



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**NELQUIDES BRÁZ VIANA**

**SILAGENS DE RAÇÕES TOTAIS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA E FENO DE  
CAPIM-BUFFEL NA DIETA DE CABRAS EM LACTAÇÃO**

**AREIA**

**2023**

**NELQUIDES BRÁZ VIANA**

**SILAGENS DE RAÇÕES TOTAIS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA E FENO DE  
CAPIM-BUFFEL NA DIETA DE CABRAS EM LACTAÇÃO**

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

**Orientador:** Prof. Dr. Edson Mauro Santos.

**Coorientador** Dr. Francisco Naysson de Souza Santos.

**AREIA**

**2023**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

V614s Viana, Nelquides Braz.

Silagens de rações totais a base de palma forrageira e feno de capim-buffel na dieta de cabras em lactação / Nelquides Braz Viana. - Areia:UFPB/CCA, 2023.  
39 f. : il.

Orientação: Edson Mauro Santos.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Desempenho. 3. Fibra. 4. Indicadores financeiros. 5. Teores. I. Santos, Edson Mauro. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636 (02)

NELQUIDES BRÁZ VIANA

**SILAGENS DE RAÇÕES TOTAIS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA E FENO DE  
CAPIM-BUFFEL NA DIETA DE CABRAS EM LACTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia  
da Universidade Federal da Paraíba, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 08/12/2021

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Edson Mauro Santos (Orientador)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Dr. Danillo Marte Pereira

Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária- EMPAER



Me. Diego de Souza Vieira

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Ao meu irmão Nathan Wilk, (*In memoriam*), pela sua lealdade, companheirismo e apoio. DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, Pai celestial que sempre esteve e está comigo em todas as horas de minha caminhada.

A minha família base maior, estes que estão incansavelmente ao meu lado, meus pais Ângela e Nivaldo pessoas de educação básica, mas de um coração enorme, esses sim posso cada dia destacar o seu papel na minha vida, nas dificuldades, nas alegrias sempre me apoiando e incentivando.

Aos meus irmãos, Mariângela, Melk e Nathan (*In memoriam*), ambos sempre apostos as necessidades, orgulhosos, pelo desempenho que aqui estou galgando, não irei tecer muito sobre eles, pois são família, mas falta presencialmente o caçula para comemorar conosco. Esse que sempre chegava e me dizia "Nelquides como tu és inteligente", e ali sabia que não merecia seus elogios, no entanto tinha a certeza de sua sinceridade.

Agradeço a uma grande profissional a qual sempre esteve e está ao meu lado incentivando na caminhada, servindo sua fazenda como laboratório para minhas loucuras, conselheira e amiga, a mestre em zootecnia Evaneusa Brito, agradeço a suas irmãs, Lourdes e Lindalva.

Agradeço aos profissionais, Dr. João Paulo, Cavalcanti Junior, Elysson Leandro, a parceria da firma, que não poderia deixar de fora.

Agradeço a meu orientador por ter depositado a sua saúde mental e sua genética baiana em está comigo não só na orientação como no dia a dia, ter me recebido em seu lar e vindo ao meu recinto, sempre alvo de busca por muitos pela sua metodologia de trabalho e pude constatar muito mais no decorrer da vida.

Agradeço ao meu coorientador, amigo, e parceiro equipe Dr. Francisco Naysson, por sempre pegar as batalhas mais duras e sempre sair vencedor, com seu jeito dinâmico e irreverente sempre tem as melhores alternativas e soluções, pessoa que tenho grande estima e respeito.

Agradecer imensamente ao grupo de estudos em forragicultura, por ter me aceitado com membro desta equipe e ter auxiliado no meu aprendizado.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

E aos demais, docentes e discentes que me ajudaram direto ou indiretamente, aos funcionários, destaco o senhor Assis, patrimônio vivo do CCA.

“E disse ao homem: Eis que o temor do Senhor é a sabedoria, e apartar-se do mal é a inteligência.

Jó 28:28.”

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a produção e a composição do leite, bem como os indicadores econômicos da produção de leite das cabras com silagens de ração total a base de palma forrageira e feno de capim-buffel. Na realização do ensaio experimental, foram utilizadas oito cabras leiteiras sem padrão de raça definida, multíparas em lactação com  $40 \pm 2$  kg de peso corporal. Os dados de composição e produção do leite foram analisados em um duplo quadrado latino  $4 \times 4$ , balanceadas de acordo com o período de lactação e produção de leite para avaliar quatro dietas constituídas com diferentes proporções de feno de capim-buffel de rações totais na forma de silagem a base de palma forrageira. A análise econômica foi baseada no cálculo do custo de produção, o qual é representado pela soma de todos os recursos e operações utilizados no processo produtivo. Observou-se diferença significativa ( $P > 0,05$ ) quanto a produção de leite e teores de gordura no leite, da qual seguiram o mesmo comportamento. Os maiores valores foram observados para cabras que receberam a dieta com 30% feno de capim-buffel, apresentando médias de 1,97 (kg/d) de leite e 4,23% de gordura, seguido da dieta com 20%, com produção de 1,46 (kg/d) e 3,39% de gordura. Os outros constituintes do leite não diferiram ( $P < 0,05$ ) entre as dietas estudadas. A alimentação foi o item que mais contribuiu para os custos anuais de produção, com variação de 60% a 66% dos custos totais. Em valores monetários, as dietas com 10 e 23% necessitaram de maior capital investido com alimentação (R\$ 15.273,39/ano em média). Outros custos e depreciação, sendo estes custos comuns para os quatro cenários avaliados. Os indicadores de análise financeira mostraram que ao preço de venda praticado de R\$ 2,13 o litro de leite, foi viável para todas as dietas comprovado pelo que foi produzido (leite), o que influenciou no aumento das receitas. O índice de lucratividade se apresentou positivo apenas para a dieta com 30% de inclusão de feno de capim-buffel, apresentando um valor de 1,6 R\$, enquanto a taxa de rentabilidade ficou em 60%. As dietas com 30% de feno de capim-buffel proporcionaram aumento na produção de leite e mudanças nos percentuais de gordura. A simulação para produção de 100 cabras leiteiras ao ano proporcionou receitas superiores aos custos de produção, resultando em indicadores econômicos positivos para todos os cenários avaliados.

**Palavras-chave:** desempenho; fibra; indicadores financeiros; teores de gordura.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the production and composition of milk, as well as the economic indicators of milk production of goats with total ration silages based on forage cactus and buffel grass hay. In carrying out the experimental trial, eight lactating multiparous dairy goats without a defined breed pattern, with  $40 \pm 2$  kg of body weight, were used. Milk composition and yield data were analyzed in a  $4 \times 4$  double Latin square, balanced according to lactation period and milk production to evaluate four diets consisting of different proportions of buffel grass hay and total rations in the form silage based on forage palm. The economic analysis was based on the calculation of the production cost, which is represented by the sum of all resources and operations used in the production process. There was a significant difference ( $P > 0.05$ ) in terms of milk production and milk fat content, which followed the same behavior. The highest values were observed for goats that received the diet with 30% buffel grass hay, averages of 1.97 (kg / d) of milk and 4.23% of fat, followed by the diet with 20%, with production of 1.46 (kg/d) and 3.39% fat. The other constituents of milk did not differ ( $P < 0.05$ ) between the studied diets. Food was the item that most contributed to annual production costs, ranging from 60% to 66% of total costs. In monetary values, diets with 10 and 23% needed more capital invested in food (R \$ 15,273.39/year on average). Other costs and depreciation, these being common costs for the four chosen scenarios. The financial analysis indicators, evaluated at the sale price of R\$ 2.13 per liter of milk, was viable for all diets proven by what was produced (milk), which influenced the increase in revenue. The profitability index is positive only for the diet with 30% inclusion of buffel grass hay, a value of 1.6 R\$, while the rate of return was 60%. Diets with 30% of buffel grass hay provided an increase in milk production and changes in fat percentage. A simulation for the production of 100 goatsiras per year provided income higher than production costs, positive determinants of milk for all estimated scenarios.

**Keywords:** performance; fiber; financial indicators; fat content.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Proporções dos ingredientes das dietas experimentais com base na matéria seca (g kg <sup>-1</sup> MS) .....	21
<b>Tabela 2-</b> Composição nutricional dos ingredientes e composição química das dietas experimentais com base na matéria seca (g kg <sup>-1</sup> MS) .....	21
<b>Tabela 3-</b> Produção e composição do leite de cabras alimentadas com silagens de ração completa contendo diferentes teores de feno de capim-buffel na dieta. ....	22
<b>Tabela 4-</b> Custos anuais (R\$) de produção de um sistema em confinamento de cabras em lactação .....	23
<b>Tabela 5-</b> Indicadores econômicos (R\$) da produção de cabras leiteiras em confinamento alimentadas com silagens de ração completa com teores de feno de capim- buffel com produção por ciclo.....	25
<b>Tabela 6-</b> Análise financeira da produção de cabras leiteiras em confinamento alimentadas com silagens de ração completa com teores de feno de capim-buffel.....	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1	O USO DA PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES.....	13
2.2	O USO DE CAPIM BUFFEL NA DIETA DE RUMINANTES.....	16
2.3	SILAGENS DE RAÇÕES TOTAIS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA.....	18
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>20</b>
3.1	LOCAL DE EXECUÇÃO E PERÍODO EXPERIMENTAL.....	20
3.2	MANEJO DOS ANIMAIS E DIETAS EXPERIMENTAIS.....	20
3.3	PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	21
3.4	AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	22
3.5	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
4.1	PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	24
4.2	ANÁLISE ECONÔMICA.....	24
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
5.1	PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	26
5.2	AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	28
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino caracteriza-se por apresentar elevadas temperaturas e irregularidade na distribuição das chuvas, interferindo na produção de forragem em quantidade e qualidade, principalmente no período seco do ano, ocasionando entressafra na produção animal (ARAÚJO FILHO,2006).Desta forma a utilização de forragens adaptadas torna-se imprescindível, com isso a busca por alimentos que possam fornecer nutrientes para os animais e reduzir a proporção de concentrado em dietas de cabras leiteiras é válida.

