



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA – PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

RONALDO GOMES DA SILVA JÚNIOR

DESEMPENHO DE VACAS ZEBUÍNAS SUPLEMENTADAS A PASTO

**AREIA
2020**

RONALDO GOMES DA SILVA JÚNIOR

DESEMPENHO DE VACAS ZEBUÍNAS SUPLEMENTADAS A PASTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação de zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva

AREIA

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

J95d Silva Júnior, Ronaldo Gomes.
Desempenho de vacas zebuínas suplementadas a pasto /
Ronaldo Gomes Silva Júnior. - Areia, 2020.
36 f.

Orientação: Carla Aparecida Soares Saraiva.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Brachiaria brizantha. 2. Fontes proteicas. 3.
Produção de leite. 4. Sindi. I. Saraiva, Carla
Aparecida Soares. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

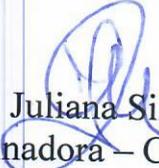
Aprovada em **21/10/2019**.

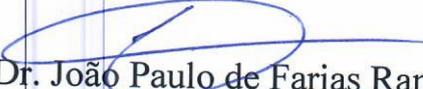
“DESEMPENHO DE VACAS ZEBUÍNAS SUPLEMENADAS A PASTO”

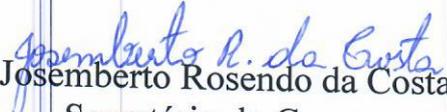
Autor: **RONALDO GOMES DA SILVA JÚNIOR**

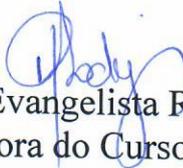
Banca Examinadora:


Prof.^a. Dr.^a. Carla Aparecida Soares Saraiva
Orientadora


Prof.^a. Dr.^a. Juliana Silva de Oliveira
Examinadora – CCA/UFPB


Prof. Dr. João Paulo de Farias Ramos
Examinador –CCA/UFPB


Josemberto Rosendo da Costa
Secretário do Curso


Prof.^a. Adriana Evangelista Rodrigues
Coordenadora do Curso

*“Escolha um trabalho que você ame e não terá
que trabalhar um único dia em sua vida”*

Confúcio

Dedico:

A minha mãe, Francisca Angela da Silva Leite, por ser uma guerreira, sempre batalhou para que seus filhos pudessem ter uma vida confortável e poderem estudar, sempre foi um exemplo para todos.

A minha vó, Maria de Fátima da Silva Leite, por me mostrar a necessidade de persistir e encarar as coisas da vida com sabedoria e com responsabilidades, e sempre foi meu porto seguro.

In memoriam... Maria Ozita Gomes de Carvalho.

AGRADECIMENTOS

Em especial, a Deus por me conceder paciência e persistência para lutar pelos meus sonhos, além de agradecer fielmente aos meus pais pela oportunidade em estudar em uma instituição federal, sempre arcando com todos os investimentos necessários na minha formação.

A Universidade Federal da Paraíba por permitir a minha formação em zootecnia.

A Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER – PB), pela parceria e por proporcionar o desenvolvimento de atividades, em especial este trabalho.

As vacas que foram utilizadas no experimento: Malvada, Molina, Natura, Nuara, Octana, Musa, Noly e Negrina.

A meu grupo 15@, em que sempre vou me recordar dos vários momentos que passamos juntos dentre eles: Larissa Cândido, Sergio Fidelis, Pedro Martins, Luany Araujo, Natália Viana, Danielly Santos, Cynthia Crystiane, Déborah Rodrigues, Andreza Macêdo, Ítalo Gomes e Guilherme Leite.

A todos os meus professores, em especial a Profa Carla Saraiva por suportar meus aperreios, mas sempre me ensinou as coisas da vida, seja profissional ou pessoal. Sempre fazendo o papel de mãe, me aconselhando e norteando os meus passos durante toda essa trajetória da graduação, pelo acolhimento, oportunidade de ensinamentos, apoio, orientação, disponibilidade, dedicação e respeito.

A Elton Pereira, sendo ele o intermediador para que eu pudesse conseguir uma bolsa com a minha orientadora, ajudando na época um “fera” que ainda estava perdido.

Ao pessoal do grupo de estudo TecLeite: Mateus Santos, Lucas Coutinho, Layla Rodrigues, Tamires Macêdo, Isa Ypla, Thaína Cândido, Antônio Davi, Cleice Santos, Gilvânia Costa e Roberto Ítalo, além dos funcionários do Laticínio Escola, Ubirajara e Francisco por contribuírem positivamente na construção desse trabalho.

Enfim, a todos que participaram de forma direta ou indiretamente na minha formação acadêmica.

RESUMO

A bovinocultura leiteira no Brasil é em sua maior parte a pasto, sendo a forma mais econômica de produzir leite. Uma gramínea em bom estado nutricional tem a capacidade de suprir as exigências nutricionais dos animais, sem a necessidade de uma suplementação, a depender do porte, raça, condição fisiológica e categoria do animal. Porém a suplementação a pasto mesmo que em pequenas quantidades pode auxiliar em um melhor aproveitamento das forrageiras, seja na época das águas ou na seca. Neste contexto, objetivou-se avaliar a produção e composição do leite de vacas Sindi a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas. O trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Alagoinha, pertencente à Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER-PB), localizada no município de Alagoinha-PB, durante os meses de maio a agosto de 2018, perfazendo 68 dias experimentais, divididos em quatro períodos de 17 dias. A área de pasto foi formada por *Brachiaria brizantha*, provida de bebedouros. Foram utilizadas oito vacas Sindi, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4, balanceadas de acordo com o número de parições e produção de leite, com peso médio de 312 ± 20 kg e produzindo 9,0 kg de leite por dia, com 3,5% de gordura. Os tratamentos consistiram de suplementação concentrada, com variação da fonte proteica. T1:Sal mineral, T2:Farelo de soja, T3:Torta de algodão e T4:Ureia, estes foram formulados para serem isonitrogenados, e atender as exigências dos animais. As quantidades de cada suplemento foram fornecidas adotando-se a relação de 1 kg de matéria natural para cada 3,0 kg de leite produzido e divididas, de tal forma que cada animal recebeu a mesma quantidade de suplemento pela manhã (5:00 h) e à tarde (15:00 h), durante as ordenha manual. Os 10 primeiros dias de cada período experimental foram destinados à adaptação dos animais aos tratamentos, e os outros 7 dias foram coleta de dados. A produção leiteira foi mensurada todos dias, por meio da pesagem individualizada em balança digital e utilizada a média dos cinco últimos dias de cada período. Para determinação da composição físico-química do leite, foi coletado o leite de três dias, na ordenha da manhã e da tarde, homogeneizadas e avaliadas por ultrassom, utilizando-se equipamento Master Mini (AKSO – Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo – RS). Os dados foram analisados por meio de médias, sendo todas as análises realizadas pelo Sisvar, utilizando o teste de Tukey em nível de significância de 5% de probabilidade. Os resultados obtidos para produção média de leite (PL) e a produção de leite corrigida para 4% de gordura (PLCG 4%), não apresentaram diferença significativa em relação as fontes proteicas utilizadas, com média de 5,05 e 5,90 kg de leite, respectivamente. Estes resultados provavelmente se devem a qualidade da pastagem utilizada, que neste trabalho foi a *Brachiaria brizantha*. Assim como a PL, a composição físico-química do leite, ou seja, a gordura, proteína, lactose, sólidos totais (ST) e sólidos não gordurosos (SNG), não apresentaram diferença significativa em relação as fontes proteicas utilizadas, sendo os valores médios de 5,20; 3,83; 5,70; 15,57 e 10,36%, respectivamente. O uso de suplementação com diferentes fontes proteicas (Farelo de Soja, Torta de Algodão e Uréia) para vacas Sindi a pasto de capim *Brachiaria brizantha* não influencia a produção e composição do leite no período de transição água-seca.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*. Fontes proteicas. Produção de leite. Sindi

