuíram e nunca pouparam esforços em ajudar para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos do grupo 4/1: Leticia Nava, Yara Assis, July Emerson Nava e Tatiana Oliveira, pela amizade maravilhosa e verdadeira, pra sempre os levarei em meu coração.

E a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação profissional, meu muito obrigada.

“Não fui eu que ordenei a você?

Seja forte e corajoso!

*Não se apavore, nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde
andar!”.*

(Josué 1:9)

RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso do floco da castanha do Brasil como suplemento para vacas leiteiras mestiças de baixa produção criadas a pasto sobre o desempenho produtivo e composição do leite, além de analisar de produção com o uso do suplemento. Foram utilizadas 30 vacas mestiças, de diferentes composições genéticas em diferentes estádios de lactação, com peso corporal médio (PC) de 429,0 kg. O pasto disponível para as vacas foi composto por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As vacas receberam diferentes suplementações no cocho, as quais constituíram os tratamentos experimentais, em número de três: tratamento CONTROLE (CON), no qual as vacas tiveram acesso somente ao pasto, sem suplementação no cocho (porém com acesso ao sal mineral); tratamento com suplementação à base de milho e farelo de soja (SUP); tratamento com suplementação à base de milho, farelo de soja e floco da castanha do Brasil (FCB), sendo este último em substituição parcial ao milho e farelo de soja. A avaliação da produção de leite e as amostragens de leite por vaca foram realizadas semanalmente. O leite foi avaliado com relação à sua composição, envolvendo análises de teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sais. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com 3 (três) tratamentos e 10 (dez) repetições/tratamento. A produção de leite aumentou para os tratamentos com suplementação, sendo que, no FCB, as vacas produziram 2,5 vezes mais do que o tratamento CON. O teor de sólidos totais também foi maior para o tratamento com o FCB. Entretanto, observa-se que houve redução no teor de gordura com o fornecimento dos suplementos, o que pode ter sido ocasionado pelo teor de extrato etéreo (EE), principalmente do FCB. Com relação aos custos dos suplementos, o FCB apresentou um maior custo quando comparado ao SUP, sendo que o custo do FCB envolveu o frete referente ao transporte do FCB à propriedade, tornando-o mais caro. Mais estudos são necessários a fim de avaliar diferentes níveis de inclusão do FCB, visando avaliar em qual nível ocorre aumento da produção, mas que não prejudique o teor de gordura. Nas condições do presente estudo, tanto FCB quanto o SUP apresentaram alto custo/animal/dia, quando considerado o nível de produção das vacas utilizadas. Mais estudos devem ser conduzidos, utilizando vacas de maior potencial genético e diferentes níveis de inclusão do FCB, a fim de avaliar a viabilidade da inclusão deste coproduto na alimentação de vacas leiteiras.

Palavras-chave: Bovinocultura. Coproduto. Forragem. Gordura do leite. Suplemento.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of Brazil nut flake as a supplement for low-production crossbred dairy cows on milk yield and composition, as well as to analyze production through supplementation. Thirty crossbred cows of different genetic composition at different lactation stages with average body weight (CP) of 429.0 kg were used. The pasture available for cows was *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The cows received different supplements in the trough, which constituted the experimental treatments, in number of three: CONTROL (CON) treatment, in which the cows had access only to the pasture, without supplementation in the trough (but with access to mineral salt); treatment with supplementation based on corn and soybean meal (SUP); treatment with supplementation based on corn, soybean meal and Brazil nut flake (FCB), the latter being partially substituted for corn and soybean meal. The milk yield evaluation and milk samples per cow were performed weekly. Milk was evaluated for its composition, involving analyzes of fat content, protein, lactose, total solids and salts. The statistical design used was completely randomized, with 3 (three) treatments and 10 (ten) repetitions / treatment. Milk production increased for supplemented treatments, and in FCB cows produced 2.5 times more than CON treatment. Total solids content was also higher for FCB treatment. However, it is observed that there was a reduction in fat content with the supply of supplements, which may have been caused by the content of ether extract (EE), especially FCB. Regarding the costs of supplements, FCB presented a higher cost when compared to SUP, and the cost of FCB involved freight related to transporting FCB to the property, making it more expensive. Further studies are needed to evaluate different levels of FCB inclusion in order to evaluate at which level there is an increase in production, but that does not affect the fat content. Under the conditions of the present study, both FCB and SUP showed high cost / animal / day, when considering the production level of the cows used. Further studies should be conducted using cows with higher genetic potential and different levels of FCB inclusion in order to evaluate the feasibility of including this co-product in dairy cow feed.

Keywords: Cattle breeding. Co-product. Forage. Milk fat. Supplement.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 SITUAÇÃO DO BRASIL NO MERCADO DO LEITE.....	12
2.2 PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO NO BRASIL.....	13
2.3 EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO	14
2.4 FORRAGEIRAS UTILIZADAS NO BRASIL PARA PRODUÇÃO DE LEITE	16
2.5 SISTEMAS DE PRODUÇÃO	17
2.5.1 Sistema extensivo	17
2.5.2 Sistema semi-intensivo	18
2.5.3 Sistema intensivo	19
2.6. CASTANHA DO BRASIL.....	20
2.6.1 Castanha do Brasil na nutrição animal	21
2.7 OBTENÇÃO DO FLOCOS DE CASTANHA DO BRASIL.....	22
2.8 FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUÇÃO E A COMPOSIÇÃO DO LEITE	23
2.8.1 Duração da lactação	24
2.8.2 Gordura	25
2.8.3 Proteína	25
2.8.4 Número de ordenhas	26
2.8.5 Alimentação.....	27
2.8.6 Clima.....	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, pela sua imensa área e por ser um país de clima tropical e subtropical, apresenta grande potencial para produzir leite e carne, tendo as pastagens tropicais como principal fonte de alimento para os animais, a um custo relativamente menor do que em outros países (SILVA et al., 2017).

A necessidade de intensificação da atividade leiteira no Brasil tem levado à redução do número de produtores, permanecendo aqueles que possuem maior produção com maior eficiência. O grau de eficiência está ligado à manipulação de índices zootécnicos através da aplicação de conceitos básicos de manejo dos sistemas de produção. Para mudar a realidade atual, é necessário especialização do rebanho e um melhor aproveitamento das áreas de produção com um bom planejamento técnico e gerencial (OMETTO; CARVALHO, 2006).

Em 2017, a produção de leite sob inspeção no Brasil voltou a crescer depois de dois anos consecutivos de queda. No ano de 2018, iniciou com preços do leite em patamares historicamente baixos associados a custos de produção crescentes, fazendo com que a relação de troca ao pecuarista, medida pela quantidade de litros de leite necessária para compra uma saca de 60 kg de concentrado, atingisse 45 litros em março; uma alta de 41% em um ano, comprometendo a rentabilidade do produtor. Na média, 2018 terminou com aumento de apenas 0,5% na produção inspecionada (RESENDE et al., 2019).

Visando à obtenção de melhores desempenhos econômicos na pecuária leiteira, tem-se enfatizado a utilização de volumosos alternativos e subprodutos na alimentação de bovinos. Os volumosos têm participação importante na composição da dieta, uma vez que podem representar até 80% da matéria seca de rações das diversas categorias que compõem o rebanho leiteiro. Além disso, a qualidade do volumoso pode influenciar na quantidade e na qualidade da ração concentrada (COSTA et al., 2005).

A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes visa diminuir os custos com suplementos volumosos ou concentrados (LIMA, 2005), já que os gastos com a alimentação têm um grande impacto sobre o custo total de produção de carne e leite. Desta forma, devem ser avaliadas alternativas para substituição dos ingredientes clássicos utilizados na formulação de rações, como o milho e a soja, por ingredientes de menor custo que não limitem o desempenho animal ou que limitem até certo ponto, de forma que o custo de produção e a receita sejam positivos (COSTA, 2003).

O floco da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) é um subproduto oriundo da industrialização da castanha do Brasil obtido após a extração do óleo, e este apresenta alto valor energético e nutricional (SILVA, 2018). O floco da castanha do Brasil apresenta cerca de 50% de proteínas, as quais são ricas em aminoácidos essenciais com elevado teor de aminoácidos sulfurados (metionina e cisteína), além de conter teores em selênio e fibra mais elevados do que os observados na castanha *in natura* (STRUNZ et al., 2008).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a utilização do floco da castanha do Brasil na alimentação de vacas leiteiras mestiças de baixa produção criadas a pasto e determinar se há interferência na produção de leite, composição e qualidade do leite, bem como a análise de custo da substituição parcial ao milho e farelo de soja, em uma pequena propriedade leiteira no município de Vila Bela da Santíssima Trindade - MT.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SITUAÇÃO DO BRASIL NO MERCADO DO LEITE

A pecuária bovina leiteira teve, nos últimos anos, um acentuado crescimento de produção, passando de 14,4 bilhões de litros, em 1990, para aproximadamente 32 bilhões de litros por ano, em 2012. A produção de leite tem crescido continuamente desde o Censo Agropecuário 1970, e ultrapassou os 30 bilhões de litros no Censo Agropecuário 2017. Houve redução no total de vacas ordenhadas, o que significa um aumento de produtividade da pecuária leiteira em 62%, de 1 618 litros por vaca no Censo Agropecuário 2006 para 2 621 litros por vaca no Censo Agropecuário 2017 (BRASIL, 2017).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) alega que nos três primeiros trimestres de 2018, a balança comercial de lácteos, apresentou déficit de US\$ 288,5 milhões, tendo sido de US\$ 383,7 milhões no mesmo período do ano anterior, com exportações de US\$ 40,0 milhões e importações de US\$ 328,6 milhões. As exportações apresentaram redução de 48,4% e as importações recuaram 28,8%, ambas em valor, na comparação com o mesmo período do ano anterior.

O preço do leite pago ao produtor apresentou queda de 0,83%, sendo cotado a R\$ 1,09/litro, reflexo do aumento na captação. A constatação é do IMEA, 2018 (Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária). “A pressão sobre o preço só não foi maior porque a oferta ainda se encontra abaixo à do mesmo período de 2018”. A maior parte dos derivados lácteos apresentou retrações em seus preços no atacado e no varejo, o que reflete o aumento na oferta desses produtos. Com a regularidade das chuvas em Mato Grosso em outubro, foi dada a largada à safra leiteira no Estado e a captação de leite pelas indústrias em Mato Grosso subiu expressivos 29,6% em outubro em comparação com setembro, sendo o segundo maior aumento para o período. Isto está atrelado ao volume substancial de chuvas, que ocorreram após uma seca severa neste ano, melhorando as pastagens e aumentaram a oferta de forragem para o rebanho.

Contudo, um fator positivo para os produtores é a previsão de boa produção de grãos na safra 2018/2019, contribuindo para recuo nos custos de alimentação das vacas, sobretudo com

concentrados à base de milho e soja. Esse preço do leite ao produtor mais alto, associado à redução no preço de importantes insumos, deve melhorar a rentabilidade das fazendas e culminar em expansão da produção de leite em 2019. Mas é preciso racionalidade na formação de preços do leite. Movimentos muito acentuados de alta e baixa nos preços, como ocorreu nos anos anteriores, geram problemas de gestão e confiança em toda a cadeia produtiva. E o consumidor não deverá absorver altas acentuadas (CARCALHO; ROCHA 2019).

No mundo todo, leite é assunto de Estado. Portanto, leite e derivados merecem sempre a concepção de políticas públicas específicas, desenhadas com o propósito de apoiar o setor, preservando a renda do produtor e dos diferentes agentes que compõem a cadeia produtiva (MARTINS; CARNEIRO; LANA, 2018).

2.2 PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO NO BRASIL

Um sistema de produção de leite a pasto, racionalmente conduzido, torna viável a atividade leiteira, uma vez que aumenta a disponibilidade de forragem que, por sua vez, é convertida em leite pelas vacas leiteiras (SILVA, 2011).

Esse sistema tem prevalecido no Brasil e, em decorrência das variações climáticas que ocorrem nas estações do ano, requer estratégias para combater a escassez de produção de forragem (SILVA et al., 2010).