Para ruminantes e quando se trata de caprinos, tanto na produção de leite quanto na produção de carne, o objetivo dos produtores é de melhorar a produtividade e a estabilidade da produção ao longo do ano (PINHO et al., 2018). Apesar disso, o desempenho dos animais é geralmente limitado pela disponibilidade de forragem. Nesse sentido, a utilização da palma favorece redução dos custos em substituição parcial de alguns concentrados pelo fornecimento de energia, como o milho, por exemplo. Segundo Bispo et al. (2007), a palma possui elevadas concentrações de carboidratos não-fibrosos (CNF), pectina, amido, aminoácidos além de outros nutrientes, a sua composição de fibra possui ligações fracas e dessa forma apresenta-se de rápida fermentação ruminal e elevada digestibilidade, sendo que os nutrientes são rapidamente disponíveis para a produção de ácidos orgânicos e síntese microbiana. A palma de maneira geral possui em sua composição químico-bromatológica baixas concentrações de MS, fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) e possui elevadas concentrações de CNF, pectina e minerais principalmente cálcio. Apesar de ser uma planta forrageira adaptada as condições áridas e semiáridas e ter potencial como fonte de água e nutrientes para alimentação de ruminantes, o seu uso em grandes proporções ou individualmente podem causar distúrbios nutricionais em animais ruminantes, causando diarreias, pois geralmente a sua concentração de fibra não é suficiente para manter as condições adequadas das funções ruminais, devendo ser fornecida aos animais associada a uma fonte de fibra juntamente com uma fonte de proteína (RODRIGUES et al., 2016).

Quando associada a fontes de fibra advinda de forragem, é capaz de minimizar as necessidades dos animais estabilizando a produção de leite, garantindo bons desempenhos durante períodos críticos do ano, além de ser uma fonte de água para os rebanhos. Outro alimento que ganha destaque é o capim-buffel por ser uma forrageira que tem se mostrado adaptada às condições semiáridas, associando uma rápida germinação e estabelecimento,

precocidade na produção de sementes e capacidade de entrar em dormência na época seca (CORDEIRO, 2012).

Dentre as forrageiras avaliadas nos últimos anos no Nordeste, tem se destacado pelas suas características produtivas, apresentando valores de matéria seca por hectare superiores a 5 toneladas, e melhor altura de resíduo de 40 cm (Santos, 2011) sua notável adaptação às condições de semiaridez, e está entre as principais culturas implantadas (Carvalho, 2010). Com isso, a combinação desses recursos forrageiros de natureza xerófila juntamente com concentrados através da técnica da ensilagem, visa suprir a necessidade de rebanhos de pequenos ruminantes, assim, oferecendo fibra, energia e proteína, e conservando ainda o que há de mais valioso em terras semiáridas, que é a água, além de reduzir custos operacionais.

Percebendo que ao misturar esses alimentos acima citados, e sabendo que o processo fermentativo melhora as qualidades nutricionais dos alimentos, surge-se a ideia de confeccionar as silagens de rações totais. Trata-se de uma tecnologia que é bem praticada em países como Japão (Wang e Nishino 2008; Miyaji e Nonakat, 2018), Irã (Abdollahzadeh et al., 2010), Israel (Weinberg et al., 2011), e China (Hu et al., 2015) a prática de misturar e ensilar volumosos com os demais ingredientes na ração dos ruminantes, é conhecida como silagem de ração em mistura total (TMR) sendo difundida positivamente no setor da bovinocultura leiteira e no setor comercial, pois apresenta características desejáveis de conservação, evita que os coprodutos se tornem poluentes ambientais, e diminui a competição dos animais com os seres humanos pelos grãos (RESTELATTO, 2018).

Em função da adaptação da palma forrageira às condições edafoclimáticas do Semiárido, esta vem sendo utilizada em sistemas de produção, principalmente nos períodos secos do ano, como um dos principais alimentos volumosos por apresentar alto rendimento de biomassa com produtividades médias de 379,83, 392,83 e 480,17 t matéria verde/ha a cada 02 anos para as cultivares Gigante, Redonda e Miúda respectivamente (Cavalcante et al., 2014), baixo custo, alta aceitabilidade e eficiência no uso da água (Santos et al., 2011; Macedo, Santos, Oliveira & Perazzo, 2017), além de ser um alimento que supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez. Em relação a digestibilidade da matéria seca (MS), a palma apresenta valor superior às silagens de sorgo e de milho (Lopes et al., 2012), todavia, de acordo com Brito et al. (2020), a silagem da palma forrageira possui baixos teores de matéria seca (10 a 13%) e de proteína bruta (4,2 a 6,2%), o que impede que seja recomendado como alimento exclusivo para ruminantes (Leite et al. 2018), devendo ser associada a uma fonte de fibra e proteína.

Além das características adaptativas e de tolerância a restrição hídrica, a palma forrageira se destaca em seus atributos nutricionais, por ser um alimento rico em: energia, carboidratos não-fibrosos (CNF) e matéria mineral, como ferro, zinco, potássio e, principalmente, o cálcio (Lima et al., 2010; Costa et al., 2012; Dessimoni, Batista, Barbosa & Pinto, 2014), sendo, por sua vez, uma forragem de grande representatividade durante o período de seca, devido a sua suculência, por possuir estrutura vegetativa rica em água (Grobler, Dearlove & Scholtz, 2010).

Sá et al. (2020) observaram que a silagem de palma forrageira associada a leguminosas, é considerada adequada para suprir as exigências nutricionais de ruminantes, inclusive quando é utilizada como ração completa. Tal alimento pode ser considerado uma nova tecnologia de convivência com o Semiárido, podendo também ser utilizados como reserva estratégica de água, auxiliando na dessedentação dos animais.

Ainda que essa planta apresenta características nutricionais interessantes para a alimentação dos rebanhos, a palma forrageira possui baixos teores de MS, PB e FDN, (Ramos et al., 2013; Aguiar et. al., 2015; Peixoto et al., 2018). Os baixos níveis de FDN são verificados para diferentes gêneros de palma forrageira e, por isso, devem ser considerados, uma vez que os ruminantes necessitam em sua dieta de uma quantidade mínima de FDN de 25% e de 19% de FDN efetiva (Alves et al., 2016). Neste sentido, Rodrigues, Pitacas, Reis e Blasco (2016) recomendam a associação com fontes de proteína e volumosos secos, já que a baixa quantidade de fibra que é encontrada na cactácea não é favorável para o funcionamento ruminal adequado. Segundo Almeida (2012), é necessário que a palma forrageira seja fornecida em conjunto com um volumoso fibroso, além de suplementação proteica, conseguindo assim, evitar distúrbios digestivos. Apesar da baixa quantidade de fibra e proteína a palma contém altos teores de pectina e de carboidratos totais (738 a 852 g kg<sup>-1</sup> de MS), principalmente os não fibrosos (423 a 650 g kg<sup>-1</sup>), o que lhe classifica como um alimento rico em energia, tornando-a apta para ser utilizada em conjunto com outras plantas forrageiras, desde que as demais plantas forneçam os nutrientes limitantes na cactácea, para que tal mistura atue como reserva estratégica de alimentos (Frota et al., 2015, Grünwaldt et al., 2015).

Estudos realizados com silagem de palma na forma de ração completa demonstram que os ovinos tiveram desempenho satisfatório. Segundo os pesquisadores ao se oferecer uma ração na forma de silagem rica em nutrientes como energia e proteína e especialmente em água para alimentar animais com o propósito de produzir leite ou carne em regiões áridas e, ou semiáridas é certamente algo excepcional e que merece ser fonte de estudos em busca de aprimorar a

técnica e repassar essas informações aos criadores que são os maiores beneficiados. Estudos avaliando o desempenho de ovinos alimentados com e sem silagem de palma na forma de ração total, mostram que os custos para a confecção da silagem foram menores em relação a ração convencional, os animais alimentados com silagem de palma na forma de ração tiveram um ganho médio diário (GMD) de 270 g/dia enquanto os animais recebendo dieta convencional tiveram um ganho médio diário de 109 g/dia. Outros estudos mostram que a duração dessa silagem desde que bem fermentada e em condições adequadas de conservação podem ser armazenadas a períodos superiores a 24 meses, sendo uma reserva alimentar estratégica que pode ser utilizada em longos períodos de estiagem. (ADOUS, 2016).