ABSTRACT

Dairy cattle farming in Brazil is mostly on pasture, being the most economical way to produce milk. A grass in good nutritional condition has the capacity to meet the nutritional requirements of the animals, without the need for supplementation, depending on the size, breed, physiological condition and category of the animal. However, pasture supplementation, even in small amounts, can help to make better use of forage, either in the wet season or in the dry season. In this context, the objective was to evaluate the production and composition of milk from Sindi cows grazing supplemented with different protein sources. The work was carried out at the Experimental Station of Alagoinha, belonging to the Paraíba Company of Research, Rural Extension and Land Regularization (EMPAER-PB), located in the municipality of Alagoinha-PB, during the months of May to August 2018, totaling 68 experimental days, divided into four periods of 17 days. The pasture area was formed by *Brachiaria brizantha*, provided with drinking fountains. Eight Sindhi cows were used, distributed in two 4 x 4 Latin squares, balanced according to the number of calves and milk production, with an average weight of 312 ± 20 kg and producing 9.0 kg of milk per day, with 3.5% of fat. The treatments consisted of concentrated supplementation, with variation of the protein source. T1: Mineral salt, T2: Soybean meal, T3: Cotton cake and T4: Urea, these were formulated to be isonitrogenated, and to meet the requirements of the animals. The quantities of each supplement were supplied using a ratio of 1 kg of natural matter for each 3.0 kg of milk produced and divided, in such a way that each animal received the same amount of supplement in the morning (5:00 am) and in the afternoon (15:00 h), during manual milking. The first 10 days of each experimental period were used to adapt the animals to treatments, and the other 7 days were for data collection. Milk production was measured every day, using individualized weighing on a digital scale and the average of the last five days of each period was used. To determine the physical-chemical composition of milk, three-day milk was collected in the morning and in the afternoon, homogenized and evaluated by ultrasound, using Master Mini equipment (AKSO - Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo - RS). The data were analyzed using means, and all analyzes were performed by Sisvar, using the Tukey test at a significance level of 5% probability. The results obtained for average milk production (PL) and milk production corrected for 4% fat (PLCG 4%), did not show significant difference in relation to the protein sources used, with an average of 5.05 and 5.90 kg of milk, respectively. These results are probably due to the quality of the pasture used, which in this work was *Brachiaria brizantha*. As with PL, the physical-chemical composition of milk, that is, fat, protein, lactose, total solids (ST) and non-fat solids (SNG), did not show any significant difference in relation to the protein sources used, being the values averages of 5.20; 3.83; 5.70; 15.57 and 10.36%, respectively. The use of supplementation with different protein sources (Soybean Meal, Cotton Pie and Urea) for Sindhi cows grazing *Brachiaria brizantha* grass does not influence milk production and composition during the water-dry transition period.

Keywords: *Brachiaria brizantha*. Protein sources. Milk production. Syndi

LISTA DE TABELA

- Tabela 1** - Composição química dos ingredientes da ração e dos componentes dos suplementos com base na matéria seca..... 21
- Tabela 2** - Proporção dos ingredientes (% MN) presentes nas dietas adotadas no experimento e composição química das dietas..... 22
- Tabela 3** - Produção de leite de vacas a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas..... 24
- Tabela 4** - Valores médios da composição físico-química do leite de vacas a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas..... 26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABCSINDI** - Associação Brasileira dos Criadores de Sindi
- CEPEA** - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
- CHOT** – Carboidratos Totais
- CLA** - Conjugated Linoleic Acid
- CNA** - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
- CNF** – Carboidrato Não Fibroso
- CV** – Coeficiente de Variação
- EE** – Extrato Etéreo
- EMPAER** - Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária
- FDA** – Fibra em Detergente Ácido
- FDN** – Fibra em Detergente Neutro
- H x Z** – Holandês x Zebuíno
- IN 76** – Instrução Normativa nº 76
- MM** – Matéria Mineral
- MN** – Matéria Natural
- MO** – Matéria Orgânica
- MS** – Matéria Seca
- NDT** – Nutrientes Digestíveis Totais
- NRC** - National Research Council
- PB** – Proteína Bruta
- PL** – Produção de Leite
- PLCG** – Produção de Leite Corrigido para Gordura
- PV** – Peso Vivo
- Sisvar** - Sistema de Análise de Variância
- SNG** – Sólidos Não Gordurosos
- ST** – Sólidos Totais

LISTA DE SÍMBOLOS

% – percentual

g/kg – grama por quilograma

kg/dia – quilograma por dia

P – nível descritivo/probabilidade de significância

kg – quilograma

g – grama

mg – miligrama

mm – milímetro

°C – grau celsius

h – hora

m – metro

($P > 0,01$) – probabilidade superior a 1%

($P < 0,01$) – probabilidade inferior a 1%

($P > 0,05$) – probabilidade superior a 5%

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 A Raça Sindi: Histórico e Importância.....	14
2.2 Produção de Leite a Pasto	15
2.3 Suplementação Proteica a Pasto	16
2.4 Produção e Composição do Leite	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Caracterização do Local do Experimento	21
3.2 Delineamento Experimental, Animais Utilizados e Dietas	21
3.3 Fornecimento das Dietas	23
3.4 Variáveis Analisadas no Experimento	23
3.5 Análise Estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	29
6 REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos dos produtores de leite tem sido o aumento da produtividade das vacas leiteiras, sendo que este aumento depende de fatores genéticos, ambientais, sanitários, nutricionais e suas interações (OLIVEIRA et al., 2014).

A bovinocultura leiteira no Brasil é em sua maior parte a pasto, pois é a forma mais econômica de produzir leite. Uma gramínea em bom estado nutricional tem a capacidade de suprir as exigências nutricionais dos animais, sem a necessidade de uma suplementação, a depender do porte, raça, condição fisiológica e categoria do animal. Sabe-se que nesse tipo de sistema ocorre uma maior lucratividade pelo baixo nível tecnológico, porém ocorre uma redução na produção de leite.

Neste contexto, a suplementação a pasto mesmo que em pequenas quantidades auxilia em um melhor aproveitamento das forrageiras, seja na época das águas ou na seca, sendo a ingestão de matéria seca o fator limitante a produção animal, a mesma será controlada a depender da quantidade de volumoso disponível e a sua qualidade. Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que mesmo em pastagens com alta disponibilidade de forragem no período das águas existe resposta a suplementação de animais em pastejo apesar da menor magnitude desta (DERESZ, 2001; TEIXEIRA et al., 2011; MACEDO, 2012).

Na atividade leiteira, a alimentação dos animais representa um dos maiores custos, sendo a proteína que compõe o concentrado, a mais onerosa. Em se tratando de vacas leiteiras, a proteína é o ingrediente de maior importância nas dietas, pois a sua qualidade e disponibilidade pode aumentar ou diminuir a produção de leite (Gavioli, 2016). Dessa forma, se torna importante o estudo de diferentes fontes proteicas para as dietas de vacas leiteiras, que permitam aos animais um melhor desempenho, e que ao mesmo tempo sejam viáveis economicamente. Portanto, a utilização de fontes alimentares alternativas na região de produção, associado a um volumoso, pode ser uma alternativa (MARTINEZ, 2009).