Como na bovinocultura leiteira a alimentação constitui o componente de maior participação no custo de produção, uma forma de redução no custo se dá pela atividade em sistema de produção de leite com vacas mantidas exclusivamente em pastejo, visto que as pastagens representam a fonte mais econômica para alimentação desses rebanhos (SOUZA, 1997).

Além do aspecto econômico, a utilização das pastagens de forma racional contribui para preservação dos recursos renováveis e permite a produção de leite em condições ambientais favoráveis (HOLMES, 1996). Porém, pastagem de baixa qualidade não condiz com vacas de alto potencial, como também animais de baixa produção não apresentam desempenho em pastagens de alta qualidade. É preciso manter o equilíbrio entre o potencial dos animais, a qualidade da pastagem e o sistema de manejo (LEAL; NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2006).

Diversos estudos têm evidenciado que o Brasil possui boas características para dominar o mercado exportador de lácteos. A disponibilidade de áreas disponíveis e/ou agricultáveis, a abundância de água doce e as tecnologias disponíveis são fatores determinantes, que põem o Brasil como destaque. Contudo, em diversos fóruns do setor, o tema referente à qualidade do leite e à garantia de sanidade são introduzidos como barreiras para que o País possa alcançar esse patamar (ZÜGE et al., 2007).

Apesar de possuir vários obstáculos na produção de leite com animais a pasto no Brasil, o potencial deste sistema é incontestável. Devido a isso, existe uma grande procura por informações, na tentativa de superar as adversidades, atender as necessidades nutricionais dos animais e manter a produção leiteira constante durante o ano todo (SILVA et al., 2010).

Com relação às pastagens utilizadas na produção de leite, a maior importância são os conhecimentos do período de ocupação, adubação e irrigação. Ou seja, as mudanças na qualidade, dependerão do aumento ou diminuição do período de ocupação e/ou descanso, da pastagem e a mão de obra adequada para a adubação (MAGALHÃES et al., 2007).

Nos países de pecuária mais desenvolvida, cada vez mais a atividade leiteira encontra-se baseada em pastagens. E isto é mais evidente, principalmente, nas regiões onde as estações climáticas permitem produção de forragem durante a maior parte do ano (CECATO et al., 2002).

O principal problema de pastagens de gramíneas tropicais é a estacionalidade na produção de forragem pois, na época das águas, as condições climáticas (precipitação, temperatura e luminosidade) são favoráveis ao crescimento das espécies forrageiras, enquanto que, na época da seca, os fatores climáticos dificultam o desenvolvimento das forrageiras, que neste período do ano passam de seu estado vegetativo para o reprodutivo, aliado ao processo de lignificação da parede celular, o que diminui o valor nutritivo da forragem disponível para os animais (SOUSA, 1997).

A adoção de melhorias no manejo, adubação, forrageiras de alto potencial produtivo e o uso de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas, assim como o uso de sistemas agroflorestais, surgem como opções interessantes para reduzir os custos de alimentação e aumentar a renda dos produtores (SILVA; MEIRELLES, 2013).

2.3 EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO

O desempenho da produção de leite depende fundamentalmente do uso de tecnologias, adequadas, que nos sistemas modernos de produção, passam, obrigatoriamente, pelo aumento da produção por unidade animal e por unidade de área, destacando-se os sistemas baseados exclusivamente em pastagens. As pastagens representam uma das formas mais econômicas de alimentação de vacas de leite, podendo contribuir com até 80% dos custos envolvidos na alimentação. No entanto, é essencial que se utilizem forrageiras de alto potencial de produção, com irrigação no período seco, aumentando a produção por área e mantendo estável a oferta de alimentos para o rebanho ao longo do ano (LEAL, 1997).

A eficiência do processo de conversão de alimentos em leite está diretamente relacionada com a dieta do animal. Para que uma vaca em lactação possa expressar sua capacidade de produção, a dieta por ela consumida deve ser sempre de alta qualidade, para que não haja limitação de nutrientes na síntese do leite. Uma relação entre o consumo de matéria seca, o peso vivo e a qualidade do volumoso é feita por Viana (1977), mostrando que, quando a forragem é de qualidade excelente, o consumo de matéria seca pelo animal varia de 2,6 a 3% do peso vivo e, à medida que a qualidade da forragem diminui, o consumo também diminui. O autor ressalta ainda que, uma forragem de qualidade excelente fornece de 90 a 100% dos nutrientes requeridos pelo animal, reduzindo o nível de nutrientes com a redução na qualidade da forragem (LEAL; FROTA; NASCIMENTO, 1998).

De acordo com Vilella et al., (2006), aumentar a produtividade leiteira no Brasil, de modo a mantê-la sustentável e competitiva, é o grande desafio para a pesquisa, haja visto que há grande procura por informações sobre a utilização de forrageiras tropicais manejadas intensivamente para produção de leite almejando, principalmente, a redução dos custos de produção por meio do uso mais racional das forrageiras tropicais. Nesse aspecto, vale lembrar que, a implantação e o manejo de pastagens produtivas e adaptadas ao ambiente tropical com forragem que possa suprir as exigências nutricionais dos animais, devem fazer parte da busca por eficiência, pois a produtividade de rebanhos leiteiros está, entre outros fatores, dependente de seu manejo nutricional.

Segundo Aguiar (2015), mais de 95% do volume de leite produzido anualmente no País vem de fazendas com sistema a pasto. Este número reforça a necessidade de reduzir a quantidade de áreas degradadas de pastagem no Brasil. Por isto, para implantar um sistema de produção de leite eficiente a pasto, o primeiro passo é escolher as espécies forrageiras corretas para a região. Outro passo importante é implantar uma infraestrutura de uma pastagem adequada, com piquetes, fontes de água, cochos, sombreamento e corredores de acesso.

O produtor de leite, para garantir eficiência no seu sistema, deverá optar pela formação e manejo de pastagens que possibilitem aos animais condições para selecionar uma dieta de boa qualidade. As tentativas feitas no passado, de trabalhar em sistemas de produção a pasto com baixos níveis de insumos, selecionando forrageiras menos exigentes em fertilidade, adaptadas às condições de solo ácidos e tolerantes à toxidez por alumínio, resultaram em níveis de produtividade muito baixos, ficando o custo de produção sempre muito elevado, em função dos custos fixos, principalmente aqueles relativos a terra, rebanho e benfeitorias (MATOS, 1997).

Dessa forma, os sistemas alternativos de uso de forrageiras de elevada produção e alto valor nutritivo, na forma de pastejo rotativo, surgem como importantes contribuições para redução do custo de produção do leite. Essas tecnologias, levadas ao produtor, possibilitarão melhor utilização dos recursos ambientais e melhor desempenho econômico dos sistemas de produção de leite, permitindo a sustentabilidade econômica, a longo prazo, dessa atividade, mantendo o suprimento de volumes crescentes de leite de melhor qualidade, demandados pela população, principalmente, nos grandes centros consumidores (LEAL; NASCIMENTO 2002).

2.4 FORRAGEIRAS UTILIZADAS NO BRASIL PARA PRODUÇÃO DE LEITE

De acordo com Cecato (2002), para a produção de leite a pasto podem ser utilizadas diferentes espécies forrageiras. No entanto, a escolha da espécie deve ser de acordo com as características da região: clima, solo, temperatura, umidade, radiação solar, entre outros. Além disso, a espécie deve atender às necessidades das vacas leiteiras, com relação às exigências nutricionais requeridas por elas para a otimização das suas principais funções produtivas.

O processo de intensificação da produção de leite requer o emprego de forrageiras de elevada capacidade de produção de matéria seca e boa qualidade nutricional. Entre as forrageiras exploradas no Brasil para produção de leite, destacam-se as seguintes espécies: *Pennisetum purpureum* cultivares Napier, Cameroon e Pioneiro; *Panicum maximum* cultivares Tobiata, Tanzânia e Mombaça; *Setaria sphacelata*, *Cynodon sp.* cultivares estrela, Coast-cross e Tifton e a *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu (MAGALHÃES et al., 2007).

Dentre os trabalhos de pesquisa vinculados ao tema, aqueles que associam a produtividade animal ao estado de maturidade das forrageiras têm recebido destaque. Isto se deve ao fato de o consumo voluntário de volumoso estar estreitamente dependente de sua digestibilidade e esta, por sua vez, é uma consequência direta do estado de maturidade da

forragem (SILVA et al., 2010). As principais limitações das forrageiras tropicais são: seu baixo teor de proteína e alto teor de fibra que podem reduzir o crescimento da microbiota ruminal e a ingestão de alimento pelo animal, sucessivamente. Não apenas o teor desses nutrientes é essencial, mas a qualidade dos mesmos, pois parte da proteína encontrada na forrageira localiza-se entremeada pela fibra presente na parede celular vegetal, o que motiva sua taxa de degradação no rúmen (RICACHESKI, 2010).

2.5 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O sistema de criação e produção a ser adotado é decorrente do desempenho dos animais existentes e das práticas zootécnicas utilizadas na propriedade. O desempenho pode ser estimado pela média da produção de leite por lactação, produção de leite diária, dentre outros (SANTOS, 2009). Segundo Assis et al. (2005), pode-se classificar a produção de leite em regime de pastejo em 3 diferentes sistemas, sendo estes: sistema extensivo, sistema semi-intensivo e sistema intensivo.

2.5.1 Sistema extensivo

Neste sistema, o pastejo é contínuo e se caracteriza pela utilização da pastagem sem descanso durante todo o ano, ou durante várias estações, com uma produtividade média por vaca ordenhada em torno de 1.200 litros de leite por ano, podendo ser com um número de animais fixo ou variável ao longo do ano. Os rebanhos são constituídos, em sua maioria, por animais mestiços e as vacas são ordenhadas uma vez ao dia, com bezerro ao pé. As propriedades que adotam esse sistema possuem pastagens formadas por forrageiras de porte baixo, estoloníferas ou semi-prostradas, como a maioria das plantas *Brachiaria spp* (*decumbens*, *humidicola*, *ruzizensis*, etc) e não são utilizadas de forma intensiva, ou seja, não exploram a máxima eficiência dessas forrageiras; e a capacidade de suporte não passa de 1,5 UA ha (SIMÕES et al., 2009).

Esse sistema tem maior predominância nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde a vaca amamenta durante toda lactação, com desmame dos bezerros aos 7-8 meses. Os

machos podem ser vendidos ou mantidos na propriedade até chegarem à idade ao abate. As condições de controle sanitário nesse sistema são precárias e, conseqüentemente, geram maiores riscos de disseminação de doenças no rebanho. Com relação às instalações, constitui-se basicamente em um curral onde os animais são ordenhados. O modelo representativo é de 89,5% das fazendas produtoras de leite do país e contribui com 32,8% da produção de leite nacional. (ASSIS et al., 2005).

O controle sanitário nessas propriedades geralmente é precário ou inexistente, assim, ocorre maiores risco de disseminação de doenças contagiosas. A assistência técnica ocorre eventualmente por técnicos de órgãos públicos ou de empresas vendedoras de insumos agrícolas e não existe planejamento por parte dos produtores. A vantagem desse sistema é a baixa necessidade de investimentos com instalações, e é preciso ter atenção no espaço para ocupação dos animais, pois necessitam de grandes espaços, pela disponibilidade de pasto (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

2.5.2 Sistema semi-intensivo

No sistema semi-intensivo, a produção de leite por vaca ordenhada/ano pode variar de 1.200 a 2.000 litros, recebendo suplementação volumosa no período de menor crescimento do pasto e suplementação concentrada de acordo com a produtividade de cada animal. O pastejo no sistema semi-intensivo é do tipo rotacionado, sendo a pastagem subdividida em um número variável de piquetes, que são utilizados um após o outro. O alimento é fornecido no curral após a ordenha, geralmente são realizadas duas ordenhas diárias, com horários regulares (ASSIS et al., 2005).