O uso da palma forrageira como capim-buffel parece ser uma excelente forma de associar uma fonte de fibra ao uso da palma. Desta maneira seria possível otimizar a utilização dos nutrientes da palma, minimizando ocorrências de distúrbios nutricionais nos animais e permitindo o máximo de aproveitamento dos nutrientes presentes em ambos os alimentos. A mistura desses ingredientes no silo, associado ao uso de alimentos concentrados, dar origem a um produto final que se caracteriza como uma silagem na forma de ração que atenda as exigências nutricionais de uma determinada espécie/categoria animal conforme o objetivo.

Porém, pouco se conhece o efeito dessas rações no tocante aos resultados com caprinos leiteiros na região semiárida do Brasil, e ainda efeitos na dinâmica do sistema produtivo e de seus derivados. Face ao exposto, objetivou-se avaliar a produção e a composição do leite, bem como os indicadores econômicos da produção de leite das cabras com silagens de ração total a base de palma forrageira e feno de capim-buffel.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- O USO DA PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

As cactáceas destacam-se das outras pela eficiência do uso de água, ou seja, elas conseguem converter a água em matéria seca (MS) devido ao seu mecanismo de fotossíntese especializado CAM (Metabolismo ácido das crassuláceas), abrindo seus estômatos durante a noite e fechando-os durante o dia para evitar a perda de água do seu interior. Desta forma conseguem ter um ótimo rendimento e uso de água que estão no seu interior, realizando seu metabolismo durante os horários mais frios, isto reduz as perdas de água, uma que o dióxido de carbono tem a mesma via de difusão da água (TAIZ & ZEIGER, 1991). Diante destas

características as cactáceas conseguem produzir continuamente forragem e minimizam os riscos de degradação de ecossistemas frágeis, essas informações são destacadas por (BEM SALEM & NEFZAQUI, 2002).

Tendo em vista suas limitações, a inclusão de fontes de fibra provenientes de forragem podem minimizar, tais impactos causados quando se utiliza elevadas proporções desta espécie forrageira na alimentação animal (Wanderley et al., 2002; Albuquerque et al., 2002).

De acordo com Costa et al. (2009) avaliando o efeito da substituição do farelo de milho pela palma forrageira em cabras leiteiras na fase de lactação, identificaram que a forrageira substituiu o farelo de milho nas dietas dos animais, sem comprometer a produção de leite. No mesmo trabalho, a quantidade máxima observada de palma forrageira utilizada na dieta foi de 28% com base na MS, substituindo em 100% o farelo de milho.

Pinho, (2016) discorreu que a palma forrageira representa um importante recurso alimentar para os animais em regiões semiáridas e que a redução no consumo de concentrado sem, no entanto, comprometer o desempenho dos animais, resulta em diminuição dos custos, além de elevar a receita dos produtores. Sendo importante ter a maior cautela para o uso do alimento quando se deseja usar valores mais elevados

Devido aos problemas ocasionados pela inclusão de elevadas proporções de palma forrageira na dieta dos animais, pesquisas com a adição de fontes de fibra na alimentação de ruminantes têm alcançado resultados positivos e promissores quanto ao uso desse recurso forrageiro na alimentação animal (Vieira et al., 2008a). Pinho (2016), descreveu que dessa forma, torna-se evidente que para alcançar o nível ótimo de utilização da palma forrageira na formulação de dietas para ruminantes, se faz necessário ter conhecimento de suas características e da associação ou combinação da mesma a outros tipos de alimentos que promovam condições adequadas ao aproveitamento da dieta no rúmen e, conseqüentemente, melhorias no desempenho animal.

Amorim et al. (2008) constataram que a utilização de dietas ricas em palma forrageira ocasiona a formação do timpanismo espumoso, resultante da rápida fermentação da mucilagem e de carboidratos no rúmen. Estes fatores são decorrência da rápida fermentação dos carboidratos não fibrosos, da natureza hidrofílica e do reduzido teor de MS, contidos na mucilagem. Estas características favorecem a produção de ácidos graxos voláteis (AGV) resultando em redução do pH. Este, por sua vez, atua como moderador do desenvolvimento de classes de

microrganismos que, na maioria das vezes, promovem alterações ruminais não favoráveis ao correto funcionamento do rúmen. Além dessas características intrínsecas à mucilagem, a palma forrageira também se destaca quanto a sua concentração carboidratos solúveis que variam de 29,1 a 57,9% na matéria seca (Santos et al., 2006), além de possuir em torno de 12% de amido (Batista et al., 2003). Desta forma, a composição da palma forrageira, em especial a mucilagem, constitui-se de componentes que podem explicar alguns efeitos causados quando do uso dessa fonte de alimentos aos animais, principalmente aqueles relacionados a elevada concentração de CNF. A conservação de forragens na forma de feno e, ou, silagem, como estratégia alimentar, tem se destacado como técnica capaz de possibilitar a exploração da elevada produtividade das forrageiras nas regiões Semiárida.

A presença da palma na dieta dos ruminantes em períodos de estiagem ajuda os animais a suprir grande parte da água necessária do corpo, a energia da palma é similar à do milho podendo substituir na dieta dos animais o milho pela palma (ALMEIDA et al., 2015). Segundo Silva & Santos (2007), um fator importante da palma, é que diferentemente de outras forragens, apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a MS degradada extensa e rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados. No entanto, essa espécie forrageira possui algumas particularidades sobre a sua composição químico-bromatológica que restringem o seu uso como fonte exclusiva de volumoso para animais ruminantes, devendo ser fornecida associada a uma fonte de fibra e uma fonte de proteína.

Pesquisando o efeito da substituição parcial de feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta de ovinos, Bispo et al. (2007), observaram efeito linear negativo sobre o consumo de água total à medida que se elevaram os níveis de palma forrageira na dieta de ovinos, esse fato foi explicado com base no maior consumo de água via palma.

A palma de maneira geral possui em sua composição químico-bromatológica baixas concentrações de MS, fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) e possui elevadas concentrações de CNF, pectina e minerais principalmente cálcio. Apesar de ser uma planta forrageira adaptada as condições áridas e semiáridas e ter potencial como fonte de água e nutrientes para alimentação de ruminantes, o seu uso em grandes proporções ou individualmente podem causar distúrbios nutricionais em animais ruminantes, causando diarreias, pois geralmente a sua concentração de fibra não é suficiente para manter as condições adequadas das funções ruminais, devendo ser fornecida aos animais associada a uma fonte de fibra juntamente com uma fonte de proteína (RODRIGUES et al., 2016).

Rodrigues et al. (2016), avaliando diferentes ecotipos de palma forrageira, verificaram que as concentrações de MS, FDN, PB e minerais que variaram de 14,58%  $\pm$  1,14 para 12,85%  $\pm$  1,62, 164,67  $\pm$  16,12 g/kg MS para 198,99  $\pm$  13,35 g/kg MS, 68,01  $\pm$  5,11 g/kg MS e 82,52  $\pm$  9,55 g/kg MS respectivamente. Este estudo releva que as concentrações de nutrientes e de umidade variam em função de características intrínsecas e extrínsecas, como ecotipo utilizado, solo, clima, adubação, período de corte, trato cultural, onde deve-se buscar alternativas de fornecimento desse alimento aos animais sem causar prejuízos de qualquer natureza.

Almeida et al. (2015), avaliando o efeito de substituição do milho pela palma nos níveis de 0, 33, 66 e 100% na dieta de cabras leiteiras em crescimento a pasto, não recomendam a substituição do milho pela palma em 100% da dieta logo que verificaram a ocorrência de distúrbios nutricionais causados pelo excesso de palma na dieta ocorrendo redução no desempenho animal. Bispo et al. (2007), avaliando o efeito de substituição do feno de capim-elefante pela palma nos níveis de 0, 14, 28, 42 e 56% do feno, verificaram que ao nível de substituição de 56% a palma promoveu efeitos benéficos sobre o consumo, a digestibilidade e a fermentação ruminal na dieta, aumentando a ingestão e melhorando a digestibilidade dos nutrientes na dieta de ovinos.

## 2.2 O USO DE CAPIM BUFFEL NA DIETA DE RUMINANTES

O capim-buffel [*Cenchrus ciliaries* (L.)] é a gramínea que, atualmente, se destaca nas pastagens cultivadas nas regiões secas como o semiárido nordestino. Tendo sua origem na África, foi introduzido e explorado na Austrália nos anos de 1870 a 1880, e a partir daí tem sido estudado e selecionado diversas variedades. (MONÇÃO, 2011).