No Brasil, o farelo de soja, coproduto da extração de óleo dos grãos, é a fonte proteica mais utilizada nos concentrados de dietas para vacas leiteiras (Miranda, 2015). Além do farelo de soja, outros coprodutos da extração de óleos podem ser utilizados na alimentação animal, sendo um deles o farelo de algodão, que se utiliza como ingrediente proteico na ração.

Com o passar do tempo os produtores de leite estão cada vez mais usando novas tecnologias, mudando gradativamente seus sistemas de produção, com o intuito de uma melhor remuneração. Desta forma, minimizar custos e aumentar a lucratividade através da eficiência produtiva dos animais na atividade, passaram a ser objetivos mínimos para este novo tipo de

produtor, sendo que a produção intensiva de leite a pasto é a solução para as propriedades leiteiras (SILVA et al., 2018).

Neste contexto, objetivou-se avaliar a produção e composição do leite de vacas Sindi a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Raça Sindi: Histórico e Importância

Os animais da Raça Sindi são originários da província de Sindh, no Paquistão, sendo conhecida e apreciada pela boa produção de leite em algumas regiões da província. Outros pontos que o difundiram foi sua rusticidade e tolerância ao calor, ocasionando a disseminação desse gado em outras partes do mundo. Como qualquer outra raça tem suas características marcantes, como seu pequeno porte e pelagem vermelha, que os caracterizam, por outro lado a sua tonalidade é de acordo com o sexo do animal. Esta pode ser caracterizada de dupla aptidão, ou seja, produz carne e leite, apresentando uma produção média de 1.700 kg de leite por lactação, chegando a ultrapassar 4.000 kg de leite por lactação, sob ótimas condições climáticas (FARIA et al., 2004; BARROS, 2014).

A chegada do gado Sindi ao Brasil se consolidou em duas épocas do século passado, nos anos de 1930 e 1952, sendo trazidos da Índia. Com o passar do tempo um gado que era isolado da maioria dos produtores e das demais regiões, passaram a ser vistas a partir de 1980, quando transferiram parte dos grupos genéticos para o estado da Paraíba, onde enaltecem as qualidades zootécnicas para o Semiárido brasileiro (SANTOS, 2011).

Embora o gado Sindi tenha como característica principal e fundamental o seu pequeno porte, possuem um ótimo desenvolvimento muscular durante o crescimento. Isso se torna importante na hora do parto, pois os bezerros ao nascerem são pequenos e tem um desenvolvimento rápido, não ocasionando problemas no parto e nem prejuízo com o bezerro. Outro ponto importante é que as matrizes são mais precoces em relação as outras raças zebuínas (SANTOS, 2011). Além disso, são animais rústicos, ou seja, tem a capacidade de sobreviver e produzir em regiões inóspitas, como é na região Semiárida do Nordeste brasileiro.

Sabe-se que para pequenos e médios criadores as raças mais especializadas para leite têm um grande porte e alta exigência nutricional sendo em algumas situações sinônimo de prejuízo, pois necessitam de boas pastagens e alto nível de concentrados. O gado Sindi apresenta-se rústico, resistente à seca e ao calor excessivo, docilidade, mansidão, bom temperamento, libido saliente nos touros e excelente resistência a endo e ectoparasitas. Assim sendo uma raça que pode ser criada simultaneamente com os pequenos ruminantes, por serem parecidos (SANTOS, 2011; BARROS, 2014).

Dessa forma o Sindi se torna uma peça fundamental para o cruzamento com várias raças zebuínas e europeias, principalmente com raças especializadas para leite que não são adaptadas para região semiárida, como a Holandês e Jersey. Os produtores utilizam dessa estratégia para

ter uma maior produção de carne ou leite, pois a heterose desses cruzamento proporciona um aumento de 15 a 25% do rendimento da produção, então compram os touros puros, mantendo um alto nível de heterose no rebanho, sempre visando manter um grau de sangue que seja compatível com a lucratividade (SANTOS, 2011; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SINDI - ABCSINDI, 2017).

O cruzamento do Sindi com as duas raças citadas anteriormente dá origem ao Sindolando e o Sinjer, sendo herdadas a rusticidade e a persistência das lactações, chegando a alcançar até 300 dias de boa produção. Outro ponto importante com esses cruzamentos em relação ao Sindolando é que os tetos predominam a cor preta proporcionando uma maior tolerância a insolações e a rachaduras. Já as Sinjer refletem o potencial do cruzamento nas altas taxas de sólidos, gordura e proteína que proporciona um maior rendimento na indústria de lácteos e conseqüentemente para o produtor, pois eles têm uma bonificação ao produzirem um leite com esses altos teores (SANTOS, 2011; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SINDI - ABCSINDI, 2017).

2.2 Produção de Leite a Pasto

Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2018) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2018) a pecuária representa 26,5% de todo o agronegócio brasileiro. A produção de leite no Brasil tem características próprias, pois o país possui território e condições climáticas favoráveis para a atividade leiteira a pasto, devido à alta produção de forragens, tornando uma produção simples e objetiva, além de animais cruzados (HxZ) adaptados a cada região, mão de obra reduzida, com produtividade e lucratividade favoráveis ao produtor (SANTOS, 2017).

No entanto, para a implantação de uma bovinocultura de leite a pasto necessita-se pensar em vários fatores que são indispensáveis para o desenvolvimento do pasto, como as condições climáticas de cada região, sendo recomendado a utilização de gramíneas adaptadas para início da atividade. Outro ponto importante é respeitar a fisiologia da planta, ou seja, o tempo de rebrota, ponto muito importante para o desenvolvimento foliar e um maior aporte nutritivo, proporcionando o melhor aproveitamento delas pelo animal. Mesmo com esses cuidados, só o pasto como fonte alimentar talvez não consiga suprir as exigências dos animais de maior produção (MAIXNER et al., 2007; SANTOS, 2017).

Além da fisiologia da planta que deve ser respeitada, deve-se levar em consideração a sua capacidade de suporte, pois quando alta, o pasto não consegue se recuperar ou ocorre uma recuperação lenta e com baixa produção foliar. Essa capacidade está relacionada aos fatores

climáticos, o solo e principalmente o manejo que se tem com o pasto. Caso o manejo seja feito incorretamente, umas das consequências será a sua degradação e conseqüentemente uma baixa produção de leite devido ao péssimo valor nutritivo da forrageira, que tem a FDN como fator limitante do consumo de matéria seca (VAN SOEST, 1965; GOMIDE et al., 2001).

Mesmo o Brasil sendo um país propício para a produção de leite a pasto, com todos os fatores climáticos e solo favoráveis, os produtores precisam adaptar a genética do rebanho de acordo com o sistema adotado, para garantir melhorias dos índices zootécnicos. Porém muitas das criações a pasto se utiliza uma genética que não está de acordo com o sistema de produção, como a utilização de vacas taurinas para uma produção de leite a pasto, que quase sempre não supre as altas exigências das raças. Nesse caso o ideal é utilizar uma raça zebuína ou seus cruzamentos, obtendo animais mais resistentes e rústicos sem perder a produção de leite (LUDOVICO; TRENTIN; RÊGO, 2019).