O pastejo rotacionado é baseado no princípio de que o período de descanso, favorecendo a produção de forragem, permite o desenvolvimento de raízes, perfilhos e reservas orgânicas. Assim, as gramíneas cespitosas de intenso perfilhamento e que apresentam precoce alongamento de caule e rápida elevação de meristema apical, como as forrageiras das espécies. A espécie *Panicum maximum* desenvolvidas pela Embrapa Gado de Corte e a Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras (Unipasto): a BRS Quênia e a BRS Zuri, estão sendo submetidas às condições de pastejo rotacionado. Ambas apresentaram bom potencial para a produção de leite, podendo suportar de 9 a 11 vacas em um hectare. A gramínea

permite a produção de 13 a 15 litros de leite por dia em um rebanho de vacas mestiças, com a adição de quatro quilos de ração concentrada por vaca (BRASIL, 2018).

2.5.3 Sistema intensivo

O sistema intensivo é aquele em que as vacas leiteiras são mantidas confinadas e alimentadas no cocho com forragens conservadas e concentrado, é um sistema de criação mais recomendado para gado de alto padrão racial, pois exige uma tecnologia especial no seu manejo, com mão de obra mais especializada e elevado custo. Consiste em criar os animais de elevada produção (acima de 20 litros por dia) permanentemente confinados no próprio estábulo de ordenha ou em galpões, dependendo da modalidade de estabulação a ser adotada, com manejo extremamente controlado (NUNES, et al., 2012).

Os animais utilizados no sistema intensivo apresentam um maior potencial produtivo devido à melhor genética, chegando a produzir acima de 4.500 litros de leite por vaca ordenhada ao ano. Consequentemente, o sistema dispõe de uma suplementação volumosa, em muitos casos, composta de silagem, feno e um maior fornecimento de concentrado (MARASCHIN, 1986).

Tanto no sistema semi-intensivo quanto no intensivo, a determinação da quantidade de forragem disponível em cada piquete define a capacidade de suporte da área, indicando quantos dias de permanência e quando os animais devem sair de determinado piquete, a fim de que façam o máximo aproveitamento do potencial da planta e não prejudiquem o seu desenvolvimento. A grande vantagem do sistema intensivo de criação consiste na eficiência do manejo e no consequente aumento da produtividade, pois o alimento pode ser produzido em áreas menores, armazenado e fornecido durante todo o ano. Os animais são separados em instalações próprias, em lotes, de acordo com a idade e a fase de produção. Assim, bezerras, novilhas, vacas secas e vacas em produção ficam separadas. Esse sistema facilita a produção de leite no caso de grandes rebanhos, permitindo produção estável, sem oscilações de safra e entressafra (NUNES, et al., 2012).

2.6. CASTANHA DO BRASIL

A castanheira do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K) pertence à família das Lecitidáceas e foi descrita em 1808 por Humbolt e Bonpland. É uma espécie arbórea de grande porte, podendo medir de 50 a 60 m de altura e é uma espécie nativa da Amazônia (FERREIRA et al., 2006).

Sua área de distribuição geográfica estende-se pelos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Pará, Acre, Rondônia, Amapá, Roraima e Amazonas, e em países vizinhos como Venezuela, Bolívia, Peru, Colômbia e Guianas (FERREIRA et al., 2006).

As castanheiras do Brasil são uma das espécies mais altas da Amazônia. Seu tronco é reto e os galhos se concentram na parte mais alta da árvore. A casca é acinzentada, e as folhas, que ficam acima da copa das outras árvores, têm de 20 cm a 35 cm de comprimento (WWF, 2006).

O fruto da castanheira é conhecido como ouriço, uma capsula esférica lenhosa de coloração castanho escura, bastante dura. Tem em média 10 a 16 cm de diâmetro e contém as castanhas, ou as sementes que podem ser, em média, 10 a 25 unidades. Quando os ouriços estão maduros, eles caem naturalmente do alto da castanheira, devendo ser coletados no chão. Por ser muito duro, o ouriço não se abre facilmente. Dentro estão as sementes têm casca rugosa e dura; e é retirando essa casca dura que se chega às amêndoas, as cobiçadas castanhas do Brasil (BRASIL, 2004).

Seu fruto é um dos principais produtos extrativistas da floresta amazônica, com potencial econômico para as famílias extrativistas. É um produto sazonal, sendo que no Estado do Acre a colheita tem início em novembro e finaliza em março, com produção anual em torno de 19.329 toneladas (ACRE, 2013).

O peso do fruto varia de 0,2 até 2,0 kg, com peso médio de aproximadamente 750 g. As sementes representam cerca de 25% do peso dos frutos e as amêndoas (sementes sem casca), 13%. O peso médio de uma semente gira em torno de 8,2 g (MÜLLER et al., 1995).

Caso não sejam consumidas por roedores ou humanos, as sementes demoram de 12 a 18 meses para germinar. Muitas delas são plantadas por cutias, que roem os frutos até abrir a dura casca, comem algumas das sementes e enterram as outras para comer mais tarde. As sementes esquecidas pelas cutias brotarão da terra no ano seguinte para começar os 500 anos de vida de uma nova castanheira-do-Brasil (WWF, 2006).

Segundo Santos et al. (2012), a amêndoa da castanha do Brasil (g/100 g) é composta por 38,54% de proteína bruta, 9,93% de carboidratos, 31,88% de extrato etéreo; 8,85% de fibra bruta e 6,80% de matéria mineral.

Para Souza e Menezes (2008), a Castanha-do-Brasil apresenta alto teor de selênio na amêndoa e na torta de amêndoa, em torno de 2,04 mg/kg e 7,13 mg/kg respectivamente.

O óleo da Castanha do Brasil apresenta 85% de ácidos graxos insaturados, desse total 51% é composto pelo ácido graxo monoinsaturado oleico e 34% do ácido graxo poli-insaturado linoleico (FERREIRA et al., 2006).

O Brasil abastece 75% do mercado mundial e produz, anualmente, cerca de 26.000 toneladas (t) de castanha do Brasil, sendo predominante a exportação do produto *in natura*. Durante o período de 1996 a 2001, os Estados do Acre, Amazonas e Pará exportaram 54.000 t de castanha *in natura* (com casca) e 15.000 t de castanha beneficiada (BRASIL, 2004).

O óleo é obtido da prensagem da castanha e ao resíduo dessa extração dá-se o nome de flocos. Sua utilização na produção de alimentos é uma forma de aumentar as opções da região Amazônica, uma vez que apresenta bom valor nutricional e alta disponibilidade (GLÓRIA; REGINATO, 2000).

2.6.1 Castanha do Brasil na nutrição animal

Em um estudo realizado por Cotta (2012), na utilização do farelo de castanha do Brasil (FCB) em rações para frangos de corte de linhagem caipira, concluiu-se que no período de 29 a 42 dias de vida das aves o nível de inclusão de 7,5% de FCB promoveu um melhor peso corporal médio das aves. No período total (1 a 70 dias), o nível de inclusão de até 10% de farelo de castanha do Brasil como alimento alternativo ao farelo de soja não causa prejuízos ao desempenho zootécnico e rendimento de carcaça.

Segundo Ramos et al. (2016), avaliando o valor nutricional da torta da castanha do Brasil através de análises de consumo e digestibilidade aparente, destacou que o uso da torta da castanha do Brasil apresenta potencial nutricional para uso na alimentação de ruminantes, sendo que até 58,4% não afeta significativamente o consumo de matéria seca (MS) em g/kg^{0,75}, porém a partir de 16,4% reduz o consumo dos carboidratos não fibrosos (CNF), em 30,9% o de celulose, indicando a necessidade em balancear a dieta com outras fontes de carboidratos. Os autores ainda ressaltaram que inclusões maiores ou que correspondam a teores superiores a 7%

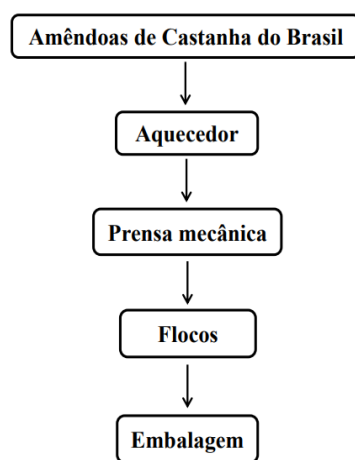
de extrato etéreo (EE) na dieta, podem afetar principalmente a digestibilidade da fibra, em função do efeito da gordura.

Em outro estudo, também realizado por Ramos et al. (2016), os autores avaliaram o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com níveis crescentes de inclusão (0, 15, 30 e 60%) de torta da castanha do Brasil em dieta a base de silagem de milho. Os autores verificaram que a torta da castanha do Brasil, em níveis superiores a 30% de MS da dieta afeta, negativamente, tanto o consumo de fibra em detergente neutro (FDN), quanto o comportamento ingestivo; e, a partir de 56%, afeta principalmente o tempo despendido nas atividades de ruminação, tendo como principais fatores o teor de EE e fibra desse subproduto de oleaginosa, que atuam sobre a fermentação ruminal e limitam a capacidade de degradação e ruminação e, consequentemente, prejudicam o consumo e o desempenho nutricional dos animais.

2.7 OBTENÇÃO DO FLOCOS DE CASTANHA DO BRASIL

No processo para produção dos flocos de castanha do Brasil (Figura 1), a amêndoa da castanha passa por uma desidratação. A desidratação consiste na eliminação de água do produto por evaporação, com transferência de calor e massa; em seguida, após a desidratação, está pronta para passar pelo aquecedor. No aquecedor, as amêndoas das castanhas são colocadas no equipamento que aquece aproximadamente a 65° C, para facilitar a extração do óleo. Posteriormente, são levadas para a prensa mecânica, onde as castanhas aquecidas passam por uma prensa que é dotada de uma rosca sem fim, o que força a retirada do óleo. O óleo é recolhido em um recipiente plástico, que segundo as instruções da empresa COOPAVAM (cooperativa dos agricultores do vale do amanhecer), eles não utilizam o óleo dentro da empresa para fins comerciais; e o floco é o produto que sobra após a extração do óleo. Depois disso, seguem para serem embaladas em sacos de ráfia de 15 kg (SILVA, 2018).

Figura 1- Fluxograma para produção dos flocos de castanha do Brasil.



Fonte: Silva, 2018.

2.8 FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUÇÃO E A COMPOSIÇÃO DO LEITE

Muitos fatores (ambientais e genéticos) podem afetar a produção de leite, sendo muito importantes por contribuírem com cerca de 75% da variação na produção. Muitos deles podem ser medidos e, por serem responsáveis pelo padrão conhecido de variação na produção, essa poderá ser ajustada levando-os em consideração. Alguns são ambientais, literalmente por causa do ambiente, como por exemplo: região, diferenças sazonais de ano para ano e doenças. Outros são de natureza fisiológica, como sexo, idade, gestação, lactação e efeitos maternos. Em algumas situações, parte da variação não é atribuível a qualquer causa específica genética ou de meio ambiente, sendo, entretanto, também atribuída ao ambiente. Por exemplo, a variabilidade em virtude de interações de herança e ambiente (CAMILO, 2017).

Os principais elementos que definem a qualidade do leite são os sólidos totais (gordura, proteína e lactose). Desta forma, o conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas (propriedades que podem ser percebidas pelos sentidos humanos, como sabor, cor e textura) e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima (DÜRR, 2004).

De acordo com Reis et al. (2012) o leite é constituído por aproximadamente 87% de água e 13% de elementos sólidos, sendo esses representados pelos lipídios (gordura) em 3,9%, 3,4%

de proteínas, 4,8% de lactose e 0,8% de vitaminas e minerais. Esses elementos são os responsáveis pelo valor nutritivo e pelas propriedades como sabor e cor característica do leite.