Devido apresentar sua capacidade produtiva e resistência as regiões semiáridas, o capim-buffel vai cada vez mais sendo inserido nas regiões, como suporte forrageiro de moderado valor nutricional, rápida rebrota, e boa aceitabilidade por partes dos animais, o seu uso em pastagens na vem se dado ao seu rápido ciclo produtivo e baixa exigência nutricional, entretanto, a sua implantação pode também estar associada ao manejo integrado, visando aproveitar a potencialidade do capim como complemento da pastagem nativa (MONÇÃO, 2011), sem interferir no equilíbrio ecológico, nota-se que o valor protéico e o teor de FDN do capim-buffel no período das águas constituem uma ótima fonte protéica e de alta digestibilidade para os animais (MONÇÃO, 2011). O seu uso na forma de pastagem seja fresca, diferido ou na

forma de feno, o uso do capim na forma de feno permite que o seu máximo potencial produtivo seja explorado, pois se realiza cortes uniformes, em mesma época, e condições adequadas para o seu uso, outro fonte de uso do capim-buffel se na forma de fonte de volumoso devido sua alta digestibilidade e sendo triturado para reduzir a seletividade por parte dos animais, principalmente caprinos.

Camurça et al (2002), trabalhando com ovinos utilizando fenos de diferentes gramíneas tropicais, inclusive capim-buffel, obtiveram ganhos diários de 120g/animal/dia em ovinos, e relatando que não houve diferença entre as gramíneas utilizadas no estudo. Ramos et al. (2017) em estudo de avaliação de fontes de volumosos nas dietas de cabras leiteiras, observaram que as dietas que continham feno de capim buffel, em relação às silagens de sorgo, aumentam o consumo de MS pelas cabras, esse dado deve ser atribuído pelo tamanho de partícula e seletividade por parte do animal, tidos como animais seletivos, o que permite a ingestão de diversos tipos de alimento, além de serem capazes de selecionar as partes mais nutritivas destes, em relação a lignificação da forrageira.

Moreira et al. (2007), avaliando o potencial de produção do capim-buffel e sua utilização na forma de pasto diferido em uma área de 7,5 hectares no sertão pernambucano verificaram que a disponibilidade de fitomassa ao longo do ano variou de 6.492 kg MS/ha para 3.356 kg MS/ha, juntamente com o capim foram identificadas 22 espécies diferentes de plantas invasoras e outro tipo de gramínea o capim buffel, a composição química bromatológica do pasto variou ao longo do ano com valores que variaram principalmente na MS, PB, FDN e lignina apresentando valores de 58,69 a 72,82 % MS, 3,04 a 4,52% PB, 68,49 A 77,44% FDN e 2,12 a 3,94% de lignina, conforme era de se esperar conforme se aumentava a idade da planta e diminuía a disponibilidade de água no solo, aumentou-se os teores de MS e FDN e diminuiu o teor de PB, esses resultados estão associados a própria fisiologia da planta à medida que ocorrem mudanças em sua fenologia tende a ocorrer diminuição do valor nutritivo de modo geral e maior lignificação dos colmos e folhas, apesar da disponibilidade de fitomassa que o capim apresentou como uma adequada fonte de fibra, podendo ser utilizado na dieta de ruminantes, alterações em seu valor nutritivo causam ineficiência da sua utilização. Estudos demonstram que a utilização da silagem de capim-buffel é melhor aproveitada pelos animais do que na forma de pasto diferido, levando em consideração que as chuvas no semiárido brasileiro são escassas e má distribuídas, fazem o capim acelerar seu ciclo fenológico ocorrendo um rápido crescimento e florescimento no período das chuvas, época onde possui melhores condições para atingir o seu pleno desenvolvimento e conseqüentemente melhores valores

nutricionais principalmente com baixo teor de fibra e elevado teor de proteína. Por outro lado, durante o período seco no pasto diferido ocorre a secagem do material, diminui o teor de proteína e ocorre aumento do teor de fibra e lignificação do material, condições estas que caracterizam como uma forragem com baixo valor nutritivo (VOLTOLINI et al., 2014). Pinho et al. (2013), avaliando a qualidade da fermentação 1, 3, 7, 15 e 30 dias após ensilagem de capim-buffel em função de diferentes alturas de corte 30, 40, 50 e 60 cm, verificaram que os teores de MS variaram de 194,2 a 224,1 g/kg durante 30 e 60 cm de altura respectivamente, as silagens apresentaram teores médios de AL que variaram de 21,7 a 28,3 g/kg de MS forragem, o pico da produção de AL se deu aos sete dias após a ensilagem, a concentração de CS na planta variaram de 23,8 a 31,0 g/kg de MS e na silagem após 30 dias de fermentação variaram de 7,12 a 8,13 g/kg de MS.

A utilização do capim-buffel na forma de silagem se justifica além do fato de possuir maior valor nutritivo ao se comparar a um pasto diferido (feno em pé) e a silagem feita a partir do pasto no período chuvoso, para regiões que possuem déficit hídrico, a utilização da silagem pode contribuir além dos nutrientes que atenderão as necessidades alimentares dos animais também servirá de aporte hídrico onde parte das exigências em água que o animal possui será atendida na água presente no alimento (VOLTOLINI et al., 2014). Silva (2014), avaliando o potencial de utilização da silagem de capim-buffel em substituição a silagem de milho por meio da determinação do desempenho, das características de carcaça e componentes não-carcaça de ovinos da raça Santa Inês machos não castrados com peso vivo médio de 20 kg mantidos em confinamento por 62 dias, verificou que a silagem apresentou adequada qualidade de fermentação.

### 2.3 SILAGENS DE RAÇÕES TOTAIS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA

Silagem de ração total ou silagem de dieta total é o termo utilizado para o resultado final do processo de ensilagem contendo forragens, farelos proteicos e energéticos, minerais, vitaminas, aditivos entre outros. Todos de maneira balanceada, para atender a exigência nutricional de determinada categoria animal, reduzindo assim custos operacionais, com misturas diárias no preparo de rações (YUAN et al., 2015; SCHINGOETHE, 2017).

A prática de silagens no modelo de ração total (SRT) já é propagada com êxito em países como Japão, Irã, China e Israel, uma vez que tem se mostrado uma tática viável e eficaz para facilitar no controle da degradação de alimentos que dispõem de teores de umidade bastante elevados, além disso apresenta particularidades desejáveis de conservação. (WANG e NISHINO, 2008; WEINBERG et al., 2011; HU et al., 2015).

Por isso quando se avalia as silagens de SRT (silagem de ração total), observa-se diversos fatores e características vantajosas, que melhoram o perfil de fermentação, apresentando redução nos acúmulos de compostos orgânicos voláteis, quando comparadas com ensilagens do subproduto exclusivo, além da redução de fermentações secundárias e melhorar a estabilidade aeróbia. (NISHINO et al, 2003).

Avaliando os produtos finais do processo de silagens de mistura total, percebe-se melhorias na homogeneidade da dieta evitando a seletividade animal, principalmente em confinamentos de vacas leiteiras, evitando assim riscos de problemas metabólicos, como acidose ruminal (HOSODA et al., 2019).

A confecção de silagens de ração totais usando como base a palma forrageira tem se difundido como uma ferramenta viável para a produção racional de ruminantes no Nordeste brasileiro (SILVA, 2018). Assim, Santos et al (2020) avaliaram o perfil fermentativo de silagens de rações totais a base de palma forrageira e gliricídia em combinação com concentrados, e com base nos achados, os autores categorizaram a palma como um excelente recurso forrageiro para compor dietas de rações totais na forma de silagem, por fornecer substratos fermentescíveis direcionando para um padrão fermentativo heterolático, e de alta degradabilidade ruminal da matéria seca.

Neste contexto, a palma é ensilada juntamente ao feno de capim buffel, proteína, suplementos vitamínicos e minerais com o propósito de obter uma ração balanceada na forma de silagem, embora a palma apresente valores elevados de teores de água e quantidades de ácidos graxos, ele tem baixo teor de FDN, o que dificulta sem uso isoladamente, mas essas características vão em favor do que o capim-buffel apresenta, que possui alta fibra fisicamente efetiva, dependendo do período de corte níveis de 5% de PB, e excelente digestibilidade da sua fibra, com essas informações a junção destas duas forrageiras favorecem a composição de uma ração quase completa, embora cada categoria tenha necessidades diferentes a adoção desta técnica favorece utilizar estes alimentos de forma adequada, e a adição de concentrados em pequenas quantidades para apenas completar as necessidades básicas da categoria.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 LOCAL DE EXECUÇÃO E PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada a 7° 23' 26" de latitude Sul e 36° 48' 30" de longitude Oeste, a 529 m de altitude, inserida no município de São José dos Cordeiros, mesorregião da Borborema, e na microrregião do Cariri Ocidental. Apresenta clima Bsh (semiárido quente), segundo a classificação de Koppen, com chuvas de fevereiro a junho, com precipitação e temperatura média anuais em torno de 551,7 mm e 23 °C, respectivamente.

#### 3.2 MANEJO DOS ANIMAIS E DIETAS EXPERIMENTAIS

Para o ensaio experimental, foram utilizadas oito cabras leiteiras mestiças de pardas alpinas (SRD), múltíparas em lactação com  $40 \pm 2$  kg de peso corporal, alojadas em baias individuais, do tipo "Tie Stall", provida de comedouro e bebedouro. No período que antecedeu o experimento, os animais foram pesados, vermifugados e alocados nas baias para adaptação às instalações e dietas.