A atividade leiteira a pasto tem alguns períodos críticos, como é o caso do período seco, que implica em uma forragem de baixa qualidade, com elevados níveis de lignina e baixo teor de proteína, nutriente essencial para produção de leite e com isso limita o consumo de matéria seca pelos animais, ocasionando perdas na produção de leite. Desse modo muitos produtores optam pelo uso da suplementação proteica, pois níveis elevados de proteína na dieta auxilia na utilização da fibra pelo animal, entretanto, essa decisão está associada diretamente com a renda econômica e com a adoção dos cálculos da eficiência do uso da mesma, pois essa é a forma de se saber se está sendo viável o uso do suplemento (SILVA-MARQUES et al., 2015; TEIXEIRA et al., 2019)

2.3 Suplementação Proteica a Pasto

A fonte alimentar mais utilizada pelos ruminantes são as pastagens, por ser uma fonte de volumoso barata, no entanto não atende as exigências nutricionais dos animais de alta produção e a depender do manejo, nem mesmo as médias produções. As forrageiras são alimentos economicamente mais atrativos para o fornecimento de nutrientes aos ruminantes, reduzindo o custo de produção. Dessa forma, a quantificação dos nutrientes ingeridos se torna importante, pois é a partir dela que se utiliza a suplementação para auxiliar no suprimento das exigências dos animais (SILVA et al., 2015; SAMPAIO et al., 2016).

Segundo Oliveira et al. (2010) a suplementação a pasto pode ser uma opção levando em consideração duas demandas: uma que ela é utilizada para suprir as exigências nutricionais dos animais proporcionando uma produção acima do que o pasto permite e a outra seria na

utilização da suplementação para auxiliar o melhor aproveitamento dos nutrientes provenientes das forragens, através da fermentação ruminal.

A utilização da suplementação de forma inadequada pode provocar efeitos contrários a produção de leite em relação ao consumo de matéria seca, como é o caso da suplementação energética que causa a redução desse consumo, devido a diminuição na digestibilidade da fibra, sendo resultado de uma fermentação mais rápida, em compensação, a suplementação proteica provoca o efeito contrário, ou seja, ela aumenta o consumo de matéria seca (MOREIRA; ARAÚJO; FRANÇA; 2006).

Dessa forma, a suplementação se torna uma alternativa para a atividade leiteira a pasto, desde que bem manejada, pois esse suplemento é utilizado como um complemento ao pasto, ou seja, para suprir as exigências que o pasto não conseguiu, tomando cuidado para ser um aditivo e não substitutivo. Portanto a redução dos custos se consegue com a utilização eficiente dos alimentos (SILVA et al., 2015; SILVA et al., 2018).

Shah et al. (2019) afirmam que o fator limitante para ingestão de matéria seca é a proteína, pois para os ruminantes as quantidades de proteína degradável e não degradável no rúmen devem ser ofertadas em quantidades adequadas na dieta, caso contrário a produção de proteína microbiana é afetada e conseqüentemente a digestão e a disponibilidade da proteína no leite. Sendo assim, o aumento da proteína bruta na dieta de vacas leiteiras pode resultar em maior nível de produção de leite, na concentração de amônia ruminal e no nitrogênio ureico sanguíneo.

Como fonte de proteínas para a alimentação animal pode-se destacar o farelo de soja, torta de algodão e ainda a ureia que é uma fonte de nitrogênio não proteico. O farelo de soja é considerado a fonte proteica mais utilizada para suplementação de vacas leiteiras, podendo ser consumida sem restrições, no entanto, o problema do farelo de soja é seu custo elevado, refletindo no custo de produção, assim, recomenda-se a utilização de outra fonte proteica mais barata na ração, sendo associada ao farelo de soja para atender parte das exigências de proteína dos animais. No mercado encontra-se farelo de soja com diferentes teores de proteína bruta, variando de 45 a 51%, além de possuir vitaminas como a tiamina, colina e niacina, porém possui baixos teores de caroteno e alta degradabilidade no rúmen, sendo esta reduzida quando o farelo passa por um tratamento térmico (PEREIRA, 2000; LANA, 2005; LIMA et al., 2010).

Outra fonte proteica é a torta de algodão, coproduto da extração do óleo, também muito utilizado na alimentação animal, pois possui alto valor proteico. Ela é mais utilizada para ruminantes, pois o gossipol é tóxico aos não ruminantes, no entanto, mesmo para ruminantes o

fornecimento deve ser em quantidades controladas, com a finalidade de auxiliar no teor de proteína da ração e reduzir os custos. A torta de algodão além de ser altamente aceita pelos animais, ainda possui ótimos níveis de fósforo, entretanto os níveis de lisina, triptofano, vitamina D e pró-vitamina A são baixos (LANA, 2005; XAVIER, 2015).

Segundo Antunes (2017) elevadas concentrações de gossipol ($6,6 \text{ mg kg}^{-1} \text{ PV}$) na dieta de ruminantes provoca intoxicações aos animais, acarretando a falta de apetite, morte fetal, redução no consumo e produção de leite, então mesmo sendo mais resistentes, os ruminantes tem suas limitações na dieta em relação as concentrações de gossipol, dessa forma a utilização desta deve ser associada a outra fonte proteica para não adicionar quantidades excessivas e ocasionas distúrbios nutricionais.

Já a ureia é muito utilizada na alimentação de ruminantes, porém como fonte de nitrogênio não proteico. A sua utilização tem basicamente dois princípios de uso, a redução dos custos das fontes de proteína, além de proporcionar quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen, melhorando a eficiência de digestão da fibra e síntese de proteína microbiana. Chegando ao rúmen a ureia é quebrada pela enzima urease, sendo a amônia resultante desse processo combinada com os carboidratos da dieta, formando a proteína microbiana, utilizada pelos ruminantes (PEREIRA, 2000; SANTOS, 2017).

Assim como a torta de algodão, a ureia tem recomendações para sua utilização, onde deve-se usar no máximo 1% da matéria seca total da ração ou até 3% da matéria seca do concentrado, também pode usar no máximo até 50 g/100 kg de peso vivo, desde que não ultrapasse 200g de ureia/dia. O fornecimento deve ser de acordo com as recomendações e sempre lembrar de adaptar os animais as dietas, pois a não adaptação e o uso indiscriminado da ureia acarreta o aumento da concentração de amônia no rúmen e no sangue, causando intoxicação no animal (PEREIRA, 2000; LANA, 2005).

Netto et al. (2011) avaliando a substituição parcial do farelo de soja por ureia na alimentação de vacas Girolando em lactação, em pasto de *Brachiaria decumbens*, observaram que a produção de leite foi maior nos animais que receberam concentrado contendo ureia. Segundo o autor, a substituição parcial do farelo de soja por ureia provavelmente melhorou as condições para fermentação ruminal.

2.4 Produção e Composição do Leite

O leite é um alimento completo, composto por lactose, gordura, proteína, minerais e vitaminas. No entanto sua composição físico-química pode variar de acordo com espécie, a

raça, período de lactação, saúde do animal, clima e principalmente a alimentação, sendo esta última a característica com maior capacidade de alteração da composição do leite, principalmente no que se refere ao teor de gordura. (GALVÃO JÚNIOR et al., 2010).

O teor de gordura em sistema de leite a pasto é mais elevado, pois a fibra ao chegar no rúmen é degradada e produzido os ácidos graxos voláteis, sendo nessas condições o acetato em maior quantidade, que é metabolizável e segue para síntese da gordura do leite, aumentando esse teor. Além destas características segundo Bauman e Giinari (2003), o alto teor de lipídeos ou baixo pH ruminal podem diminuir o teor de gordura do leite, uma vez que afetam a biohidrogenação ruminal dos ácidos graxos, levando à síntese de ácidos graxos *Trans*, com destaque para o C_{18-2} *Trans-10 Cis-12*, que são potentes inibidores da síntese na glândula mamária.