Dentro de cada raça, o conteúdo ou a composição do leite pode variar como resultado da seleção genética (JENKINS; MCGUIRE, 2006). Algumas raças têm maior aptidão para produção de gordura, como a raça Jersey, cujas vacas produzem leite com 4 a 7% de gordura, enquanto as demais raças apresentam leite com teores médios de gordura em torno de 2,8 a 4,0% (SIMILI; LIMA, 2007). Geralmente, raças de maior capacidade de produção têm menor concentração dos componentes lácteos. As diferenças entre as raças são especialmente em gordura e proteína, sendo esses componentes a base para pagamento diferenciado para produtores de leite em algumas regiões. A gordura nas raças Jersey e Guernsey é maior que na Holandesa; já a lactose, por outro lado, se mantém praticamente constante entre as diferentes raças, pois, Lactose é osmorregulador fazendo com que a água passe do sangue para o lúmen dos alvéolos mamários e o aumento da produção de leite deve ser acompanhado pelo aumento da síntese da mesma, sendo a glicose o primeiro precursor da lactose (GONZÁLES; CAMPOS, 2003).

Dos componentes do leite, o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação; de modo geral, diminuindo com o aumento no volume de produção. O teor de proteína também pode ser afetado, porém em menor grau, enquanto o teor de lactose é menos influenciado (CAMILO, 2017). Entre os mais importantes fatores que influenciam na produção de leite destacam-se:

2.8.1 Duração da lactação

Na exploração leiteira, um rígido controle da produção é fator determinante para o sucesso da atividade. Uma forma prática e consistente de se obter este controle é por meio do estudo da curva de lactação dos animais e associado a isso, pela duração da lactação. (REBOUÇAS et al., 2008)

Durante a lactação, a produção do leite varia, diariamente, não só quanto à sua quantidade ou volume, mas também, em relação à sua qualidade e composição; como por exemplo, a percentagem de gordura. A lactação começa no quinto ou sexto dia após o parto, quando o leite fica “limpo”, isto é, não contém colostro, e segue por dez meses, aumentando no primeiro mês,

estabilizando-se no segundo ou terceiro e começando a declinar no quarto mês, época em que a vaca já deve estar “enxertada”(RURAL NEWS, 2016).

O período de lactação de 10 meses ou 305 dias é considerado médio e oficialmente para controle da produção leiteira, pois corresponde mais perto ao ciclo reprodutivo de uma vaca com um parto ao ano, permitindo um período seco de 60 dias. Os animais mestiços produzem em torno de oito meses, assim essas características genéticas que definem a aptidão leiteira de um rebanho irão influenciar não só na quantidade de leite produzida como também na duração do período de lactação (VARGAS; ALVES, 2008).

2.8.2 Gordura

Um fator importante para o teor de gordura do leite é o tamanho da fibra, pois fibras de tamanho extremamente reduzido podem diminuir o estímulo à ruminação e à produção de saliva, diminuindo o pH ruminal e aumentando a concentração do ácido graxo de cadeia curta (AGCC) propionato, levando a produção de leite com menores teores de gordura (SUTTON,1989).

2.8.3 Proteína

A proteína do leite tem sido, ao longo dos últimos anos, o nutriente de maior interesse para muitos pesquisadores, porque está diretamente relacionada com o rendimento de derivados lácteos, o que pode aumentar a remuneração dos produtores. No entanto, a proteína do leite é um nutriente difícil de ser alterado (SIMILI; LIMA, 2007). Ao contrário da gordura, a proteína é um componente do leite de manipulação limitada, que também apresenta variações menores. Apesar de ser difícil manipular os níveis de proteína no leite, uma dieta pobre em energia e proteína e pode baixar os teores de proteína láctea (CAMILO, 2017).

A proteína pode sofrer variabilidade em função de alguns fatores ambientais, e a nutrição, geralmente, à medida que aumenta o teor de proteína do leite, aumenta a produção total, o que não ocorre com a gordura. A composição da proteína no leite pode estar afetada pelo estágio da lactação, sendo menor nos três primeiros meses e aumentando progressivamente

à medida que a lactação avança. A concentração de proteína do leite pode diminuir quanto maior for o número de lactações da vaca, provavelmente pela menor eficiência das células alveolares nos animais mais velhos (CARVALHO; CUNHA; MOLINA, 2002).

Segundo Santos e Fonseca (2007), a lisina e metionina são aminoácidos considerados limitantes para produção de leite, pois caso estejam em deficiência em relação às exigências nutricionais, ocorrem alterações na síntese dos componentes do leite.

Se por um lado, dietas com baixa concentração de proteína resultam em menores teores de proteína no leite, por outro o fornecimento de proteína acima das exigências das vacas, não resultaram em maior teor de proteína no leite, mas sim em maior quantidade de proteína excretada. Assim, é necessário fornecer quantidades balanceadas de proteína degradável no rúmen e de proteína não degradável (PEDROSO, 2006).

2.8.4 Número de ordenhas

Clarck et al. (2006) compararam o efeito da frequência de ordenha (uma ou duas vezes por dia) em rebanhos de vacas Holandesa e Jersey sobre a produção de leite e sólidos totais (matéria seca - MS, gordura e proteína do leite), contagem de células somáticas, entre outros, em um período de quatro anos. As vacas Holandesas ordenhadas uma vez ao dia produziram 31,2% menos leite e 4% a menos de MS (sólidos totais) por vaca comparado a outro rebanho manejado com duas ordenhas. Em contrapartida, as vacas Jersey ordenhadas uma vez ao dia produziram 22,1% menos leite e 19,9% a menos de MS (sólidos totais) por vaca, comparadas a outras submetidas a duas ordenhas. Nesse caso, o que pode explicar este fato seria um efeito de interação genótipo x ambiente, neste caso, uma interação raça × ordenha o que resultou em uma maior redução no teor de sólidos na raça Jersey, quando comparada a redução nas vacas holandesas. Ordenhar uma vez por dia aumentou a contagem de células somáticas ao longo do ano em ambas as raças.

Segundo Anésio e Rivas (2010), toda mudança relacionada a manejo tem que ter um bom planejamento, e o simples fato da prática dessa ordenha adicional proporcionaria mudanças no dia-a-dia da atividade e na fisiologia dos animais. Dessa forma, é fundamental avaliar o custo/benefício dessa mudança na hora de decidir adotar por essa ordenha adicional.

2.8.5 Alimentação

A alimentação do rebanho é outro fator muito importante. Com a adição de mais ordenhas se tem o incremento na produção, sendo necessária maior atenção em relação à dieta dos animais; sabendo que, quanto maior a produção de uma vaca, maior será o consumo de alimentos para suprir suas necessidades. Para exemplificar com cálculo, a cada três litros de leite produzido a mais deve haver um incremento na dieta de um quilo de concentrado, e sabemos que esses apresentam um custo de mercado maior em relação ao volumoso. Portanto, é importante que uma boa assessoria técnica esteja junto ao produtor para avaliar bem essa questão na adição de mais ordenhas, verificando se com o incremento na produção provocado pela ordenha adicional torna viável o emprego desse manejo (ANÉSIO; RIVAS, 2010).

2.8.6 Clima

As condições climáticas e estações do ano podem influenciar também na composição do leite. Em um trabalho que avaliou a concentração de proteína do leite em vacas no Estado do Rio Grande do Sul, verificou-se maior teor nos meses de maio a setembro, correspondendo às estações de outono e inverno (NORO et al., 2006). Possivelmente, tanto um maior teor de proteína, mas também de gordura e lactose do leite durante os meses de inverno, podem estar relacionados à melhor qualidade nutritiva das pastagens utilizadas nesta época do ano nesta região (SOARES, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Vila Bela da Santíssima Trindade-MT, no sítio Campo Alegre, no período de 15 de julho de 2019 a 11 de agosto de 2019, totalizando 28 dias experimentais.

Foram utilizadas 30 vacas mestiças de diferentes composições genéticas (Girolando × Zebu) em diferentes estádios de lactação, com peso corporal (PC) médio de 429,0 kg e baixa produção de leite, em sistema extensivo. O pasto disponível para as vacas foi composto por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 1) e o experimento ocorreu no período seco, conforme supracitado. As vacas receberam diferentes suplementações no cocho (Tabela 2), as quais constituíram os tratamentos experimentais, em número de três: tratamento CONTROLE (CON), no qual as vacas tiveram acesso somente ao pasto, sem suplementação no cocho (porém com acesso ao sal mineral); tratamento com suplementação (SUP) à base de milho e farelo de soja; tratamento com suplementação (FCB) à base de milho, farelo de soja e flocos da castanha do Brasil, sendo este último em substituição parcial ao milho e farelo de soja.

Tabela 1 – Composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; Quirera de milho; Farelo de soja; Flocos da castanha do Brasil (FCB) e do sal mineral utilizados na dieta experimental.

	g/kg ¹								
	MS	MO	PB	EE	FDN	FDA	CT	CNF	NDT ³
Capim Marandu	417,6	918,8	68,1	12,9	668,6	524,0	837,8	169,2	529,7
Milho Moído	907,9	940,2	110,7	41,8	166,1	45,3	787,7	6,21	786,9
Farelo de Soja	894,8	931,2	459,1	19,9	115,4	103,2	452,2	336,9	785,9
FCB	961,4	894,4	498,4	97,2	176,8	141,0	298,8	122,0	814,2
Sal mineral ²	990,0	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, CT = carboidratos totais, CNF = carboidratos não-fibrosos, NDT = nutrientes digestíveis totais. ²Composição do suplemento mineral utilizado (por kg de produto): 79 g de cálcio (mín.), 97 g de cálcio (máx.), 65 g de fósforo (mín.), 4690,0 mg de enxofre (mín.), 145,0 g sódio (mín.), 44,50 mg de cobalto (mín.), 1200,0 mg de cobre (mín.), 1500,0 mg de ferro (mín.), 60,0 mg de iodo (mín.), 1050,0 mg de manganês (mín.), 10,0 mg selênio (mín.), 2880,0 mg zinco (mín.), 650 mg de mg (mín.). ³Determinado segundo equações propostas por Kears (1982).

Antes do início do período experimental, as vacas foram adaptadas à suplementação por sete dias, onde 50% do suplemento foi ofertado pela manhã (após ordenha) e 50% à tarde (16 h). Ao início do período experimental, as vacas foram suplementadas 1 vez ao dia, com uma

ordenha diária às 06 h, e tiveram acesso ao cocho logo após a ordenha (por volta das 09 h) e o consumo do suplemento concentrado foi de 1,2% do PC (com base na MS). O floco da castanha do Brasil (Tabela 1), foi adquirido em Juruena-MT, através da Cooperativa de Agricultores do Vale do Amanhecer (COOPAVAM).

Tabela 2 – Composição dos suplementos experimentais.

Ingredientes (% na MS)	SUP ¹	FCB ²
Milho moído	58,78	29,88
Farelo de soja	37,91	25,80
Flocos da castanha do Brasil	---	40,43
Suplemento mineral	3,31	3,89

Fonte: Elaborado pelo autor

¹SUP = suplemento concentrado à base de milho e farelo de soja; ²FCB = suplemento concentrado à base de milho, farelo de soja e flocos da castanha do Brasil.

As amostras do capim, FCB, milho moído e farelo de soja foram coletadas para a realização das análises de MS (método nº 934.01), matéria orgânica (MO, método nº 924.05), proteína bruta (PB, método nº 920.87) e extrato etéreo (EE, método nº 920.85) de acordo com AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada segundo VAN SOEST et al. (1991) e a fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com o método nº 973.18 (AOAC, 1990). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos por intermédio da seguinte equação: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Matéria\ Mineral)$, (SNIFFEN et al., 1992). Os carboidratos fibrosos (CNF) foram determinados pela diferença entre CT e FDN (sem correção para proteína e cinza).

A produção de leite de cada vaca, em litros por dia (L/dia), foi mensurada semanalmente com o auxílio de uma régua de inox própria para a medição de leite, para galão de 50 litros. A ordenha na propriedade é mecanizada, a qual utiliza o sistema de uma ordenha por dia. As amostras de leite foram coletadas a cada semana, de forma individual direto dos quartos de tetos das vacas, e armazenadas em garrafas plásticas de 300 mL para análise composicional, sendo que estas foram imediatamente congeladas até o momento da análise. No dia das análises, as amostras de leite foram descongeladas em banho maria, em seguida homogeneizadas para realização da análise composicional. As amostras foram analisadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencente ao *câmpus* da Unemat de Pontes e Lacerda - MT. As análises da composição do leite foram realizadas através do analisador de leite Master Mini (Akso Produtos Eletrônicos, São Leopoldo, RS, Brasil), onde foram avaliados

os seguintes parâmetros: gordura, sólidos totais, densidade, proteína, lactose, ponto de congelamento e sais, seguindo as recomendações do equipamento.

