



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**Substituição da Silagem do Resíduo da Cultura do Abacaxi por Palma Forrageira na  
Dieta para Ovinos**

Luciana Pereira Damas

Recife – PE  
Fevereiro de 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

**Substituição da Silagem do Resíduo da Cultura do Abacaxi por Palma Forrageira na  
Dieta para Ovinos**

Luciana Pereira Damas  
Graduanda

Professor Dr. Marcelo de Andrade Ferreira  
Orientador

Recife – PE  
Fevereiro de 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L937s      Damas, Luciana Pereira  
              Substituição da Silagem do Resíduo da Cultura do Abacaxi por Palma Forrageira na Dieta para Ovinos:  
              Dieta Ovinos  
              / Luciana Pereira Damas. - 2021.  
              30 f.
- Orientador: Professor Dr Marcelo de Andrade  
              Ferreira. Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.
1. pequenos ruminantes. 2. resíduos culturais. 3. produção animal. 4. semiárido. I. Ferreira, Professor Dr  
Marcelo de Andrade, orient. II. Título



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

LUCIANA PEREIRA DAMAS

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

EXAMINADORES:

Professor Dr. Marcelo de Andrade Ferreira  
Orientador

Professora Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras  
Examinadora

Msc. Antônio Joelson Netto  
Examinador

*Dedico este trabalho aos meus pais,  
Que sempre me apoiaram e foram alicerces para  
mim.*

*Dedico também ao meu marido que muito me  
incentivou e acreditou no meu potencial, assim  
como aos meus filhos que foram compreensivos nos  
momentos que precisei.*

*Também dedico aos professores pelos  
conhecimentos compartilhados e aos colegas que  
sempre me ajudaram.*

*Meus sinceros agradecimentos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me permitir sonhar e ter determinação para realizar meus sonhos.

Aos meus pais Luiz Machado Damas e Brígida Pereira Damas que sempre fizeram tudo por mim e meus irmãos.

Ao meu marido Mateus Rosas Ribeiro Filho que acima de tudo é um grande amigo, sempre presente em todos os momentos, foi meu grande incentivador.

Aos meus filhos Laura Damas Ribeiro e Mateus Damas Ribeiro, que são meu coração batendo fora do peito.

Ao meu orientador Professor Dr. Marcelo de Andrade Ferreira que apesar da intensa rotina de sua vida acadêmica aceitou me orientar neste TCC.

A mestrandia Ana Flávia Calsavara por me permitir fazer parte do seu projeto, agradeço a atenção dispensada e ensinamentos que se tornaram essenciais nessa etapa.

Aos meus colegas do curso em especial Elizabeth Queiroz Lopes de Vasconcelos pelas trocas de ideias e ajuda no TCC.

Aos professores do curso que a cada semestre contribuíram cada um à sua maneira para a base profissional que tenho hoje.

A UFRPE por ser essa casa acolhedora que tanto nos orgulha.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	9
ABSTRACT .....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO .....	13
<b>2.1. Objetivo geral</b> .....	13
<b>2.2. Objetivos específicos</b> .....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	14
<b>3.1.1 Ovinos no Brasil e na região Nordeste</b> .....	14
<b>3.1.2. Abacaxizeiro</b> .....	15
<b>3.1.3. Palma forrageira</b> .....	14
<b>3.2. Consumo voluntário dos nutrientes</b> .....	15
<b>3.3. Comportamento ingestivo</b> .....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
<b>4.1. Local</b> .....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
6. CONCLUSÃO.....	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição químico bromatológica dos ingredientes com base na matéria seca (%) .....	19
<b>Tabela 2.</b> Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....	20
<b>Tabela 3.</b> Consumo voluntário de Nutrientes (g/d) .....	23
<b>Tabela 4.</b> Digestibilidade dos Nutrientes (g/Kg) .....	23
<b>Tabela 5.</b> Comportamento ingestivo (min/dia) .....	25