O teor dos sólidos totais está diretamente ligado ao teor de gordura, sendo o aumento de um refletindo no aumento do outro, esse fator é importante, pois a indústria de laticínios oferece aos produtores uma bonificação ao leite com teores mais altos de gordura e sólidos totais. Isso ocorre pelo fato do rendimento dos derivados ser maior, proporcionando uma maior lucratividade a indústria, então esse bônus se torna um incentivo para os produtores produzirem leite com mais sólidos totais e para isso deve-se ter raças e alimentação com esse potencial.

Barbosa et al. (2010) afirmam que a qualidade do leite está diretamente relacionada com o animal, a alimentação e o manejo que o animal tem após a ordenha, pois qualquer interferência em alguns desses fatores altera as características do leite, podendo ocasionar um problema de saúde pública. Dietas à base de pastagens, podem modificar a composição físico-química, em relação ao perfil lipídico e as propriedades sensoriais do leite, pois as forragens apresentam substâncias com propriedades odoríferas.

Segundo Silva et al. (2018) a produção de leite está modificando sua estrutura de produção, onde os sistemas extensivos e com baixo nível tecnológico passam a ser substituídos por sistemas com uma melhor gestão e com melhores índices zootécnicos, visando um melhor ganho financeiro na produção. Dessa forma a produção de leite a pasto deixa de ser um sistema alternativo e passa a ser a ideal para as propriedades leiteiras.

Já Barbosa et al. (2010) avaliando as características físico-químicas e sensoriais do leite de vacas da raça Sindi suplementadas a pasto de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) e *Urochloa (Urochloa musambicencis)* no Cariri Paraibano, verificaram diferença significativa na produção de leite, ocorrendo uma correlação positiva entre a produção de leite e os níveis de suplementação, ou seja, a partir do aumento da suplementação a produção também foi

aumentando. O suplemento era uma mistura de farelo de milho, farelo de soja, farelo de trigo, calcário e mistura mineral, sendo que os níveis de suplementação foram de acordo com o peso vivo do animal, sendo 0, 0,35; 0,70; 1,05; e 1,40%, e a produção de leite aumentou de 7,14 a 9,74 kg/dia.

Saraiva et al. (2015) avaliaram o efeito de diferentes fontes de fibra (feno de capim elefante, palhada de milho, feno da parte aérea da mandioca, bagaço de cana in natura e bagaço de cana hidrolisada) associadas a palma forrageira no desempenho produtivo de vacas Sindi em lactação, onde não ocorreu efeito dos diferentes tratamentos sobre a composição físico-química do leite. No entanto, os animais que consumiram a palma associada à palha de milho obtiveram uma maior produção de leite em comparação ao tratamento com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisada. O teor médio de gordura foi de 43,2 g/kg, sendo acima do comumente relatado para vacas Holandesas, que é de 35,0 a 38,0 g/kg. Os valores superiores ao normalmente encontrados em vacas leiteiras provavelmente se deve a própria raça, manejo alimentar e baixa produção dos mesmos.

O leite de qualidade está relacionado a composição físico-química, pois a partir desta o produtor de leite no Brasil tem uma bonificação a depender do teor de gordura e proteína, sendo forma de garantir a qualidade do produto para o consumidor. Atualmente estão produzindo o leite A2A2, pois ele possui maior quantidade da proteína beta-caseína-a₂ não causando reações alérgicas aos seres humanos. Os animais que possuem essa proteína são escolhidos através da genotipagem e na raça Sindi o aparecimento de animais com esse alelo é frequente, sendo indicado o consumo desse leite pelos profissionais da saúde garantindo as exigências nutricionais das pessoas imunossupressoras, pois a restrição ao consumo de leite acarreta efeitos negativos ao ser humano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SINDI - ABCSINDI, 2017; SILVA et al.,2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do Local do Experimento

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Alagoinha, pertencente à Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER – PB), localizada no município de Alagoinha – PB, mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião de Guarabira. A estação fica situada nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude Sul 6° 57' 00" e Longitude 35° 32' 42", a Oeste de Greenwich e com altitude em torno de 133 m. O clima da área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (quente e úmido), com época chuvosa iniciando no mês de fevereiro ou março e prolongando-se até julho ou agosto (outono-inverno) com precipitação anual média de 995 mm, apresentando temperatura média anual de 24° C e umidade relativa do ar em torno de 25%.

3.2 Delineamento Experimental, Animais Utilizados e Dietas

Foram utilizadas oito vacas multíparas da raça Sindi, com peso corporal médio de 312±20 kg e média de 112 dias de lactação, ordenhadas manualmente duas vezes ao dia. O experimento teve duração de 68 dias, onde cada período experimental apresentou uma duração de dezessete dias, sendo os primeiros dez dias de adaptação às dietas e os sete dias posteriores para coleta de dados e amostras. O delineamento experimental empregado consistiu em dois quadrados latinos 4 x 4 (quatro períodos, quatro tratamentos e oito animais). Os quatro tratamentos experimentais foram dietas constituídas por diferentes fontes de proteína no suplemento concentrado com 25% de Proteína Bruta (PB). A composição dos ingredientes encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes da ração e dos componentes dos suplementos com base na matéria seca.

Nutriente	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sal	Farelo de	Torta de	Ureia	Milho
		Mineral	Soja	Algodão		
(g/ Kg de MS)						
MS ^{1 2}	340,90	989,70	886,30	907,70	979,00	799,30
MO ²	924,80	107,10	933,90	952,20	998,20	978,30
MM ²	70,40	946,50	64,70	48,30	1,80	9,80
PB ²	69,10	-	489,00	298,10	2821,90	100,40
EE ²	19,60	-	19,10	94,80	-	65,50

FDN²	705,70	-	147,50	472,80	-	169,50
FDA²	395,60	-	86,60	350,90	-	29,50
CNF²	149,30	-	274,80	98,70	-	749,20
CHOT²	837,30	-	428,00	569,60	-	-

¹Com base na matéria natural; ²MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; MM = matéria mineral PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido, EE = extrato etéreo; CNF = carboidratos não fibrosos; CHOT = carboidratos totais.

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes (% MN) presentes nas dietas adotadas no experimento e composição química das dietas.

Alimentos	MATÉRIA NATURAL (%)			
	SM	FS	TA	Uréia
MILHO	0	47,64	31,70	87,70
F. SOJA	0	47,05	0,00	0,00
T. ALGODÃO	0	0	61,22	0,00
URÉIA	0	0	1,60	5,92
S. MINERAL	100	5,31	5,32	5,78
S. AMONIA	0	0	0,16	0,59
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Composição Química (g/Kg de MS)				
MS¹	989,70	850,30	877,40	816,10
MO¹	107,10	911,10	914,70	923,30
MM¹	946,50	85,40	83,10	63,40
PB¹	-	277,90	259,50	255,10
EE¹	-	40,20	78,80	57,40
FDN¹	-	150,10	343,20	148,70
FDA¹	-	54,80	224,20	25,90
CNF¹	-	486,20	297,90	657,00
CHOT¹	-	201,40	348,70	-

¹MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; MM = matéria mineral PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido, EE = extrato etéreo; CNF = carboidratos não fibrosos; CHOT = carboidratos totais.