Os animais foram distribuídos em um duplo quadrado latino 4x4, balanceadas de acordo com o período de lactação e produção de leite. As dietas foram compostas por palma forrageira, capim buffel e concentrado, sendo os tratamentos representados pelos diferentes teores de feno de capim-buffel na matéria seca da ração (0%, 10%, 20%, e 30% na MS) (Tabela 1). As dietas utilizadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, e para atender as exigências, segundo o NRC (2007), de cabras pesando, em média 40 kg e produzindo 2,0 kg de leite por dia, com 4,0% de gordura. Cada período experimental teve duração de 15 dias (10 de adaptação e ajuste do consumo voluntário e 5 dias para coleta de dados. e 30% de capim buffel (Tabela 1). O farelo de trigo foi incluído nas dietas como fonte de fibra à medida que se retirava o feno de capim-buffel da dieta. As dietas utilizadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, e para atender as exigências, segundo o NRC (2007), de cabras pesando, em média 40 kg e produzindo

2,0 kg de leite por dia, com 4,0% de gordura. Cada período experimental teve duração de 15 dias (10 de adaptação e ajuste do consumo voluntario e 5 dias para coleta de dados).

**Tabela 1-** Proporções dos ingredientes das dietas experimentais com base na matéria seca (g kg<sup>-1</sup> MS)

Ingredientes	Feno de capim-buffel (%MS)			
	0	10	20	30
Palma forrageira	20,91	20,91	20,91	20,91
Feno de Buffel	0,00	9,91	19,81	29,72
Farelo de Soja	9,08	12,22	15,30	18,44
Milho	28,62	25,48	22,40	19,26
Farelo de trigo	40,45	30,54	20,64	10,73
Núcleo Mineral	0,94	0,94	0,94	0,94

**Tabela 2-** Composição nutricional dos ingredientes e composição química das dietas experimentais com base na matéria seca (g kg<sup>-1</sup> MS)

Composição nutricional dos ingredientes (g kg <sup>-1</sup> MS)					
Item	Palma	Feno de Capim-buffel	Farelo de Soja	Milho	Farelo de Trigo
Matéria seca	100,03	869,40	886,42	887,67	876,48
Proteína Bruta	57,00	53,10	487,90	90,00	166,80
Extrato etéreo	16,12	15,50	17,66	30,00	35,60
Fibra em detergente neutro	280,02	673,72	140,56	160,32	422,30
Fibra em detergente ácido	98,70	422,45	132,70	-	132,70
Carboidratos não fibrosos	537,40	86,00	290,45	600,87	338,00
Composição química das dietas (g/kg MS)					
Matéria Seca		282,7	343,3	388,5	465,3
Proteína bruta		141,8	142,2	142,7	142,2
Extrato Etéreo		31,15	28,3	25,2	22,0
Fibra em detergente neutro		357,5	372,6	387,8	402,9

### 3.3 PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE

As cabras foram ordenhadas manualmente, nos horários de 06:00 horas da manhã e 15:00 da tarde. A produção e a composição do leite foram estimadas com base em duas ordenhas diárias e em cinco dias de coletas durante cada período experimental os procedimentos de ordenha e manipulação do leite seguiram as recomendações do Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de Cabra (BRASIL, 2000). As análises dos parâmetros físico-químicos foram realizadas por medida direta através do equipamento Farm Eco Analisador de leite Ultrassônico (Ekomilk Ltd.Ò). Nas amostras foram determinados os teores de proteína, lactose, gordura, sólidos totais, sólidos não gordurosos e ponto de descongelamento (°C). Análises do leite foram realizadas no Laticínio Escola do departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba.

### 3.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Para avaliação econômica foi realizada a análise descritiva dos dados, utilizando-se planilhas do software Excel com o objetivo de avaliar a viabilidade econômica em sistemas de produção agropecuária, o qual possibilita a análise do custo de produção e dos indicadores de viabilidade econômica derivados do mesmo (GUIDUCCI et al. 2012). Os investimentos referentes a implantação do sistema de produção foram: aprisco com área de 144 m<sup>2</sup>, com 50% dessa área, coberta e, os outros 50%, constituído de solário. Além disso, fizeram parte do investimento a aquisição de equipamentos para produção de cabras de leite, tal como forrageira, balança e uma betoneira para mistura dos ingredientes que irão compor as silagens de rações completas.

A análise de custo foi baseada no cálculo do custo de produção, o qual é representado pela soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo. O custo variável foi composto pelos itens alimentação, sanidade, mão-de-obra, manutenção dos equipamentos, depreciação, custos de oportunidade, e outros custos (alimentação do manejador, caderno zootécnico e energia elétrica) (GUIDUCCI et al., 2012).

Esses gastos foram levantados com base em cotações dos preços dos produtos no Estado da Paraíba. Os custos com alimentação foram compostos pelos preços e quantidades fornecidas dos ingredientes das dietas, com base na matéria natural.

Como custo com mão-de-obra, foi considerado a manutenção de um funcionário em regime temporário para manejar um lote confinado de 50 animais/ciclo. A remuneração teve como base o salário-mínimo vigente no ano previsto para análise. O preço de compra dos animais foi considerado como investimento e não como custo de produção, e o de venda do leite produzido foi de acordo com o preço praticado na região do cariri Paraibano. Assim, a receita foi formada a partir da comercialização da produção de cabra em lactação, e venda de cabritos, considerando-se para a venda do leite o volume produzido por dieta, multiplicado pelo preço de venda.

Os indicadores de eficiência econômica foram: receita total (RT), custo total (CT), renda líquida (RL), renda da família (RF), ponto de nivelamento (PN) e produtividade total dos fatores (PTF), calculados conforme Guiducci et al. (2012). Os indicadores financeiros considerados foram: valor presente líquido (VPL), valor presente líquido anualizado (VPLa), prazo de retorno de investimento (Payback), taxa interna de retorno (TIR), taxa interna de retorno modificada (TIRm), índice de lucratividade (IL) e taxa de rentabilidade (TR), calculados conforme Guiducci et al. (2012). Para tanto, simulou-se fluxos de caixa para o período de dez anos.

Para a realização da análise de sensibilidade, os itens que compõem os fluxos de caixa de cada sistema foram estudados individualmente. Neste trabalho, para realização da análise de sensibilidade, adotou-se a taxa de desconto de 6% ao ano considerando uma variação de 30%, tanto no sentido favorável quanto no desfavorável para os resultados de cada sistema, ou seja, nos preços de cada item que compõem o fluxo de caixa. A partir daí, foi possível observar qual item teve maior efeito sobre o indicador de resultado econômico. Os resultados dos parâmetros zootécnicos obtidos foram extrapolados para um sistema de criação com 50 cabras confinadas durante diferentes períodos de acordo com o tempo necessário para atingirem o peso de cobertura, totalizando dois ciclos de produção e 100 cabras em produção por ano. Esta extrapolação foi realizada para que a análise econômico/financeira pudesse ser realizada em base científica e em economia de escala.

### 3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de composição e produção do leite foram analisados em um duplo quadrado latino  $4 \times 4$ . Foi assumida a homogeneidade de variâncias entre os tratamentos. Em seguida, os dados foram submetidos a análise de variância e as medias foram comparados usando o teste

de Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ) de probabilidade, pelo Sistema de Análise Estatística 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, EUA), de acordo com o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + T_k + \Sigma_{ijk},$$

Onde  $Y_{ijk}$  = variável dependente,  $\mu$  = média geral,  $\alpha_i$  = efeito fixo dos  $i$ -ésimos teores de feno,  $\beta_j$  = efeito aleatório do  $j$ -ésimo animal,  $T_k$  = efeito aleatório do  $k$ -ésimo período e  $\Sigma_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE

Observou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a produção de leite e teores de gordura no leite, com maior produção e teor de gordura sendo observado na silagem com 30% de feno de capim buffel e os menores valores nas silagens com 0 e 10% de feno de capim buffel, não diferindo entre si. Os demais constituintes do leite não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) entre as silagens estudadas.

**Tabela 3-**Produção e composição do leite de cabras alimentadas com silagens de ração completa contendo diferentes teores de feno de capim-buffel na dieta.

Variável	% Feno de capim-buffel				EPM	P valor
	0	10	20	30		
Leite (kg/d)	1,00 C	1,06 C	1,46B	1,97A	0,0691	0,0143
Gordura (%)	2,19 C	2,88 C	3,39 B	4,23 A	0,2385	0,0001
Proteína (%)	3,45	3,26	3,17	3,70	0,2148	0,3403
Lactose (%)	5,20	4,86	4,73	5,45	0,3671	0,4640
Sólidos Totais (%)	9,74	8,87	8,71	10,06	0,6759	0,4087
SNG (%)	0,81	0,73	0,71	0,83	0,061	0,4054
Densidade (%)	34,54	25,52	31,12	30,43	2,735	0,1742
PC (°C)	-0,63	-0,56	-0,54	-0,64	0,0579	0,5492

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade SNG= Sólidos não gordurosos; PC= Ponto de crioscopia

### 4.2 ANÁLISE ECONÔMICA

O fator que mais contribui para elevação dos custos no sistema de produção foi a alimentação, sendo destacado nos custos anuais de produção, apresentando variação de 60 a 66% dos custos totais. As dietas mais onerosas, foram as dietas com teores a partir de 10% de inclusão de feno de capim-buffel (Tabela 3). Em valores monetários, as dietas com 10 e 23% necessitaram de maior capital investido com alimentação (R\$ 15.273,39/ano em média). Outros custos e depreciação, sendo estes custos comuns para os quatro cenários avaliados (Tabela 3).