Também foi realizada a análise de custo dos suplementos fornecidos às vacas durante os 28 dias. Para tal análise, foram levados em consideração a quantidade total utilizada dos ingredientes, o custo total da tonelada de cada alimento, o custo total da quantidade em quilos utilizada no experimento, custo total para cada quilo de produto e o custo da saca de cada ingrediente.

Os dados foram analisados através do *software* estatístico Sisvar, Versão 5.6 (Ferreira, 2011). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 3 (três) tratamentos e 10 (dez) repetições/tratamento. As diferenças entre as médias dos tratamentos foram determinadas pelo teste de Tukey considerando grau de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito da inclusão do floco da castanha do Brasil (FCB) na alimentação de vacas mestiças de baixa produção ($P>0,05$) sobre a produção de leite, gordura, sólidos totais, proteína e lactose (Tabela 3).

Tabela 3 – Produção e composição nutricional média de leite de vacas à pasto sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP) e com suplementação à base de flocos da castanha do Brasil (FCB) e coeficientes de variação (CV)

Parâmetros	Tratamento			P	CV, %
	CON	SUP	FCB		
Produção de leite (L/dia)	2,35 <i>a1</i>	3,87 <i>a2</i>	5,93 <i>a3</i>	0,000	20,59
Sólidos totais (%)	9,25 <i>a1</i>	9,18 <i>a1</i>	9,52 <i>a2</i>	0,000	1,89
Gordura (%)	2,45 <i>a2</i>	2,00 <i>a2</i>	1,37 <i>a1</i>	0,000	22,60
Proteína (%)	3,38 <i>a1a2</i>	3,32 <i>a1</i>	3,45 <i>a2</i>	0,000	1,99
Lactose (%)	5,11 <i>a1a2</i>	5,04 <i>a1</i>	5,22 <i>a2</i>	0,008	2,34
Sais (%)	0,70	0,70	0,72	0,104	3,36
Ponto de congelamento (C°)	0,59 <i>a1a2</i>	0,58 <i>a1</i>	0,60 <i>a2</i>	0,000	2,42

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que a produção de leite aumentou para os tratamentos com suplementação, sendo que, no tratamento com FCB, as vacas produziram 2,5 vezes mais do que o tratamento controle CON. O teor de sólidos totais também foi maior para o tratamento com o floco da castanha. Entretanto, observa-se que houve redução no teor de gordura com o fornecimento dos suplementos. Determinados tipos de dietas, fornecidos às vacas, podem causar redução na secreção e teor de gordura do leite, sendo esta situação denominada “depressão na gordura do leite” (DGL). Estas dietas geralmente apresentam grandes quantidades de concentrado, forragens picadas e/ou trituras e alto teor de lipídios insaturados (VAN SOEST, 1994). Em situações semelhantes ao do presente estudo, as rotas da biohidrogenação ruminal são alteradas para produzir intermediários únicos de ácidos graxos (AG) que são potentes inibidores da síntese de gordura no leite (como os isômeros *trans*-10,*cis*-12 e 18:1-*trans*-10). Em dietas contendo fontes de lipídios poli-insaturados, como no presente trabalho, o isômero *trans*-10,*cis*-12 se torna o principal intermediário. Altas concentrações do isômero 18:1-*trans*-10 ocorre na

digesta e, conseqüentemente, no fluxo de AG aos tecidos e, sob estas circunstâncias, a DGL ocorre Bauman e Griinari, (2001); Lourenço; Morales; Wallace, (2010). Observa-se que o tratamento com FCB teve maior DGL do que o tratamento SUP, provavelmente devido ao teor de gordura insaturada proveniente do FCB, o que conseqüentemente aumentou o teor de lipídios do suplemento. Com relação ao teor de proteína, lactose e sais, verifica-se que o tratamento FCB não diferiu do CON (Tabela 3), porém foi maior que o SUP para os dois primeiros, mostrando que, se feito um ajuste na quantidade de FCB fornecida aos animais (devido ao alto teor de gordura), é possível obter um leite com maior teor de sólidos com esse resíduo, além disso indicando que o FCB tem potencial para aumentar estes teores é bastante interessante, principalmente considerando a proteína, uma vez que laticínios já tem programas de pagamento por qualidade, bonificando leite com maiores teores deste componente em vista da sua contribuição para o maior rendimento de derivados lácteos.

. O ponto de congelamento máximo do leite aceito pela legislação brasileira é $-0,512^{\circ}\text{C}$. Como essa é uma das características físicas mais constantes do leite, é usada para detectar adulteração do leite com água. Quando se adiciona água ao leite, o ponto de congelamento aumenta em direção ao ponto de congelamento da água (0°C). O ponto de congelamento do leite dos animais da mesma espécie pode apresentar ligeira variação, mas o de um conjunto de animais tenderá sempre a se aproximar do valor médio (BRASIL, 2008).

Abaixo, dois gráficos ilustrando o impacto do fornecimento dos suplementos sobre a produção e composição do leite (Figura 2), (Figura 3).

Figura 2- Média da produção (em litros) de vacas a pasto nos tratamentos sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP), e com suplementação concentrada à base de Flocos da castanha do Brasil (FCB).

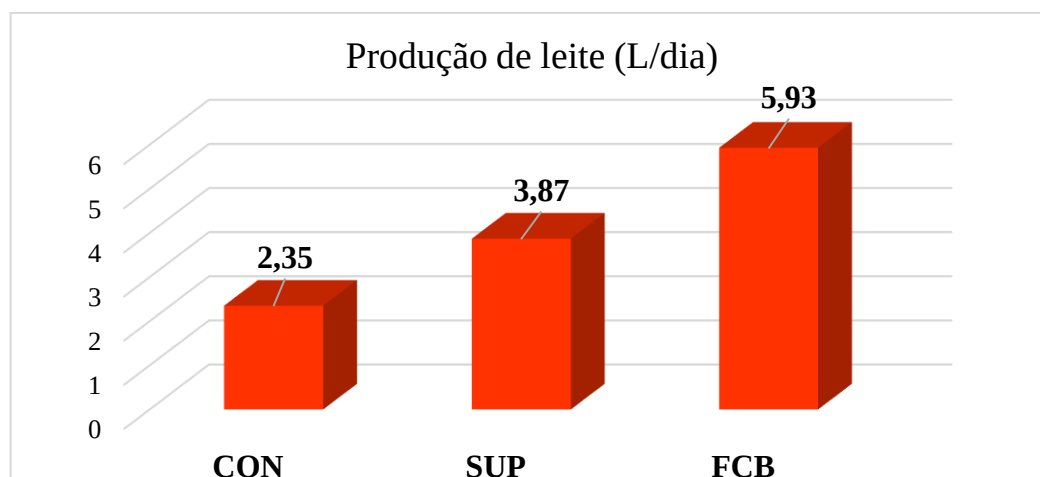
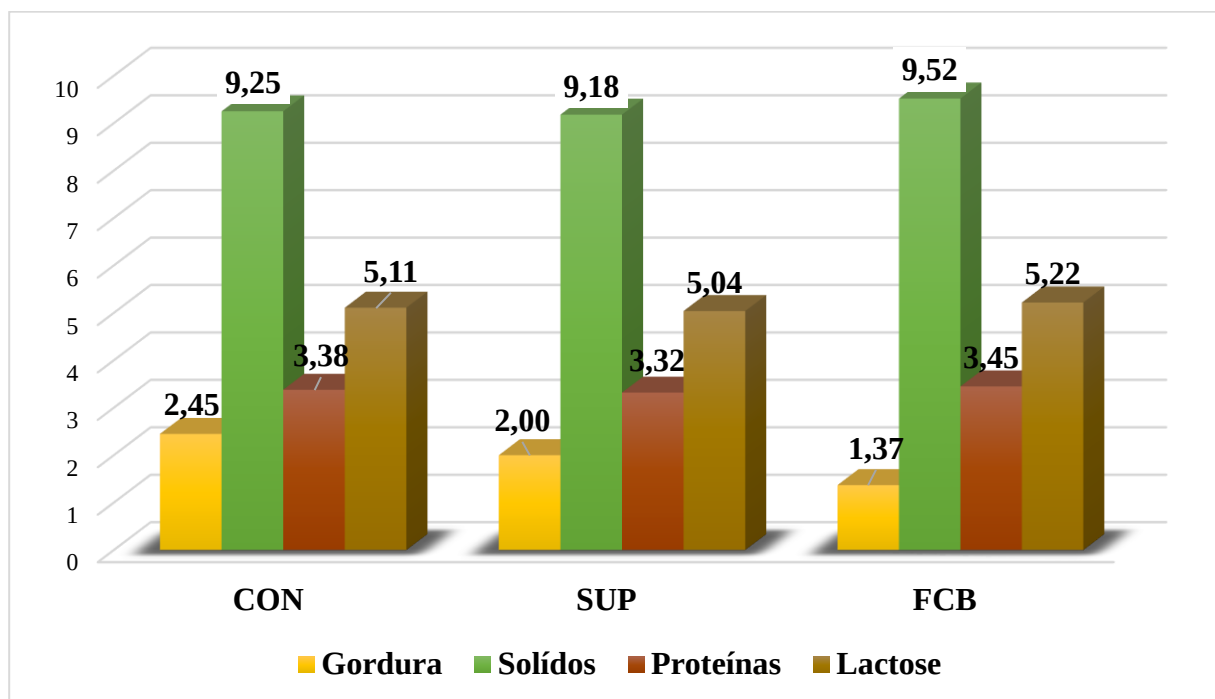


Figura 3- Média da composição do leite (em %) de vacas a pasto nos tratamentos sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP), e com suplementação concentrada à base de Flocos da castanha do Brasil (FCB).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao avaliar o fornecimento dos suplementos em um intervalo de 07 dias, observa-se que na primeira semana já foi possível verificar uma pequena variação na produção de leite com o fornecimento dos suplementos, principalmente no tratamento com FCB (Tabela 4). De acordo com Mühlbach (2011), a produção de leite em quantidade e qualidade depende dos efeitos do aporte de energia da dieta, que podem ser variáveis, ora afetando o teor de gordura, ora influenciando a quantidade de leite. Na prática observa-se que, com o aumento no fornecimento de concentrado, aumenta-se a produção de leite.

Observa-se uma queda drástica no teor de gordura nos primeiros 07 dias de tratamento (Tabela 4), conforme supracitado, este fato se dá por uma possível inversão nos teores de gordura do leite. Bauman e Griinari (2003), salientam que dietas com alto teor de gordura e baixo teor de forragem podem causar a DGL devido ao baixo teor em fibra. Outro fator que pode causar DGL é a adição de óleos poli-insaturados na dieta (óleos vegetais, por exemplo), sendo um pré-requisito para que a DGL ocorra em animais recebendo dietas com baixo teor de fibra. No presente estudo, foi observado que as vacas que receberam os suplementos, quando tinham acesso aos cochos, consumiam os concentrados sem restrição. Isso pode ter interferido, posteriormente, na ingestão de forragem, o que também pode ter contribuído para essa DGL.