Os animais permaneceram em pasto de *Brachiaria brizantha*, em sistema contínuo, sendo os tratamentos representados pelos diferentes concentrados proteicos e o controle que foi constituído apenas pelo sal mineral: T1: Sal Mineral; T2: Farelo de Soja; T3: Torta de Algodão; e T4: Ureia. As dietas utilizadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, e atender as

exigências, segundo o National Research Council (2001), de vacas pesando, em média 312 kg e produzindo 9,0 kg de leite por dia, com 3,5% de gordura. A composição bromatológica das dietas é apresentada na Tabela 2.

3.3 Fornecimento das Dietas

As quantidades de cada suplemento foram fornecidas adotando-se a relação de 1 kg de matéria natural para cada 3,0 kg de leite produzido e divididas, de tal forma que cada animal recebeu a mesma quantidade de suplemento pela manhã (5:00 h) e à tarde (15:00 h), durante as ordenhas manual. Os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha*, manejados sob o método de pastejo em lotação contínua.

3.4 Variáveis Analisadas no Experimento

Foram realizadas duas ordenhas diárias e registrada a produção individual de cada animal. A produção leiteira foi mensurada todos os dias, por meio da pesagem individualizada em balança digital, utilizando-se a média dos cinco últimos dias de cada período. Para determinação da composição físico-química do leite, foi coletado o leite de três dias, na ordenha da manhã e da tarde, homogeneizadas e avaliadas por ultrassom, utilizando o equipamento Master Mini (AKSO – Produtos Eletrônicos Ltda., São Leopoldo – RS), onde foram medidos o percentual de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos e matéria mineral. Os procedimentos de ordenha e manipulação do leite seguiram recomendações do Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de vaca (BRASIL, 2011).

Para cálculo da produção de leite corrigido para 4% de gordura, foi utilizado a fórmula proposta pelo NRC (2001):

$$PLCG\ 4\% = (0,4 \times Kg\ de\ leite) + (0,15 \times Kg\ de\ leite) \times \% \ de\ gordura\ do\ leite$$

3.5 Análise Estatística

Os dados foram avaliados pelos efeitos das fontes proteicas da suplementação a pasto sobre as variáveis de produção e composição do leite de vacas zebuínas em lactação.

Utilizou-se o teste de médias, sendo todas as análises realizadas pelo Sisvar (Ferreira, 2000), utilizando o teste de Tukey em nível de significância de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para produção média de leite (PL) e a produção de leite corrigida para 4% de gordura (PLCG 4%), não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) em relação as fontes proteicas utilizadas (Tabela 3). Esse resultado se deve as características dos animais, pois, são de baixa produção, sendo o pasto suficiente para atendimento das exigências nutricionais e neste caso não responderam a suplementação.

Tabela 3 – Produção de leite de vacas a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas.

Variáveis	Tratamentos				Valor P	Médias	CV(%) ³
	Sal Mineral	F. Soja	T. Algodão	Ureia			
PL¹ (kg/dia)	4,79	5,37	5,11	4,95	0,9428	5,05	38,46
PLCG 4%² (kg/dia)	5,54	6,36	5,89	5,82	0,8885	5,90	35,46

¹PL = Produção de Leite; ²PLCG 4% = Produção de Leite Corrigida para 4% de gordura; ³CV = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Souza (2010) avaliou o desempenho de vacas da raça Sindi criadas no Semiárido Paraibano durante o período chuvoso e seco, sendo que a produção média de leite foi igual a 4,9L por animal no período chuvoso e no período seco a produção foi menor com 3,8L. Esta diferença observada para o período chuvoso pode estar relacionada a maior produção de forragem, além de qualidade nutricional melhor, auxiliando na manutenção das exigências nutricionais dos animais e assim proporcionando uma maior produção de leite. O autor utilizou pasto de capim buffel no trabalho, que embora seja um pasto bem adaptado as condições edafoclimáticas da região, apresenta uma composição nutricional inferior ao pasto utilizado neste estudo, além da suplementação aqui utilizada.

Saraiva et al. (2015) avaliaram o efeito de diferentes fontes de fibra (feno de capim elefante, palhada de milho, feno da parte aérea da mandioca, bagaço de cana in natura e bagaço de cana hidrolisada) associadas a palma forrageira no desempenho produtivo de vacas Sindi em lactação. A produção de leite observada foi de 5,24; 6,09; 4,76; 4,62 e 4,04 kg/dia, para feno de capim elefante, palhada de milho, feno da parte aérea da mandioca, bagaço de cana in natura e bagaço de cana hidrolisada, respectivamente, com destaque para os animais alimentados com palhada de milho e palma forrageira. As médias de produções de leite encontradas são semelhantes ao presente estudo, os autores justificaram que embora o consumo de proteína

tenha sido suficiente para garantir aos animais maiores produções de leite, o consumo de NDT foi limitante, provavelmente relacionado ao alto teor de FDN contido nas fontes de volumosos.

Já Barbosa et al. (2010) avaliaram diferentes níveis de suplementação em relação ao peso vivo de vacas Sindi (0,00; 0,35; 0,70, 1,05 e 1,40%). O suplemento foi constituído de farelo de milho, farelo de soja, farelo de trigo, calcário e de mistura mineral, sendo os animais mantidos em pastagem mista de capins Buffel e Urochloa. De acordo com os dados, verificase que houve apenas efeito significativo ($P>0,01$) para a produção de leite, ou seja, aumentou a produção à medida que aumentavam os níveis de suplementação, sendo essa produção de 7,14; 7,88; 8,58; 9,23 e 9,74 kg/dia, para cada nível de suplemento, respectivamente. Dessa forma, percebe-se a importância da suplementação para a produção de leite, onde a utilização de animais com a capacidade de responder geneticamente a uma suplementação, é fundamental, pois dentro das raças sempre tem animais que são geneticamente superiores aos outros, o que não ocorreu neste trabalho.

Outro ponto é a raça Sindi, por ser considerada uma raça de dupla aptidão possuem maior potencial genético para a produção de carne, assim como animais zebuínos não especializados para leite. As baixas produções de leite da Sindi normalmente relatadas na literatura, revelam a necessidade de maiores investimentos em um melhoramento genético da raça, tendo em vista a seleção de matrizes e reprodutores com maior potencial para a produção de leite e que possam chegar aos produtores que anseiam criar esta raça.

Moura et al. (2009) avaliaram informações sobre as características produtivas e reprodutivas de fêmeas zebuínas, das raças Sindi e Guzerá, de dupla aptidão, criados no Semiárido do estado da Paraíba, no período de 1995 a 2004. Não observaram diferença ($P>0,05$) para duração de lactação, com uma média de 300 e 292 dias para a raça Guzerá e Sindi, respectivamente. Já a produção média foi de 6,57 kg de leite/dia para a raça Guzerá e 6,78 kg de leite/dia para a raça Sindi, sem diferença estatística ($P>0,05$) entre as raças.

Lima et al. (2010) ao trabalharem com vacas da raça Sindi com peso vivo médio de 265 kg, encontraram produções de leite variando de 6,06 a 5,38 kg/dia ao avaliar inclusão de ureia em dietas a base de cana de açúcar e capim-elefante. Mesmo os valores sendo semelhantes ao presente trabalho e a outros trabalhos da literatura, observa-se uma menor produção de leite desta raça ao se comparar com outras raças Zebuínas consideradas leiteiras como o Gir leiteiro, ressaltando a necessidade de um melhoramento genético da raça Sindi para características leiteiras.