**Tabela 4-**Custos anuais (R\$) de produção de um sistema em confinamento de cabras em lactação

Custos	%Feno de capim- buffel			
	0	10	20	30
Alimentação	13.159,00	15.285,38	15.261,40	14.876,97
Sanidade	100,75	100,75	100,75	100,75
Outros custos <sup>1</sup>	792,90	798,40	770,40	1.596,80
Depreciação	550,00	500,00	550,00	550,00
Custo de oportunidade	1.130,53	1.741,01	1.837,95	2.912,77

<sup>1</sup> Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural e Incra

Os custos de oportunidade ocuparam a segunda colocação, no que se refere as despesas do sistema, onde em termos percentuais, onde as dietas que apresentaram 30% de níveis de buffel foram as mais caras no custo de produção. De uma forma geral, os custos com sanidade animal ficaram abaixo de 1% de todo o capital necessário para a formação e manutenção de um rebanho de cabras de leite. Porém foram as mesmas dietas de maior valor, que proporcionaram melhores índices produtivos, 30% e 20%, respectivamente, porém todas foram positivas. A respeito do ponto de nivelamento, as dietas 10 e 20% foram similares, a dieta com 30% foi superior. O custo-benefício se apresentou maior quando utilizadas as dietas com 0 e 20% de feno de capim-buffel (Tabela 4).

**Tabela 5-**Indicadores econômicos (R\$) da produção de cabras leiteiras em confinamento alimentadas com silagens de ração completa com teores de feno de capim- buffel com produção por ciclo.

Indicadores econômicos	%Feno de capim buffel			
	0	10	20	30
Receita total	38.475,00	42.750,00	44.175,00	56.715,0
Custo total	15.793,29	18.425,60	18.520,50	25.568,88
Margem bruta	24.422,24	26.565,47	28.042,45	34.668,88
Margem líquida	23.812,24	26.065,47	27.492,45	34.058,80

Lucratividade (Renda Líquida)	22.681,71	24.324,40	25.654,50	31.146,12
Ponto de nivelamento (Animal)	5.542,00	6.465,00	6.498,00	8.972
B/C	2,44	2,32	2,39	2,22
Custo total (Kg produzido)	1,17	1,23	1,19	1,28

B/C= relação Benefício/Custo

Os valores de análise econômica mostraram que ao preço de venda estipulado no mercado de R\$ 2,13 o litro de leite, apresentou-se viável para todas as dietas, comprovado pelo que foi produzido (leite), o que influenciou diretamente no aumento das receitas. Ainda no que diz respeito a análise financeira, o valor presente líquido foi positivo para as quatro dietas avaliadas, o que indica viabilidade das dietas, confirmado pelos valores de pay-back descontados, dessa forma as dietas apresentaram o mesmo período de tempo para recuperar o capital investido.

**Tabela 6-**Análise financeira da produção de cabras leiteiras em confinamento alimentadas com silagens de ração completa com teores de feno de capim-buffel.

Indicadores Financeiros	%Feno de capim-buffel			
	0%	10%	20%	30%
VPLa (R\$)	15.370,39	18.605,26	19.158,38	23.834,79
Pay-back descontado (anos)	5,88	10,00	10,00	5,21
TIR – (% a.a.)	43,69	61,78	57,38	61,57
TIRM – (% a.a.)	19,39	23,36	22,48	23,32
Índice de lucratividade	3,28	4,55	4,24	4,54
Taxa de Rentabilidade (%)	228,54	355,68	324,15	354,40

VPL= valor presente líquido; VPLa= Valor presente líquido anualizado; TIR=Taxa interna de retorno; TIRM=Taxa interna de retorno modificada ao ano.

O índice de lucratividade se apresentou positivamente para todas as quatro dietas ofertadas, porém a dieta com 30% de inclusão de feno de capim buffel, apresentando um valor de 2,5 R\$, enquanto a taxa de rentabilidade ficou em 100%.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE

Os resultados revelaram que as dietas que continham teores de 30% de capim-buffel na matéria seca na dieta, se mostraram com melhores valores nos índices de produção,

proporcionando as cabras um aumento no volume de leite produzido por animal, demonstrando que houve balanceamento no equilíbrio dos nutrientes que estimularam os níveis de produção, com potencialização no uso do feno de capim buffel. As dietas foram formuladas para atender uma produção de 2 kg de leite por dia de acordo com os requerimentos nutricionais do NRC (2007), de modo que as dietas com a partir de 20% de inclusão de feno de capim buffel obtiveram resultados próximo do esperado.

Cada vez mais se torna crescente o uso de dietas de rações totais, principalmente na atividade leiteira, uma vez que facilita o aproveitamento de alimentos que tem na região, e favorece o bom uso dos mesmos, seja a associação de grãos, forragens, etc. (Yuan et al. 2016). De modo que a combinação destes alimentos como a palma e capim buffel favorece uma harmonia perfeita, um com valores de CNF e água em quantidades e outro com elevado matéria seca e ótimo FDNi, quando ambos ensilados favorecem o enriquecimento de cada um.

COSTA et al., 2009, relatam que a gordura é o fator mais sensível quando exposto a dietas, sendo altamente influenciado pelos componentes dos alimentos. Fato esse que a dieta está relacionada com seus constituintes em função do volume produzido, devido a quantidades de ácidos graxos voláteis. Ficando evidenciado a alteração do volume produzido e teor de gordura no leite devido a quantidade de capim buffel na dieta, ou seja, as que apresentaram maiores teores de palma reduziam significativamente produção quando comparadas as de maior teor de fibra advinda do capim buffel.

Costa et al. (2010), observaram mesmo comportamento quando substituíram o fubá por palma nas dietas de cabras em lactação não havendo mudanças nos constituintes do leite, exceto no teor de gordura, que reduziram quando substituíam o fubá de milho por palma, corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

Em estudos realizados com adição de palma na dieta de pequenos ruminantes, mostraram que há a necessidade de uma fibra efetiva proveniente de forragens, para que aja não só a garantia de uma saúde ruminal para o animal, mas para que aja valores positivos para o desempenho produtivo, (VIEIRA et al., 2008).

De acordo com, Fredeen, (1996) descreveu que a dieta representa 50% das variações de gordura e proteína, porém, não afeta o conteúdo de lactose. Nesse estudo, tanto a lactose como a proteína não sofreram alterações. As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas com isso, o teor de proteína da dieta teve pouca influência na porcentagem de proteína do leite.

De modo que se pode constatar que os benefícios da inclusão de FDN do feno de capim-buffel foi muito importante para assegurar a composição e produção de leite das cabras,

caracterizando ainda mais a necessidade de se produzir uma fonte de volumoso para associação com palma forrageira e concentrado em silagens de ração total para cabras em lactação.

## 5-2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Em um sistema de produção um dos maiores gargalos que na maioria inviabiliza ou encarece é o custo com alimentação, que varia em ordem de 60% a 70% das despesas totais, (RESTLE e VAZ, 1999). Mas esses valores são acrescentados nas dietas devido geralmente com a fonte de proteína que é a soja, o qual foi o componente que encareceu as dietas de 20% e 30% de inclusão de feno de capim- buffel. Os custos anuais de produção de cabras leiteiras observados nesta pesquisa, corroboram com os achados de várias outras pesquisas com animais confinados (BARROS et al., 2015, PINTO et al., 2014, STIVARI et al., 2014, ARAÚJO, 2019) observaram que dentre os custos de produção o que mais encarece o sistema de produção é as despesas com a alimentação, concentrados com maior destaque.

É importante destacar que nem sempre dietas mais baratas são dietas que apresentam valores de retorno financeiro ao produtor, pode-se constatar que as dietas que tinham maiores valores de capim buffel apresentaram valores de receita mais alta, porém foram as que mais desempenharam retorno econômico, levando ao entendimento que as melhores dietas são as que favorecem saúde animal, elevem desempenho produtivo e tenham relação benefício/custo positivo. As dietas mais atrativas foram as com 10, 20 e 30% de feno de capim-buffel, comprovado pelas receitas totais.

As maiores receitas estão relacionadas com a produção e com o maior custo, assim, para alcançar esses níveis de receita, o criador incorre a um custo total de R\$ 17.454,85 a 26.521,98. Porém, estes custos podem ser encobertos a depender do ponto de nivelamento que nesse caso é representado pelo leite que foi comercializado. Com relação a lucratividade, verificou-se que a maior eficiência econômica foi para as dietas a partir de 10% de feno de capim-buffel, o qual dá norteamento ao produtor.