Tabela 4 – Produção e composição nutricional de leite de vacas à pasto com 07 dias de tratamento sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP) e com suplementação à base de flocos da castanha do Brasil (FCB) e coeficientes de variação (CV)

Parâmetros	Tratamento			P	CV, %
	CON	SUP	FCB		
Produção de leite (L/dia)	2,80 <i>a1</i>	4,60 <i>a2</i>	5,45 <i>a2</i>	0,000	23,44
Sólidos totais (%)	9,16	9,15	9,40	0,190	3,65
Gordura (%)	1,68 <i>a2</i>	1,43 <i>a1</i>	1,04 <i>a3</i>	0,070	43,55
Proteína (%)	3,35	3,33	3,40	0,508	4,07
Lactose (%)	5,07	5,02	5,15	0,356	3,94
Sais (%)	0,71	0,70	0,70	0,833	6,06
Ponto de congelamento (C°)	0,58	0,57	0,59	0,484	4,60

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aos 14 dias de tratamento foi possível observar efeito do tratamento com FCB sobre a produção de leite (L/d), quando comparados aos demais tratamentos; porém, o teor de gordura ainda continuou menor no tratamento com FCB (Tabela 5).

O teor de sólidos totais aos 14 dias, não diferiu entre o tratamento CON e o tratamento FCB mas, mesmo assim, foi possível observar que a utilização do FCB na dieta das vacas influenciou sobre o sólidos totais, apresentando-se em maior porcentagem quando englobamos os três tratamentos (Tabela 5), Para Simili e Lima (2007), o teor de sólidos totais no leite representa a soma de todos os constituintes e a gordura é o maior responsável pela sua alteração. Isso mostra que, mesmo com menor teor de gordura, o tratamento com FCB aumentou o teor dos outros componentes nutricionais do leite.

Tabela 5 – Produção e composição nutricional de leite de vacas à pasto com 14 dias de tratamento sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP) e com suplementação à base de flocos da castanha do Brasil (FCB) e coeficientes de variação (CV).

Parâmetros	Tratamento			P	CV, %
	CON	SUP	FCB		
Produção de leite (L/dia)	2,30 <i>a1</i>	4,00 <i>a2</i>	5,80 <i>a3</i>	0,0000	21,18
Sólidos totais (%)	9,43 <i>a1a2</i>	9,20 <i>a1</i>	9,60 <i>a2</i>	0,0426	3,58
Gordura (%)	3,14 <i>a2</i>	2,40 <i>a1a2</i>	1,58 <i>a1</i>	0,0022	37,30
Proteína (%)	3,46 <i>a1a2</i>	3,32 <i>a1</i>	3,49 <i>a2</i>	0,0290	4,17
Lactose (%)	5,21 <i>a1a2</i>	4,98 <i>a1</i>	5,28 <i>a2</i>	0,0131	4,26
Sais (%)	0,71	0,70	0,73	0,2998	6,03
Ponto de congelamento (C°)	0,60	0,58	0,60	0,1516	4,60

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação à lactose, o tratamento FCB não diferiu do CON, porém manteve-se em maior porcentagem quando comparado ao SUP (Tabela 5). Isso pode ser explicado por vários fatores, e um deles seria que a glândula mamária de vacas em lactação absorve de 70 a 80% do total da glicose disponível, e a disponibilidade de glicose afeta a produção e composição do leite, especialmente o teor de lactose (LE MOSQUET; DELAMAIRE; LAPIERRE, 2009), sendo altamente dependente da glicose (QIAO et al., 2005; RIGOUT, 2002). O amido fornece precursores de glicose e glicose para a síntese de lactose do leite, cuja produção é o principal determinante da produção de leite (ALLEN; PIA NTONI, 2014).

A proteína do tratamento CON não diferiu do tratamento com FCB (Tabela 5). De acordo com Carvalho (2002), geralmente, à medida que aumenta o teor de proteína do leite há aumento da produção total, o que não ocorre com a gordura. A composição da proteína no leite pode ser afetada pelo estágio de lactação, sendo menor nos três primeiros meses e aumentando progressivamente à medida que a lactação avança.

Aos 21 dias a produção de leite aumentou ainda mais com a inclusão do FCB, diferenciando-se dos demais tratamentos, enquanto o teor de gordura reduziu ainda mais para o FCB (Tabela 6). Isto mostra que a curva de gordura é inversamente proporcional à produção de leite, uma vez que a produção de leite cresce até o pico e diminui durante a lactação, enquanto que próximo ao pico de produção de leite o teor de gordura atinge valores mínimos (BEHMER; OVERTON; CLARK, 1997). Para Carvalho (2002), o estágio de lactação apresenta efeito significativo sobre

a porcentagem de gordura do leite, ocorrendo aumento com avanço da lactação, com máximo teor acima de 221 dias. Por outro lado, vacas no início da lactação também apresentam elevação do teor de gordura no leite, por terem lipomobilização resultante do balanço energético negativo

Tabela 6 – Produção e composição nutricional de leite de vacas à pasto com 21 dias de tratamento sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP) e com suplementação à base de flocos da castanha do Brasil (FCB) e coeficientes de variação (CV)

Parâmetros	Tratamento			P	CV, %
	CON	SUP	FCB		
Produção de leite (L/dia)	2,30 a1	3,40 a2	6,10 a3	0,0000	23,67
Sólidos totais (%)	9,17	9,24	9,39	0,6082	5,39
Gordura (%)	2,10 a2	2,06 a1a2	1,39 a1	0,0323	34,49
Proteína (%)	3,33 a1	3,34 a1	3,42 a2	0,5201	5,67
Lactose (%)	5,01	5,08	5,13	0,6326	5,50
Sais (%)	0,69	0,71	0,70	0,5904	7,08
Ponto de congelamento (C°)	0,58	0,58	0,59	0,6682	5,85

Fonte: Elaborado pelo autor.

A proteína aos 21 dias também sofreu influência com o FCB, sendo superior aos tratamentos CON e SUP. Segundo Mühlbach (2011), dietas com o mesmo teor de proteína, mas com degradabilidade diferentes promovem efeitos distintos, não somente em termos de produção de leite, como também em relação ao teor de nitrogênio uréico do leite e nitrogênio não proteico (NNP), afetando o teor de caseína do leite.

Por fim, aos 28 dias, a produção de leite permaneceu estável, com destaque para a maior produção de leite para o tratamento com a inclusão do FCB (Tabela 7). Com relação a esse aumento expressivo na produção de leite, Fontaneli (2001) relata que a inclusão de lipídios ao redor de 5% a 7% na dieta (com base na MS) tende a gerar aumento na produção de leite, em função da elevação no teor de energia da dieta, visto que a gordura é 2,25 vezes mais energética do que os carboidratos e proteínas.

Tabela 7 – Produção e composição nutricional de leite de vacas à pasto com 28 dias de tratamento sem suplementação concentrada (CON), com suplementação concentrada (SUP) e com suplementação à base de flocos da castanha do Brasil (FCB) e coeficientes de variação (CV)

Parâmetros	Tratamento			P	CV, %
	CON	SUP	FCB		
Produção de leite (L/dia)	2,30 <i>a1</i>	3,40 <i>a2</i>	6,10 <i>a3</i>	0,0000	23,67
Sólidos totais (%)	9,25 <i>a1</i>	9,12 <i>a1</i>	9,70 <i>a2</i>	0,0040	3,94
Gordura (%)	2,87 <i>a2</i>	2,10 <i>a1a2</i>	1,46 <i>a1</i>	0,0061	41,83
Proteína (%)	3,37 <i>a1a2</i>	3,28 <i>a1</i>	3,50 <i>a2</i>	0,0037	3,93
Lactose (%)	5,07 <i>a1</i>	5,00 <i>a1</i>	5,31 <i>a2</i>	0,0070	4,10
Sais (%)	0,71	0,69	0,75	0,0301	6,74
Ponto de congelamento (C°)	0,59 <i>a1a2</i>	0,57 <i>a1</i>	0,63 <i>a2</i>	0,0069	6,27

Fonte: Elaborado pelo autor.

O teor de sólidos totais no leite foi maior para o tratamento FCB, com um aumento de 4,86 e 6,36% quando comparado aos tratamentos CON e SUP, respectivamente. Apesar do teor de gordura observado para o FCB se manter inferior aos demais tratamentos, o aumento no teor de sólidos se deve aos teores de proteína, lactose e sais (apesar deste último não diferir estatisticamente entre os tratamentos), os quais aumentaram com o tratamento FCB. Isso mostra que o FCB constitui contribui para elevar o teor de sólidos totais no leite, com exceção à gordura. deve haver cautela ao incluí-lo na ração, uma vez que seu teor de EE pode interferir negativamente no teor de gordura do leite. Mais estudos devem ser conduzidos a fim de verificar quais níveis de inclusão de flocos da castanha do Brasil são recomendados para vacas de leite, inclusive avaliando vacas de maior potencial genético para produção.

Abaixo, estão demonstrados os custos totais do experimento (Tabela 8), contendo a quantidade total utilizada, o custo total da tonelada de cada alimento, o custo total da quantidade em kg usada no experimento, custo total para cada kg de produto e o custo da saca, sendo a quirera de milho (QM) e farelo de soja (FS) em sacas de 40 kg; flocos da castanha do Brasil em sacas de 15 kg e o suplemento mineral em sacas de 20 kg.

A quantidade total foi calculada levando-se em consideração o quanto de cada alimento foi necessário para realização dos 28 dias de experimento. O custo do produto é o valor da tonelada em reais. Já o custo total levou em consideração o quanto custou cada alimento com base na quantidade utilizada, além de embutir o valor do frete para o FCB. O custo total por kg levou em conta o custo para cada kg alimento e, por fim, o custo da saca (Tabela 8).

Tabela 8- Custos totais, expressos em quantidade total necessária para os 28 dias de tratamento, custo total da tonelada, custo total da quantidade utilizada no experimento, custo total para um kg de alimento e custo da saca.

Alimentos	Quantidade total (kg)	Custo do produto (R\$/t)	Custo Total (R\$)	Custo por quilo (R\$/kg)	Custo da saca (R\$)
QM ¹	1090	1000,00	1090,00	1,00	40
FS ²	775	1600,00	1240,00	1,6	64
FCB ³	445	2860,00	1274,70	2,86	42,9
SM ⁴	86		342,28	3,98	79,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹QM: Quirera de milho; ²FS: Farelo de soja; ³FCB: Flocos da castanha do Brasil; ⁴SM: Suplemento mineral.

O custo para adquirir o FCB saiu a R\$1,30 (um real e trinta centavos) o kg, resultando em um total de R\$578,50 (quinhentos e setenta e oito reais e cinquenta centavos), porém para trazer este produto para o município de Vila Bela da Santíssima Trindade, o frete saiu a R\$ 696,20 (seiscentos e noventa e seis reais e vinte centavos). Este custo foi adicionado ao custo total em reais, resultando em um valor de R\$ 1.274,70 (um mil e duzentos e setenta e quatro reais e setenta centavos). Ou seja, com a adição desse frete, o produto de R\$ 1,30 (um real e trinta centavos) o kg passou a ser R\$ 2,86 (dois reais e oitenta e seis centavos) (Tabela 8).

No tratamento CON, não foi realizada análise de custo, pois não foi utilizado nenhum dos suplementos, sendo que este foi conduzido apenas com os animais a pasto, usando o manejo tradicional da propriedade.

Os dados expressos na Tabela 9, são os custos com o tratamento SUP, que foi a base e quirera de milho, farelo de soja e suplemento mineral e foram expressos em: quantidade (kg/dia), o qual é a quantidade de cada alimento utilizado em um dia; quantidade (kg/animal/dia), que é o quanto cada animal ingeriu em um dia; custo animal dia (R\$), o qual levou em consideração quanto cada animal ingeriu com base no custo do kg da ração; custo total (animal/dia), o qual foi feito com base em quanto cada animal custou multiplicados a 10 animais do tratamento e, por último, o custo dos 28 dias, que foi calculado com base no custo total (animal/dia) em reais, multiplicados aos 28 dias de tratamento.

A quantidade em (kg/dia) foi de 46,2; sendo esta adicionada ao cocho dos animais durante o período experimental, onde cada animal ingeriu 4,6 kg/dia. O custo de cada animal foi de R\$ 6,10 (seis reais e dez centavos), traduzindo em um custo total por dia de R\$ 61,20 (sessenta e

um reais e vinte centavos). E o custo total do tratamento durante o período de 28 dias, foi de R\$ 1.714 (um mil setecentos e quatorze reais) (Tabela 9).