A composição físico-química do leite, ou seja, os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais (ST) e sólidos não gordurosos (SNG), não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) em relação as fontes proteicas utilizadas (Tabela 4). A IN 76 (Brasil, 2018), estabelece limites mínimos para teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sólidos não gordurosos de 3,0%; 2,9%; 4,3%; 11,4% e 8,4%, respectivamente, estando os resultados todos acima do mínimo recomendado pela legislação vigente.

Tabela 4 – Valores médios da composição físico-química do leite de vacas a pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas.

Variáveis	Tratamentos				Valor P	Médias	CV(%) ³
	Sal Mineral	F. Soja	T. Algodão	Ureia			
Gordura (g/100g)	5,09	5,32	5,01	5,38	0,5476	5,20	11,39
Gordura (g)	241,63	280,63	251,38	260,38	0,8396	258,50	34,39
Proteína (g/100g)	3,77	3,87	3,85	3,86	0,4127	3,83	3,30
Proteína (g)	180,50	206,63	196,00	191,25	0,9113	193,59	37,69
Lactose (g/100g)	5,60	5,76	5,71	5,73	0,2935	5,70	3,09
Lactose (g)	268,00	308,25	291,00	283,88	0,9041	287,78	37,91
ST¹ (g/100g)	15,21	16,04	15,34	15,73	0,4789	15,57	7,39
SNG² (g/100g)	10,13	10,69	10,32	10,34	0,4693	10,36	6,81

¹ST = Sólidos Totais; ²SNG = Sólidos Não Gordurosos; ³CV = Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O alto teor de gordura encontrado no respectivo estudo reflete provavelmente o tipo de alimentação e a raça utilizada.

Embora a composição do leite não sofra muita variação na sua totalidade, o teor de gordura é um dos componentes que possui uma maior variabilidade, pois é vigorosamente influenciado pelo tipo de alimentação, com isso vacas alimentadas a pasto possuem maior percentagem de gordura no leite, já que a fibra quando degradada no rúmen produz ácido acético e ácido butírico que são precursores da gordura no leite, sendo a proporção volumoso/concentrado, o que possivelmente também contribuiu para os resultados obtidos. Atualmente existem estudos mostrando que quando se aumenta o teor de concentrado na dieta, leva a maior produção de um tipo de Ácido Linoleico Conjugado (CLA) que influencia negativamente a síntese de gordura na glândula mamária, sendo esse ácido o trans-10 cis-12.

Outro fator que influencia o teor de gordura é o volume de leite produzido, pois quanto maior o volume, mais diluído ficarão os seus componentes, como a produção de leite das vacas

desse trabalho foi baixa, também contribui para os resultados encontrados. Como já mencionado, a raça também influencia no teor de gordura do leite, onde as raças zebuínas produzem leite mais gordurosos em relação as taurinas. Saraiva et al. (2015) avaliando diferentes fontes de fibras para vacas Sindi, obtiveram valores de gordura variando de 4,14 a 4,80%.

Além dos outros fatores que podem interferir no teor de gordura do leite a adição de lipídeos até um certo limite contribuem para o seu aumento, porém pesquisas comprovam que quando o nível de lipídeos supera os 7% na alimentação podem atuar negativamente sobre a atividade das bactérias ruminais e conseqüentemente sobre a digestibilidade da fibra. Trabalhos com a utilização de torta de algodão na alimentação de vacas leiteiras tem evidenciado redução no teor de gordura do leite, provavelmente por superar os limites mínimos estabelecidos na dieta para estes animais. Entretanto, embora tenha-se usado torta de algodão na suplementação dos animais nesta pesquisa, não houve diferença em relação aos outros tratamentos, provavelmente por não ter atingido o limite máximo preconizado na dieta destes animais.

A proteína apresentou um valor médio de 3,83% com variação pouco significativa, sendo acima do padrão que é 2,9%. A proteína do leite não sofre muito influência, em relação ao teor de proteína da dieta, então em casos de suplementação proteica extra, não ocasionará grandes alterações na proteína do leite, justificando o comportamento dos resultados.

O teor de lactose presente no leite analisado foi média de 5,70% estando acima da média que é de 4,30%, esse teor varia pouco por estar sujeito a regulação endócrina e, principalmente, por ser o principal agente osmótico envolvido na secreção do leite, não podendo ser alterada por fatores nutricionais, então ela não pode ser utilizada para monitoramento nutricional de vacas leiteiras (PERES, 2001).

O teor de sólidos totais do leite analisado foi em média de 15,57%, estando acima do estabelecido pela legislação vigente de 11,40%. Os sólidos totais é a soma dos demais constituintes da composição físico-química do leite, ou seja, gordura, proteína, lactose e cinzas, a sua variação é em sua grande parte, dependente das variações no teor de gordura do leite, fração com maior amplitude de variação, conforme já discutido, então justifica os altos valores encontrados.

Esse fator é importante, uma vez que, em alguns locais a indústria de laticínios oferece aos produtores uma bonificação ao leite com teores mais altos de gordura e sólidos totais. Isso ocorre pelo fato do rendimento dos derivados ser maior, proporcionando uma maior lucratividade a indústria, então esse bônus se torna um incentivo para os produtores produzirem

leite com mais sólidos totais e para isso deve-se investir em raças e alimentação com essas características.

Dessa forma, como os animais Zebuínos possuem maiores teores de gordura no leite, conseqüentemente os sólidos totais dessas raças também serão altos, e a raça Sindi se encaixa neste perfil.

No caso dos sólidos não gordurosos (SNG), a instrução normativa 76 (Brasil, 2018) estabelece o mínimo de 8,4%, sendo a média obtida de 10,36%, a proteína é o único componente capaz de alterar o teor dos sólidos não gordurosos em função da nutrição, no entanto essa proteína não sofreu muitas variações neste trabalho, assim os SNG também não variaram entre os tratamentos.

Então de modo geral, não houve efeito significativo com a suplementação de vacas leiteiras Sindi a pasto com diferentes fontes proteicas, neste caso, o ideal é utilizar apenas o pasto como alimento, pois os concentrados irão apenas aumentar os custos do produtor, devido a não resposta dos animais em produção de leite com a suplementação, sendo assim é necessário trabalhos de seleção da raça Sindi, com o intuito de obter animais mais produtivos que possam responder aos investimentos com alimentação de melhor qualidade.

5 CONCLUSÃO

O uso de suplementação com diferentes fontes proteicas (Farelo de Soja, Torta de Algodão e Uréia) para vacas Sindi a pasto de capim *Brachiaria brizantha* não influencia a produção e composição do leite no período de transição água-seca.

6 REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. P. S. **Coprodutos de oleaginosas em dietas para vacas lactantes em pastejo**. 2017. 114 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SINDI - ABCSINDI (Uberaba - Mg). **Sindi**. Uberaba: BCI – Benevenuto Comunicação Integrada, p. 48, 2017. Disponível em: <http://www.sindi.org.br/arquivos/BookSindi.pdf/> Acesso em: 27 jun. 2019.

BARBOSA, J. G.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, A. N.; PEREIRA, V. O.; COSTA, T. P.; LIMA, J. S. B. Características físico-químicas e sensoriais do leite de vacas Sindi suplementadas em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, 2010.

BARROS, R. R. O. **Eficiência reprodutiva e produção de leite em zebuínos da raça Sindi**. 2014. 36 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós-graduação em Zootecnia, Seropédica - RJ, 2014.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, M. G. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition**. v. 23, p. 203-227, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite cru refrigerado e seu transporte a granel**. Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A**. Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2018.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada; CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **PIB do agronegócio brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx/> Acesso em: 08 jul. 2019.