Ressalta-se que o custo de oportunidade não deve ser compreendido como um desembolso efetivo do produtor de cabras de leite e sim como renda implícita. Dessa forma, todos os fatores de produção (terra, trabalho e capital) estão sendo computados para uma melhor análise econômica de cada sistema de produção. Assim, quando são incluídos todos os componentes, mesmo que o lucro fosse zero, não haveria razões para que o produtor abandone

a atividade, pelo motivo de que ele está recebendo pelo uso de seus próprios fatores de produção (STIVARI et al., 2014).

Analisando-se a situação mínima desejada para a exploração da atividade leiteira no semiárido com um rebanho sem padrão de raça definido, onde a produtividade média nessas condições foi de 1,97 L/cabra/dia nas dietas com 30% de feno de capim buffel considerada a mais rentável, pelo volume de leite produzido, o desempenho econômico da exploração ficou com relação benefício/custo de 2,3%, isso significa que para cada R\$ 1,00 utilizado no custo total, haverá um retorno de R\$ 2,36. O ponto de nivelamento também confirma rentabilidade econômica da atividade, pois, se forem mantidas constantes a venda do leite, e a venda dos cabritos, ou até mesmo a venda de matrizes, a produtividade compensará ainda mais os custos investidos em todas as dietas avaliadas, a avaliação também mostrou que o produtor não terá prejuízo na escolha dos cenários a ser aplicado na propriedade, podendo escolher o cenário que mais se aplicar no seu sistema. No tocante a comercialização de matrizes, pode ser apontada como um dos principais gargalos nestes sistemas avaliados. Apesar deste mercado encontrar-se em formação, a tendência é favorável, e dessa forma Lôbo et al. (2017) destacaram que a criação de caprinos leiteiros tem apresentado tendência em crescimento, principalmente na região nordeste brasileira.

Vale ressaltar ainda que, todas as dietas apresentaram o mesmo espaço de tempo para recuperar o capital investido, apresentando valores de pay-back inferiores ou igual a dez anos. Dessa forma, o pay-back é descrito como um indicador que descreve o período necessário para recuperar o investimento, quanto maior, mais tempo levará para o produtor obter equilíbrio entre o que foi investido e entre a renda líquida.

Os indicadores reforçam que a adoção do uso de dietas balanceadas e realizar o processo de confecção do silo favorecem só a melhoria na qualidade do sistema de manejo, como praticidade no uso de fornecimento para os animais, digestibilidade dos grãos, quanto redução na mão de obra, seletividade dos alimentos, e melhoria no uso dos volumosos na propriedade, em aspecto geral comprar insumos em época de produção, preços baixos estocando para épocas de sazonalidade. Assim, a simulação para produção de 100 cabras leiteiras proporcionou receita superior aos custos de produção, resultando em indicadores econômicos positivos para todos os cenários avaliado. O uso de silagem na forma de ração à base de palma forrageira e capim-buffel na alimentação de animais ruminantes torna-se uma alternativa interessante que permite um melhor aproveitamento dos recursos alimentares, podendo otimizar o uso do palmal, intensificar a mão-de-obra, como também pode tornar-se uma fonte de renda extra para o

produtor que poderá comercializar o excedente de silagem. Essa tecnologia ainda, permite a formação de uma mistura homogênea, minimizando a ocorrência da seleção dos ingredientes por parte dos animais, promovendo melhorias no desempenho animal e diminuindo os custos quando comparada a ração convencional.

## **6 CONCLUSÃO**

As dietas com 30% de feno de capim-buffel favoreceram aumento na produção de leite e alterações nos percentuais de gordura. A simulação para produção de 100 cabras leiteiras ao ano proporcionou receitas superiores aos custos de produção, proporcionando indicadores econômicos positivos para todos os cenários avaliados.

## REFERÊNCIAS

- ABIDI, S.; BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A.; VASTA, V.; PRIOLO, A. Silage composed of *Opuntia ficus-indica* f. *inermis* cladodes, olive cake and wheat bran as alternative feed for barbarine lamb. **Acta Horticulture**, v. 995, p. 297-301, 2013.
- ADOUS, F.E. **Dissemination of feed based on cactus silage by breeder of Rhamna region**. 2016. Disponível em: <<https://www.feedingknowledge.net>>. Acessado em: 10/06/2021
- ALMEIDA, G.A.P.; CAMPOS, J.M.S.; FERREIRA, M.A.; CORREIA, A.L.V.; ANDRADE, A.P. Palma (*Opuntia ficus indica* mill) cv. gigante em suplementos para fêmeas leiteiras em crescimento a pasto. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 2, p. 161-171, 2015.
- AOAC.: **Association of official, chemists, official methods of analysis**. 15th Edition, Washington DC, U.S.A. (1990).
- ARABA, A.; YOUSOUFI, H.; BOUTOUBA, A.; ANEGAY, K.; SALHI, O.; MOUNCIF, M. Possibility of using discarded prickly pears cactus fruits as a feed for ruminants. **Acta Horticulture**, v. 995, p. 309-312, 2013.
- ARAÚJO FILHO, J.A. [2006]. **Importância econômica. In: Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinoseOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/aspectosecologicos.htm>> Acesso em: 05/11/2021.
- ARAÚJO, S.M.S. A REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE DO BRASIL: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. Rios Eletrônica – **Revista Científica da FASETE**, n. 5, p. 89-98, 2011.
- ÁVILA, C.L.S.; PINTO, J.C.; FIGUEIREDO, H.C.P.; MORAIS, A.R.; PEREIRA, O.G.; SCHWAN, R.F. Estabilidade aeróbia de silagens de capim-mombaça tratadas com *Lactobacillus buchneri*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 779-787, 2009.

ÁVILA, C.L.S.; PINTO, J.C.; TAVARES, V.B.; DOS SANTOS, I.P.A. Avaliação dos conteúdos de carboidratos solúveis do capim-tanzânia ensilado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 648-654, 2006.

BENDAOU M.; SAADI, A.; MOUHADDACH, A.; EL HOUSNI, A. Use of cactus (*Opuntia ficus-indica*) rejects silage in sheep feeding: nutritive value and carcass parameters. VIIth **International Congress on Cactus Pear & Cochineal October** 17-22. Agadir, 2010.

BENDAOU, M.; AIT OMAR, M. New feeding technology using cactus in sheep fattening: Applications to small-scale farms of Rhamna region, Morocco. Communication orale au 8th International Seminar Technology creation and transfer in small ruminants: roles of research, development services and farmer associations Tangier. Séminaires nationaux et journées de sensibilisation, journées nationales du cactus, rapports relatifs à 3 conventions de partenariat INRA/DPA ; soit 3 à 4 rapports par convention. **Morocco**, 11 to 13 June 2013.

BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capimelefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1902-1909, 2007.

BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1902-1909, 2007.

BOLSEN, K.K.; LIN, C.; BRENT, C.R.; FEYERHERM, A.M.; URBAN, J.E.; AIMUTIS, W.R. Effects of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfafa and corn silages. *Journal of Dairy Science*, v. 75, p. 3066-3083, 1992.

CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R., LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Vol. 31 nº 5 Viçosa, ano 2002.

CAVALCANTI, M.T.; SILVEIRA, D.C.; FLORENTINO, E.R.; DA SILVA, F.L.H.; MARACAJÁ, P.B. Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidoculus phyllacanthus* (mart.) Pax. Et k. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 06, n. 1, p. 41-45, 2011.

CHEKIR, I.; AYED, L.; HAMDI, M.; BEN SALEM, H. Lactic fermentation to improve the nutritive value of *Opuntia ficus-indica* f. *inermis* cladodes mixed with some agro-industrial by-products. *Acta Horticulture*, v. 995, p. 319-324, 2013.

CORDEIRO, A. G. P. C. **Associação do feno de capim buffel com palma forrageira na alimentação de ovinos da raça Santa Inês**. Diss. PhD thesis, Federal University of Paraíba, Areia, Brazil, 2012.

COSTA, G.R.; QUEIROGA, R. C.E.; PEREIRA. Influence of feed on the production on quality of goat milk. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. especial. Viçosa, julho, 2009.

DANNER, H.; HOLZER, M.; MAYRHUBER, E.; BRAUN, R. Acetic acid increases stability of silage under aerobic conditions. ***Applied and Environmental Microbiology***, v. 69, n. 1, p. 562-567, 2003.

DETMANN, E. Fibra na nutrição de novilhas leiteiras In: PEREIRA, E.S. et al. Novilhas leiteiras. Fortaleza: **Graphitigráfica e editora Ltda**, 2010. cap. 8, p. 253-332.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. Métodos para análise de alimentos. **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 214, 2012.

DRIEHUIS, F.; VAN WIKSELAAR, P.G.V. The occurrence and prevention of ethanol fermentation in high dry matter grass silage. ***Journal of the Science of Food and Agriculture***, v. 80, p. 711-718, 2000.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Biochemistry*, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

EDVAN, R.L. et al. Características de produção do capim-buffel submetido a intensidades e frequências de corte. ***Arch. zootec.***, Córdoba, v. 60, n. 232, p. 1281-1289, dic. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: **EMBRAPA Solos**, p. 306, 2006.

FRANÇA, A.F.S.; OLIVEIRA, R.P.; RODRIGUES, J.A.S.; MIYAGI, E.S.; DA SILVA, A.G.; PERON, H.J.M.C.; DE ABREU, J.B.R.; BASTOS, D.C. Características fermentativas

da silagem de híbridos de sorgo sob doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 3, p. 383-391, 2011.