Tabela 9 - Custos totais do tratamento SUP, calculados em quantidade em kg dia, quantidade ingerida por animal dia, custo por animal (R\$), custo total por animal dia (R\$) e custo dos 28 dias do experimento (R\$).

Alimentos	Quantidade (kg/dia)	Quantidade (kg/animal/dia)	Custo (animal/dia) R\$	Custo Total (lote/dia) R\$	Custo (28 d) R\$
QM ¹	27,2	2,7	2,7	27,2	760
FS ²	17,5	1,8	2,8	28,0	784
SM ³	1,52	0,152	0,60	6,0	169
TOTAL	46,2	4,60	6,10	61,20	1714,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹QM: Quirera de milho; ²FS: Farelo de soja; ³SM:Suplemento mineral.

Na Tabela 10, estão os custos do tratamento FCB e, como supracitado, foi levado em consideração a mesma base de dados para os cálculos da análise de custo. O que muda são os valores de cada quantidade e o custo, ou seja, a quantidade em (kg/dia).

Tabela 10- Custo total do tratamento FCB, calculado em quantidade em kg dia, quantidade ingerida por animal dia, custo por animal dia (R\$), custo total por animal dia (R\$) e custo dos 28 dias do experimento.

Alimentos	Quantidade (kg/dia)	Quantidade (kg/animal/dia)	Custo (animal/dia) R\$	Custo Total (lote/dia) R\$	Custo (28 d) (R\$)
QM ¹	11,74	1,2	1,2	11,74	328,7
FS ²	10,13	1,0	1,6	16,21	453,8
FCB ³	15,88	1,6	4,5	45,49	1273,7
SM ⁴	1,52	0,152	0,60	6,05	169,39
TOTAL	39,3	3,90	7,90	79,50	2225,60

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹QM: Quirera de milho; ²FS: Farelo de soja; ³FCB: Flocos da castanha do Brasil; ⁴SM:Suplemento mineral.

Para este tratamento, foi disponibilizado no cocho 39,3 kg/dia, sendo que cada animal ingeriu 3,9 kg/dia. O custo por animal/dia foi de R\$ 7,90 (sete reais e noventa centavos). O custo total por dia foi de R\$ 79,5 (setenta e nove reais e cinquenta centavos). E, por fim, o custo

dos 28 dias de tratamento teve um valor final de R\$ 2.225,60 (dois mil duzentos e vinte cinco reais e sessenta centavos).

Geralmente, o fornecimento de coprodutos nas dietas de vacas em lactação é realizado com a intenção na tentativa de reduzir efetivamente os custos e, conseqüentemente, aumentar a margem líquida da atividade. Porém o coproduto utilizado no presente trabalho apresentou custo total mais alto do que o tratamento contendo somente a quirera de milho e farelo de soja (SUP). Contudo, isso pode ser explicado devido a castanha do Brasil ter origem nativa da floresta Amazônica, com ocorrência natural em toda a região amazônica, incluindo Rondônia, Acre, Amazonas, Pará, e o Norte dos Estados de Goiás e começando expandir para o Mato Grosso; ou seja, são poucas as cooperativas que trabalham com a industrialização de coprodutos da castanha do Brasil (SILVA et al., 2013). E mesmo havendo empresas aqui no Mato Grosso, o lugar mais próximo do município onde foi desenvolvido o experimento fica, aproximadamente, a 900 km de distância. O custo para transporte desse produto é muito grande, se tornando até mais caro que o produto em si. Sem o custo do frete, o coproduto sairia a R\$ 578,5 e, durante os 28 dias de experimento, isso resultaria em um custo total de R\$ 1.612,10 (um mil e seiscentos e dose reais e dez centavos).

Assim, observa-se que o FCB tem potencial para aumentar a produção de leite, entretanto, mais estudos são necessários a fim de avaliar diferentes níveis de inclusão do FCB na dieta dos animais, inclusive em vacas com maior potencial genético para produção de leite, a fim de verificar a viabilidade da utilização deste coproduto.

5 CONCLUSÃO

O uso do FCB como suplemento em dietas de vacas leiteiras de baixa produção a pasto promove aumento na produção de leite e no teor de sólidos totais do leite. Entretanto, mais estudos devem ser conduzidos a fim de verificar qual nível de inclusão deste suplemento no concentrado a fim de evitar a depressão no teor de gordura do leite. Com relação ao custo, no presente estudo não se torna vantajoso, além da necessidade de frete encarecer o coproduto, a condição genética das vacas pode inviabilizar seu uso na dieta.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado e Planejamento. **Acre em números 2013**. 9. ed., Rio Branco-AC, 2013, 209 p.

AGUIAR, A. **Pasto de qualidade influencia no aumento de produção de leite**. 2015. Disponível em: <http://www.ruralcentro.com.br/noticias/pasto-de-qualidade-influencia-no-aumento-de-producao-de-leite-81032>. Acesso em: 09 nov. 2019.

ALLEN, M. S.; PIANTONI, P. Carbohydrate Nutrition: Managing energy intake and partitioning through lactation. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v.30, p.577–597, 2014.

ANÉSIO, D.; RIVAS, R. **Influência do número de ordenhas diárias em vacas sobre a produção de leite**. São Paulo, 2010. Disponível em: < <https://febovi-febovi.blogspot.com/2010/04/influencia-do-numero-de-ordenhas.html> >. Acesso em: 14 jun. 2019.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 15.ed. Virginia, Washington: Arlington, 1990. 1298p.

ASSIS, A. G. de.; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. de.; GOMES, A. T.; ZOCCAL, R. Sistemas de produção de leite no Brasil. **Circular Técnica 85 EMBRAPA**. Juiz de Fora- MG: Embrapa Gado de Leite 2005. 6 p.

BAUMAN, D.L.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review**, v.23, p. 203–227, 2003.

BAUMAN, D.L.; GRIINARI, J.M. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. **Livestock Production Science**, v.70, p.15-29, 2001.

BEHMER, D. R.; OVERTON, T. R.; CLARK, J. H. Production and Composition of Milk from Jersey Cows Administered Bovine Somatotropin and Fed Ruminally Protected Amino Acids. **Journal of Dairy Science**. v.80, p. 7. 1997.

BRASIL, IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PMM- Pesquisa da Pecuária Municipal., Rio de Janeiro, v. 45, p.1-8, 2017. Disponível em: <

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf> . Acesso em: 13 mai. 2019.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Novas cultivares de Panicum, desenvolvidas para rebanhos de corte, têm bons resultados na pecuária de leite.** **Brasília:** Embrapa Gado de Leite, 2018. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31751528/novas-cultivares-de-panicum-desenvolvidas-para-rebanhos-de-corte-tem-bons-resultados-na-pecuaria-de-leite>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. Crioscopia, 2008. Disponível em:< https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_185_21720039246.html>. Acesso: 08 dez. 2019

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. **Sistema de produção.** Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Castanha-do-Brasil. Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 61 p.

BRODERICK, G. A.; SATTER, L. D.; HARPER, A. E. Use of Plasma Amino Acid Concentration to Identify Limiting Amino Acids for Milk Production. **Journal of Dairy Science**, United States, vol. 57, no. 9, 1974.

CAMILO, M. G. **Composição do leite: 6 fatores que podem afetar.** Brasília, 2017. Disponível em: <<http://blog.smartgado.com.br/composicao-do-leite-6-fatores-que-podem-afetar/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

CARVALHO, G. F.; CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R. Milk yield, somatic cell count and physico-chemical characteristics of raw milk collected from dairy cows. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE, 2, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Universidade de Minas Gerais State, 2002. P. 1110-1114.

CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. da. **Leite do Brasil frente ao mercado mundial.** Anuário Leite, Juiz de Fora- MG, 2019. Disponível em:<<file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Downloads/Anuario-Leite-2018.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

CECATO, U.; JOBIM, C. C.; REGO, F. C. A. **Pastagens para produção de leite**. Maringá. 2002. Disponível em:< <http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/pastagens-08-03.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

CLARK, D. A.; PHYN, C. V. C.; TONG, M. J.; COLLIS, S. J.; DALLEY, D. E. **A systems comparison of once versus twice daily milking of pastured dairy cows**. New Zealand, 2006. Disponível em: <
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022030206722548?token=5834F20255697CAE1C7966A52A1513CD09C7754E743E0E9025ECFC528E98201435BBCA43BD9F3D5FA1DB43517FD4E079>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**, 2015. Disponível em:<[file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Downloads/Perspectivas_para_a_Agropecuaria_-_V.3_-_Safras_2015-2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Downloads/Perspectivas_para_a_Agropecuaria_-_V.3_-_Safras_2015-2016%20(1).pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2019.

COSTA, M. G.; CAMPOS, J. M. de, S.; FILHO, S. de, C. V.; VALADARES, R. F. D.; MENDONÇA, S. de, S.; SOUZA, D. de, P.; TEIXEIRA, M. de, P. Desempenho Produtivo de Vacas Leiteiras Alimentadas com Diferentes Proporções de Cana-de-Açúcar e Concentrado ou Silagem de Milho na Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.34, n.6, p.2437-2445, 2005.

COSTA, M. L. **Utilização de alimentos alternativos na alimentação de bovinos de leite**. 2003. Disponível em:< <http://www.rehagro.com.br/publicação.do?cdnoticia=447>>. Acesso em 10 jun. 2019.

COTTA, J. T. B. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012. 243 p.

DÜRR, J. W. **Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única**. Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em:<<http://redulac.censa.edu.cu/index.php/es/documentos-cientificos/category/14-calidad-higiene-y-riesgos?download=238:programa-nacional-de-mejora-de-la-calidad-de-la-leche-una-oportunidad-unica>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, E. de S.; SILVEIRA, C. da S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-dobrasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). **Alimentos e nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2006.

FONTANELLI, R. S. **Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite**. 2001. Disponível em:< https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/quimica_leite.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

FUNDAÇÃO ROGE. Para começar a criação de gado leiteiro é preciso definir antes o sistema de produção. Disponível em:< <https://www.fundacaoroge.org.br/blog/para-come%C3%A7ar-a-cria%C3%A7%C3%A3o-de-gado-leiteiro-%C3%A9-preciso-definir-antes-o-sistema-de-produ%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 13 mai. 2019.

GLÓRIA, M. M. da.; REGITANO, M. A. B. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha do pará: obtenção e caracterização química e funcional. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.2, p.1-20, 2000.

GONZÁLES, F. H. D.; CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p.31-47.

GRIGOL, N.; SANTOS, J. Leite/cepea: após forte queda nos últimos meses, preço ao produtor reage 2%. CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Piracicaba, 2019. Disponível em:< <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0663508001550607360.pdf>>. Acesso em 18 nov. 2019.

GRIINARI, J. M.; DWYER, D. A.; MCGUIRE, M. A.; BAUMAN, D. E.; PALMQUIST, D.L.; NURMELA, K. V. V. Trans-Octadecenoic Acids and Milk Fat Depression in Lactating Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, United States, v. 81, No. 5, 1998.

HOLMES, C. W. Produção de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 65-69.

JENKINS, T. C.; MCGUIRE, M. A. Major advances in nutrition: impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.59, n.4, p.1302-1310, 2006.

KEARL, L.C. **Nutrient requirements of ruminants in developing countries**. Logan: 49 Utah State University / International Feedstuffs Institute, 1982. 381p.

LEAL, J. A. Produção de leite em pastagem, com ênfase em capim elefante. **Circular Técnica 15**, Teresina-PI: Embrapa-CPAMN 1997. 23 p.

LEAL, J. A.; NASCIMENTO, M. do P. S. B.; NASCIMENTO, H. T. S. Sistema de Produção de Leite em Pastagem de Capim-Tanzânia - Ações de Transferência de Tecnologia. **Comunicado Técnico 185 Embrapa**, Teresinha-PI, outubro, 2006.

LEAL, J. A.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; Produção de leite em pastagem de capim-elefante e em duas variedades de *Panicum Maximum*. **Comunicado Técnico 141 Embrapa**, Teresina-PI, agosto, 2002.