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

FARIA, F. J. C.; VERCESI FILHO, A. E.; MADALENA, F. E.; JOSAHKIAN, L. A. Estrutura genética da raça Sindi no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.852-857, 2004.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. **Anais...** São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B. A.; AGUIAR, E. M.; MADRUGA, R. C.; LIMA JÚNIOR, D. M. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 1, p. 25-30, 2010.

GAVIOLLI, V. R. N. **Fontes proteicas para vacas leiteiras**. 2016. 71 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2016.

GOMIDE, J. A.; WENDLING, J. J.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Produção de leite e consumo de forragem de vacas mestiças holandês x zebu em pastagem de *Brachiaria decumbens* sob duas doses diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.

LANA, R. P. **Nutrição e Alimentação Animal (mitos e realidades)**, Viçosa: UFV, 344p, 2005.

LIMA, F. H. S.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E. C.; LEITE, S. V. F.; SOUSA, J. E. L.; LIMA, J. S. B.; ALBUQUERQUE, R. P. F. Efeito de Níveis Crescentes de Inclusão da Uréia e Cana-de-Açúcar na Dieta de Vacas Primíparas das Raças Guzerá e Sindi em Lactação sobre a Produção de Leite. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 12, n. 2, p.208-211, 2010.

LUDOVICO, A.; TRENTIN, M.; RÊGO, F. C. A. Fontes de variação da produção e composição de leite em vacas Holandesa, Jersey e Girolando. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 262, p. 236-243, 2019.

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

MAIXNER, A. R.; QUADROS, F. L. F.; VILMAR, G.; KOZLOSKI, D. P. M.; ROSSI, G. E.; DUTRA, N. Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em

gramíneas tropicais pastejo em gramíneas tropicais. **Acta Scientiarum Animal Sciences** v. 29, n. 3, p. 241-248, 2007.

MARTINEZ, J. C. Efeito da fonte de proteína degradável no rúmen na produção e metabolismo ruminal de vacas em lactação. **Milkpoint**. 2009. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/efeito-da-fonte-de-proteina-degradavel-no-rumen-na-producao-e-metabolismo-ruminal-de-vacas-em-lactacao-55237n.aspx>. Acesso em: 27 de jun de 2019.

MIRANDA, M. S. **Efeitos da substituição do farelo de soja por uma fonte de proteína microbiana derivada de levedura, em dietas de vacas holandesas em lactação**. 95 f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. 2015.

MOREIRA, J. N.; ARAÚJO, G. G. L.; FRANÇA, C. A. Potencial de produção de leite em pastagens nativas e cultivadas no semi-árido. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 4.; Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 10.; Simpósio de Produção Animal do Vale do São Francisco, 1., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SNPA; Embrapa Semi-Árido, 2006.

MOURA, J. F. P.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA, W. E. Desempenhos produtivo e reprodutivo de vacas das raças Guzerá e Sindi, criadas no Semiárido Paraibano. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 1, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7. ed. ashington, D. C.: **National Academy of Sciences**, p. 381, 2001.

NETTO, A. S.; BARCELOS, B.; CONTI, R. M. C.; FERNANDES, R. H. R.; GREGHI, G. F.; LIMA, Y. V. R. Substituição parcial de farelo de soja por uréia na alimentação de vacas Girolanda em lactação. **Journal Health Science Institute**. v. 29, p. 139-142, 2011.

OLIVEIRA, A. G.; OLIVEIRA, V. S.; SANTOS, G. R. A.; SANTOS, A. D. F.; SOBRINHO, D. C. S.; OLIVEIRA, F. L.; SANTANA, J. A.; GOVEIA, J. S. S. Performance of dairy cows in pasture supplemented with levels of concentrate and crude protein. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3287-3304, 2014.

OLIVEIRA, A. S.; CAMPOS, J. M. S.; LANA, R. P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Estimate of the optimal level of concentrates for dairy cows on tropical pastures by using the concept of marginal analysis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2040-2047, 2010.

PEREIRA, J. C. **Vacas leiteiras aspectos práticos da alimentação**. Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 198p, 2000.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional.** In: *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.* Porto Alegre: UFRGS, p. 30-45, 2001.

SAMPAIO, A. F.; MENDES, F. B. L.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; SILVA, R. R.; SILVA, F. F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 110-120, 2016.

SANTOS, J. P. **Substituição da proteína bruta da dieta por nitrogênio ureico na suplementação de vacas lactantes em pastejo.** 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA, 2017.

SANTOS, R. **Sindi: o gado vermelho para os trópicos.** Uberaba - Mg: Agropecuária Tropical, 596 p. 2011.

SARAIVA, C. A. S.; GONZAGA NETO, S.; HENRIQUES, L. T.; QUEIROZ, M. F. S.; SARAIVA, E. P.; ALBUQUERQUE, R. P. F.; FONSECA, V. F. C.; NASCIMENTO, G. V. Forage cactus associated with different fiber sources for lactating Sindhi cows: production and composition of milk and ingestive behavior. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n. 2, p. 60-66, 2015.

SHAH, A.; SULTAN, S.; SHAH, Z.; AHMAD, S.; KHAN, H. Degradability of different protein sources and its impact on milk composition. **Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences**, v. 35, n. 1, p. 57-62, 2019.

SILVA, A. A.; SOUSA, B. M.; SILVA, R. R.; BORGES, A. L. C. C.; COSTA, I. C.; BARATA, F. G.; CARVALHO, P. H. A.; SILVA, A. L. M. Correlação entre variáveis produtivas e eficiência de resposta a suplementação em vacas Guzerá em lactação. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 12, p. 133, 2018.

SILVA, J. A.; CABRAL, L. S.; COSTA, R. V.; MACEDO, B. G.; BIANCHI, I. E.; TEOBALDO, R. W.; NEVES, C. G.; CARVALHO, A. P. S.; PLOTHOW, A. F.; COSTA JÚNIOR, W. S.; SILVA, C. G. M. Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 9, p. 101-157, 2015.

SILVA-MARQUES, R. P.; ZERVOUDAKIS, J. T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; CABRAL, L. S.; ALEXANDRINO, E.; MELO, A. C. B.; SOARES, J. Q.; DONIDA, E. R.; SILVA, L. C. R. P. Suplementos múltiplos para novilhas de corte em pastejo no período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 525-540, 2015.

SOUZA, D. R. M. **Qualidade do leite de vacas das raças Guzerá e Sindi criadas no cariri ocidental paraibano – Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

TEIXEIRA, R. M. A.; LANA, R. D. P.; FERNANDES, L. D. O.; OLIVEIRA, A. S. D.; CAMPOS, J. M. D. S.; PIMENTEL, J. J. D. O. Concentrate and crude protein levels in diets for dairy Gyr lineage cows grazing elephant-grass during the rainy season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1347-1355, 2011.

TEIXEIRA, R. M. A.; MARTINS, J. M.; SILVA, N. G.; SILVA, E. A.; FERNANDES, L. O.; OLIVEIRA, A. S.; SALVADOR, F. M.; FARIA, D. J. G. Suplementação proteica de vacas leiteiras mantidas em pastagem de Tifton 85 durante o período de seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 3, p. 1027-1036, 2019.

VAN SOEST, P. J. Simpósio sobre fatores que influenciam o consumo voluntário de forragem por ruminantes: consumo voluntário em relação à composição química e digestibilidade. **Journal of Animal Science**, v. 24, n. 3, p. 834-843, 1965.

XAVIER, A. L. **Revisão de literatura: alimentos e raças de vacas leiteiras**. 2015. 101 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Agroecologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé - PB, 2015.