FREITAS, P.M.D.; SANTOS, E.M.; RAMOS, J.P.F.; BEZERRA, H.F.C.; SILVA, D.S.; SILVA, I.F.; PERAZZO, A.F.; PEREIRA, G.A. Effect of organic fertilization and stubble height on the production biomass of buffel grass. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 3, p. 587-598, 2013.

GIULIETTI, A.M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. de. Diversidade e caracterização das fanerógamas do Semiárido brasileiro, Recife: **Associação Plantas do Nordeste**, 2006. 488p.

GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S.; et al. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: **Gráfica UFRGS**, p.77, 2001.

GUSHA, J.; HALIMANI, T.E.; NGONGONI, N.T.; NCUBE, S. Effect of feeding cactuslegume silages on nitrogen retention, digestibility and microbial protein synthesis in goats. **Animal Feed Science and Technology**, n. 206, p. 1-7, 2015.

GUSHA, J.; NGONGONI, N.T.; HALIMANI, T.E. Nutritional composition and effective degradability of four forage trees grown for protein supplementation. **Online Journal of Animal Feed Research**, v. 3, n. 4, p. 170-175, 2013.

HERNANDEZ, P.L. Suplementación con ensilado de nopal (*Opuntia* spp.) em caprinos. 2012. 59 f. Tesis (Título em Ingeniero Agronomo Zootecnista) – Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro, México.

HOSODA, K.; OHMORIB, H.; NAKAMURA, Y.; KAMIYA, M. Effect of inclusion rate of corn silage in ensiled total mixed ration on dry matter intake, nutrient digestibility, and ruminal fermentation in Japanese Wagyu steer. **Livestock Science**, 229, 126–130, 2019

HRISTOV, A.N.; McALLISTER, T.A. Effect of inoculants on whole-crop barley silage fermentation and dry matter disappearance in situ. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 510516, 2002.

HU, X.H.W.H.; WANG, H.; NING, T.; ZHENG, M.; XU, C. Fermentation Characteristics and Lactic Acid Bacteria Succession of Total Mixed Ration Silages Formulated with Peach Pomace. **Asian Australasian Journal Animal Science**, v. 28, n. 4, p. 502-510, 2015

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Methodological advances in evaluation of preserved forage quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 101-119, 2007.

KIRSTEIN, K. Historical Survey of the ensiling of green fodder. **Wirtsch. Futter**, v. 9, p. 5465, 1963.

KUNG Jr., L.; RANJIT, N.K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 11491155, 2001.

LOPES, Edson Batista (Org.). Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido Nordeste. João Pessoa: **EMEPA-PB**, 2012.

MACEDO, A. J. S. et al. Silagens in the form of diet based on spineless cactus and buffelgrass. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 35, p. 1-9, 2018.

McDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S. The biochemistry of silage. 2ed. **Marlow: Chalcombe Publicatins**, p. 340, 1991.

MCITEKA, H. Fermentation characteristics and nutritional value of *Opuntia ficus indica* var *fuscaulis* cladode silage. 2008. 113 f. TESE. (Unpublished Msc). University of the Free State, South Africa.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p. 1217-1240, 2002.

MOISIO, T.; HEIKONEN, M. Lactic acid fermentation on silage preserved with formic acid. **Animal Feed Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 107-124, 1994.

MOKOBOKI, K.; SEBOLA, N.; MATLABE, G. Effects of molasses levels and growing conditions on nutritive value and fermentation quality of *Opuntia cladodes* silage. **Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 28, n. 3, p. 4488-4495, 2016.

MONTEIRO, I.J.G.; ABREU, J.G.; CABRAL, L.S.; RIBEIRO, M.D.; REIS, R.H.P. Elephant grass silage additives with alternative products. **Acta Scientiarum, Animal Sciences** n. 33, p. 347-352, 2011.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, G.C. Potencial de produção de capim-buffel na época seca no semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 03, p. 22-29, 2007. MUCK, R.E. Microbiologia silagem e seu controle por meio de aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 183-191, (supl. especial) 2010.

MUCK, R.E., BOLSEN, K.K. Silage preservation and additive products. **Field Guide and Silage Management in North America**, p. 105-126, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: **National Academic**, p. 292, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. Washington, DC: **National Academy Press**, 2007.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, R.M.; FARIA, M.V.; UENO, R.K.; REINERH, L.L.; DURMAN, T. Aditivos químicos utilizados em silagens. **Pesquisa aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, 2010.

PINHO R.M, A.; SANTOS, E.M.; DE OLIVEIRA, J.S.; DE CARVALHO, G.G.P.; DA SILVA T.C.; MACÊDO, A.J.D.S.; CORRÊA, Y.R.; ZANINE, A.M. Does the level of forage neutral detergent fiber affect the ruminal fermentation, digestibility and feeding behavior of goats fed cactus pear? **Animal Science Journal**. v.9(10), p.424-143, 2018.

RODRIGUES, A.M.; PITACAS, F.I.; REIS, C.M.G.; BLASCO, M. Nutritional value of opuntia ficus-indica cladodes from portuguese ecotypes. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 22, n. 1, p. 40-45, 2016.

ROTH, G., UNDERSANDER, D. Silage additives. In: Corn Silage Production Management and Feeding. MADISON: **Madison American Society of Agronomy**, p. 27-29, 1995.

SALAH, A.M.A.; PRASSE, R.; MARSCHNER, B. Intercropping with native perennial plants protects soil of arable fields in semi-arid lands. **Journal of Arid Environments**, n. 130, p. 113, 2016.

SALIN, T.C.; FERREIRA, R.L.C.; DE ALBUQUERQUE, S.F.; DA SILVA, J.A.A.; ALVES JUNIOR, T. Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 109118, 2012.

SANTOS, D. G.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M.V.F.; ARRUDA, G.P.A.; COELHO, R.S.B.; DIAS, F.M.; MELO, J.N. Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Recife, documentos 30, 2006, 33p.

SANTOS, M.V.F.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEREA, J.M.; GARCIA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, p. 25-43, 2010.

SANTOS, M.V.F.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEREA, J.M.; GARCIA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, p. 25-43, 2010.

SAS, SAS® User's guide: Statistics, Version 9.1 Edition. **SAS Institute Inc.**, Cary NC, USA, 2010.

SCUDAMORE, K.A.; LIVESEY, C.T. Occurrence and significance of mycotoxins in forage crops and silage: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 77, p. 1-17, 1998.

SEPÚLVEDA, E.; SÁENZ, C.; ALIAGA, E.; ACEITUNO, C. Extraction and characterization of mucilage in *Opuntia* spp. **Journal of Arid Environments**, v. 68, p. 534-545, 2007.

SILVA, C.C.F.; SANTOS, L.C. Palma forrageira (*Opuntia Ficus-Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 8, n. 5, 2007.

SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; FREITAS, C.R.G.; GALINDO, M.C.T.; SILVA, L.S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 4, n. 4, p. 233-241, 2010.

SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; FREITAS, C.R.G.; GALINDO, M.C.T.; SILVA, L.S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 4, p. 233-241, 2010.

SILVA, T.M.B. **Desempenho e características de carcaça de ovinos alimentados com silagem de capim-buffel em substituição a silagem de milho**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.

SOUZA, R.A. **Características fermentativas e nutricionais de silagens de cultivares de capim-buffel em diferentes idades de corte**. 2010. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.

TAIZ, L.; ZEIGER. Plant Physiology. California: The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc., **Redwood City**, 1991.

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

VASTA, V.; ABIDI, S.; BEN SALEM, H.; NEZFAUOI, A.; PRIOLO, A. Effects of the supplementation of olive cake and cactus pad silage on sheep intramuscular fatty acid composition. **Options Méditerranèennes, Series A**, n. 78, p. 341-344,

VIEIRA, E. L.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficusindica* Mill) based diets. *Animal and Feed Science Technology*, v.141, p.199-208, 2008.

VOLTOLINI, T.V.; ARAUJO, G.G.L. de; SOUZA, R.A. Silagem de capim-buffel: alternativa para a alimentação de ruminantes na região Semiárida. (Embrapa Semiárido. Documentos, 259). Petrolina: **Embrapa Semiárido**, 2014.

WANG, H.; NING, T.; HAO, W.; ZHENG, M.; XU, C. Dynamics Associated with Prolonged Ensiling and Aerobic Deterioration of Total Mixed Ration Silage Containing Whole Crop Corn. **Asian Australasian Journal Animal Science**, v. 29, n. 1, p. 62-72, 2016.

WEINBERG, Z.G.; MUCK, R.E. New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. *FEMS Microbiology Reviews*, Haren, v. 19, n. 3, p. 53-68, 1996.

XU, C.; CAI, Y.; MORIYA, N.; OGAWA, M. Nutritive value for ruminants of green tea grounds as a replacement of brewers' grains in totally mixed ration silage. **Animal Feed Science and Technology**, n. 138 p. 228-238, 2007.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S.; ALMEIDA, J.C.C.; PEREIRA, O.G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006.