LEAL, J.A.; FROTA, A. B.; NASCIMENTO, H.T.S. do. Produção de leite em pastagem e capim-elefante e *Panicum maximum*, no Piauí: custos operacionais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais ...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, p. 129- 131.

LEMOSQUET, S.; DELAMAIRE, E.; LAPIERRE, H. Effects of glucose, propionic acid and nonessential amino acids on glucose metabolism and milk yield in Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 7, p. 3244–57. 2009.

LIMA, M. L. M. Uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 322-329.

LOURENÇO, M.; MORALES, R.; E.; WALLACE, R.J. The role of microbes in rumen lipolysis and biohydrogenation and their manipulation. **Animal**, v.4, n.7, p. 1008–1023, 2010

MAGALHÃES, J. A.; CARNEIRO, M. S de S.; BEZERRA, A. P. A.; NETO, L. B. de M.; COSTA, M. R. G. F.; FILHO, W. de J. E. M. Considerações sobre a produção de leite a pasto. **Revista Eletrônica de Veterinária**, Andaluzia, v.8, n.9, 2007. Disponível em:< <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090718.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

MARASCHIN, G. E. Sistemas de pastejo. In: SIMPÓSIO MANEJO DA PASTAGEM. 8, Piracicaba, 1986. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1986, p. 261-290.

MARTINS, P.; CARNEIRO, A.; LANA, M. **Leite: custos, margens e preços nos últimos meses.** Anuário leite, Juiz de Fora- MG, 2018. Disponível em:<file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Downloads/Anuario-Leite-2018.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

MATOS, L. L. de. **Produção de leite em pasto.** 1997. Disponível em:<<https://www.escavador.com/sobre/1315706/leovegildo-lobes-de-matos>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

MÜHLBACH, P. R. F.; **Nutrição da vaca em lactação e a qualidade do leite.** Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/pecuaria-leite/artigos/vaca-lactacao-qualidade-leite-t36999.htm>>. Acesso em: 04 out. 2019.

MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U. de.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B. **Castanha do Brasil:** coleção plantar, 23. Brasília: EMBRAPA-SPI. 1995. 65p.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MULLER, C. H. **Castanha-do-Brasil.** 2016. Disponível em: <<https://www.todafruta.com.br/castanha-do-brasil/>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

NETO, J. R. M. de, A.; SANTOS, G. M. dos.; ARROYO, R. J. O.; SOUSA, V. O. de.; FERREIRA, A. de, M. Sustentabilidade da pequena propriedade leiteira. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 10, n. 2, p.2447-4290, 2013.

NETO, J. R. M. de, A.; SANTOS, G. M. dos; ARROYO, R. J. O.; SOUSA, V. O.; FERREIRA, A. de, M. Sustentabilidade da pequena propriedade leiteira. **Revista Interdisciplinar de Direito.** Valença-RJ, v. 10, n. 2, p. 398-402, 2017.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. 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, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

NUNES, N. J. F.; GUTH, S. C.; CAMARGO, M. E.; MOTTA, M. E. V. da.; PACHECO, M. T. M.; GILIOLI, R. M.; FILHO, W. P. A lucratividade na pecuária: atividades de bovinocultura de corte e de leite. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n.26, p. 1-33, 2012.

OMETTO, A. R.; CARVALHO, G. R. Geotecnologias aplicadas à cadeia produtiva do leite. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. **Estratégias para o leite no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2006. p. 121-138.

PACIULLO, D.S.C.; HEINEMANN, A.B.; MACEDO, R.O. Sistema de produção de leite baseados no uso de pastagens. **Revista eletrônica, Faculdade Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p.88-106, agosto, 2005.

PEDROSO, A. M. **Como a nutrição afeta a proteína do leite - parte 1**, 2006. Disponível em:< <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/como-a-nutricao-afeta-a-proteina-do-leite-parte-1-30027n.aspx>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

PEREIRA, A.V.; CÓSER, A. C. **Forrageiras para corte e pastejo**. 2010. Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/R6606n_000fkv0o0eq02wyiv80sq98yq4eecsllu.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

QIAO, F.; TROUT, D. R.; XIAO, C.; CANT, J. P. Kinetics of glucose transport and sequestration in lactating bovine mammary glands measured in vivo with a paired indicator/nutrient dilution technique. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, p. 799–806, 2005.

RAMOS, A. F. O.; PINHO, B. D.; JUNIOR, J. de, B. L.; FATURI, C.; SILVA, A. G. M. e.; MARTORANO, L. G.; MANNO, M. C.; LIMA, K. R. de, S.; SOUZA, L.F. Ingestive behavior of sheep fed Brazil nut cake in the diet. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.37, n. 4, p. 2259-2268, 2016.

REBOUÇAS, G. F.; GONÇALVES, T. de M.; MARTINEZ, M. L.; JUNIOR, J. A.; KOOPS, W. Novas funções para estimar a produção de leite, em 305 dias de lactação, de vacas da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.37, n.7, p.1222-1229, 2008.

REIS, A. M.; COSTA, M. R.; COSTA, R.G.; SUGUIMOTO, H. H.; SOUZA, C. H. B.; ALEGRO, L. C. A.; LUDOVICO, A.; SANTANA, E. H. W. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, 12 dez. 2012.

RESENDE, J. C. de.; LEITE, J. L. B.; STOCK, L. A.; NARDY, V. P. D. R. **Produção e produtividade de leite no mundo**, 2019. Anuário do leite. Disponível em:<file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Documents/Anuario-LEITE-2019.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

RICACHESKI, S. T.; HENRIQUE, D. S.; BOTELHO, F. M.; LORENSETTI, C. A. Composição nutricional de forrageiras tropicais usadas na alimentação de bovinos. In:

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 24º, 2010, Paraná. **Anais...** Paraná: da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010. p 1-4.

RIGOUT, S. Duodenal glucose increases glucose fluxes and lactose synthesis in grass silagefed dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 3, p. 595–606, 2002.

ROSELER, D. K.; FERGUSON, J. D.; SNIFFEN, C. D; HERREMA, J. Dietary Protein Degradability Effects on Plasma and Milk Urea Nitrogen and Milk Nonprotein Nitrogen In Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, New Bolton Center, 25 Sep. 1992.

RURAL NEWS. Fatores que influenciam na produção de leite, 2016. Disponível em:< <http://ruralnews.com.br/visualiza.php?id=315>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SANTOS, E. H. de, S. Sistemas de produção de leite. **Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão Sebrae/RN**, Natal, 01 dez. 2009.

SANTOS, F.A.P. **Fatores nutricionais que afetam a gordura do leite**. 2013. Disponível em:< <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://blog.smartgado.com.br/composicao-do-leite-6-fatores-que-podem-afetar/>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SANTOS, M.V. dos; FONSECA, L.F.L. da; **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 1 ed. Barueri: MANOLE, 2007. 314p.

SANTOS, O. V. dos.; LOPES, A. S.; CARDOSO, V. M. M.; SILVA, R. J. F. da. Avaliação de misturas proteicas mistas com farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-Brasil e isolado proteico de soja: comportamento térmico e morfológico. **Sinergia**. São Paulo, v.3, n.1, p. 35-41, 2012.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Produção de bovinos - tipo leite. **Boletim Técnico 0047**, Espírito Santo, 25 de mai. 2007.

SILVA, A. M. DA.; SILVA, J. C. de S.; SILVA, L. K. M. da.; OLIVEIRA, A. R. N. de.; MOURA, D. M. F. de. Conjuntura da pecuária leiteira no Brasil: bovinocultura leiteira, cadeia produtiva, agronegócio. **Revista Eletrônica Nutritime**. Viçosa, v.14, n.1, p.4954-4958, 2017.

SILVA, F. L. C. da; NETO, J. R. M. A. Frequência de doenças que afetam a reprodução (Diarreia Viral Bovina e Rinotraqueíte Infecciosa Bovina) em rebanhos leiteiros da bacia leiteira de Valença-RJ. **Revista Saber Digital**, Valença-RJ, v. 7, n. 1, p. 88- 94, 2014.

SILVA, H. W. da.; Fatores a considerar sobre a produção de leite a pasto. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 1, n.2, p. 73-77, 2011.

SILVA, J. C. T. da. **Utilização do farelo de castanha do Brasil em rações para frangos de corte de linhagem caipira**. 2014. 66 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Ciência Animal. Universidade Federal do Acre. Rio Branco- Acre, 2016.

SILVA, J.J. da; CARVALHO, D. M. G. de; GOMES, R. A. B.; RODRIGUES, A. B. C. Produção de leite de animais criados em pastos no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu-SP, v.17, p. 26-36, mar. 2010.

SILVA, L.A.C. da; MEIRELLES, P. R de, L. Produção de leite a pasto: considerações sobre o sistema. In: Jornada científica e tecnológica, 2º, 2013, Botucatu-SP. **Anais...** Botucatu-SP: Universidade do Estado de São Paulo, 2013. 2013, p 6.

SILVA, M. A. L. da. **Fluxograma de produção de flocos de castanha do Brasil, 2018**. Disponível em:< file:///C:/Users/Monisa%20Ribeiro/Downloads/Fluxograma_FLOCOS%20(1).pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

SILVA, R. H. P.; SOUZA, B. M. de.; NETA, C. S. S.; INÁCIO, D. F. da, S.; MUNIZ, T. M. P. Utilização de subprodutos na alimentação de bovinos leiteiros em Minas Gerais. **Revista Eletrônica Nutritime**, Minas Gerais, v.10, n.06, p. 2962 – 2981. 2013

SIMILI, F. F.; LIMA, M. L. P. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Revista Pesquisa e Tecnologia**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2007.

SIMÕES, P. R. A.; SILVA, R. M. da.; OLIVEIRA, M. V. M. de.; CRISTALDO, R. O.; BRITO, M. C. B. Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul-mato-grossense. **Agrarian academy**. Goiânia-GO, v.2, n.5, p.153-167, 2009.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P.J; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SOARES, F. A. C. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química**. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em:< <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/10/leiteFred.pdf>>. Acesso em 14 jun. 2019.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Extrusão de misturas de castanha do Brasil com mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 2, p. 451-462, 2008.

SOUZA, M. P. de; AMIN, M. M.; GOMES, S. T. Agronegócio leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**. Rondônia, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2009.

SOUZA, R. S. **Sistema de produção de leite a pasto**. 1997. <Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/artigos/artigo31.htm>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

STRUNZ, C. C.; OLIVEIRA, T. V.; VINAGRE, J. C. M.; LIMA, A.; COZZOLINO, S.; MARANHÃO, R. C. Brazil nut ingestion increased plasma selenium but had minimal effects on lipids, apolipoproteins, and high-density lipoprotein function in human subjects. **Nutrition Research**, v. 28, n. 3, p. 151–155, 2008.

SUTTON, J.D. Digestion and absorption of energy substrates in the lactating cow. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.68, p.3376-3393, 1989.

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

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

VIANA, J. A. C.; Complementação e suplementação de bovinos em pastagem no Brasil. In: SEMANA DA ZOOTECNIA, 2, 1997, Pirassununga, **Anais...** Pirassununga: Universidade de São Paulo, 1977, p. 1-26.

VILELA, D.; LIMA, J. A. de.; RESENDE, J. C. de.; VERNEQUE, R. da. S. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.35, n.2, p.555-561, 2006.

WWF-BRASIL. Castanheira-do-Brasil: grandiosa e ameaçada. 2001. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/especie_do_mes/fevereiro_castanheira_do_brasil.cfm>. Acesso em: 13 mai. 2019.

ZOCCAL, R. Dez países top no leite. **Revista balde branco**. São Paulo, 17 de abril de 2017. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br/dez-paises-top-no-leite/>> Acesso em: 13 mai. 2019.

ZÜGE, R.M.; OLIVEIRA, G.J.S; LUZ, G.M.S.; OLIVEIRA, S.M.M.; MARTINEZ, A. Avaliação da conformidade nas cadeias produtivas, sistema de qualidade nas cadeias agroindustriais. **ABAG- Associação brasileira do agronegócio**. São Paulo, v.1, p. 75-106, 2007.