## RESUMO

Objetivou-se avaliar a substituição parcial da silagem do resíduo cultural do abacaxi (SRCAB) por palma forrageira (0; 29,2; 58,4 e 87,6%), além de uma dieta controle com silagem de sorgo como volumoso exclusivo, em dieta para ovinos sobre o consumo, digestibilidade aparente, comportamento ingestivo. Foram utilizados cinco ovinos machos mestiços com peso corporal médio de 40 kg, distribuídos em um quadrado Latino 5 x 5, sendo cinco animais, cinco tratamentos e cinco períodos experimentais. Os consumos de MS e MO foram superiores para os níveis: 0; 29,2; 58,4; 87,6% de substituição em relação a dieta controle. Com relação ao consumo de PB, nos níveis de substituição 0, 29,2 e 58,4% foi superior ao controle. Houve menor consumo de FDN para os níveis 58,4 e 87,6% em relação a dieta controle, para os demais níveis o consumo foi semelhante. Para todos os níveis de substituição o consumo do CNF foi superior, em comparação à dieta controle. Os consumos de MS, MO, PB, FDN, CNF e NDT diminuíram linearmente em função da substituição da SRCAB pela palma forrageira. A digestibilidade da MS com relação a dieta controle mostrou ser maior em todos os níveis de substituição por palma, porém, com relação à digestibilidade da PB apenas nos níveis de substituição de 58,4 e 87,6% foi maior que a dieta controle. Quanto aos níveis de substituição não houve alteração na digestibilidade dos nutrientes. O tempo de alimentação foi semelhante entre todos os níveis de substituição em relação ao tratamento controle, porém o tempo despendido com ócio foi maior e o tempo de ruminação menores respostas foram observadas, respectivamente; para os níveis de 29,2; 58,4 e 87,6% de inclusão, respectivamente; em função da substituição da SRCAB por palma forrageira. A SRCAB apresentou melhor valor nutritivo do que a silagem da variedade de sorgo forrageiro BRS Ponta Negra. A inclusão de palma forrageira em substituição a silagem de restos da cultura do abacaxi não é recomenda, principalmente, por reduzir o consumo de energia.

**Palavras-chave:** pequenos ruminantes, resíduos culturais, produção animal, semiárido.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the partial replacement of the pineapple cultural residue silage (SRCAB) by forage palm (0; 29.2; 58.4 and 87.6%), in addition to a control diet with sorghum silage as exclusive roughage, diet for sheep on consumption, apparent digestibility, ingestive behavior. Five crossbred male sheep with an average body weight of 40 kg were used, distributed in a 5 x 5 Latin square, with five animals, five treatments and five experimental periods. The consumption of DM and MO were higher for the levels: 0; 29.2; 58.4; 87.6% substitution in relation to the control diet. Regarding the consumption of CP, at the replacement levels 0, 29.2 and 58.4% it was higher than the control. There was less consumption of NDF for the levels 58.4 and 87.6% in relation to the control diet, for the other levels the consumption was similar. For all substitution levels, the consumption of CNF was higher, compared to the control diet. The consumption of MS, MO, PB, FDN, CNF and NDT decreased linearly due to the replacement of SRCAB by forage palm. The digestibility of DM in relation to the control diet showed to be higher in all levels of substitution by palm, however, in relation to the digestibility of CP only in the substitution levels of 58.4 and 87.6% was higher than the control diet. As for the replacement levels, there was no change in the digestibility of nutrients. The feeding time was similar between all levels of substitution in relation to the control treatment, however the time spent with leisure was longer and the time of rumination less responses were observed, respectively; to the levels of 29.2; 58.4 and 87.6% of inclusion, respectively; due to the replacement of SRCAB by forage palm. SRCAB showed better nutritional value than the silage of the forage sorghum variety BRS Ponta Negra. The inclusion of forage palm to replace the silage of pineapple crop remains is not recommended, mainly because it reduces energy consumption.

**Keywords:** small ruminants, cultural residues, animal production, semiarid.

## 1. INTRODUÇÃO

A agropecuária brasileira apresenta grande importância econômica, e de acordo com os dados do IBGE (2021), a estimativa de crescimento do Produto Interno Bruto do setor agropecuário para 2021, foi projetada em aumento de 1,2%. A análise do comércio exterior da cadeia do agronegócio mostra que as exportações brasileiras de janeiro a outubro cresceram 6% (em valor) em comparação com o mesmo período do ano anterior. As altas do açúcar (63%), carne suína (49%), soja (21%), algodão (21%) e carne bovina (20%) foram os maiores destaques. Quanto às importações brasileiras de produtos do agronegócio, os principais produtos de importação apresentaram queda de 5% diante de 2019.

A criação de pequenos ruminantes é expressiva localmente e certamente afeta a exportação dos produtos. O Brasil conta com um rebanho de mais de 17 milhões de ovino e caprinos (IBGE, 2019). No Nordeste concentram-se 75% das criações de pequenos ruminantes, porém, parte significativa desse rebanho é criada de forma extensiva e em pequenas propriedades.

A Organização das Nações Unidas prevê que a população mundial chegará a 9,7 bilhões em 2050, esse aumento populacional consequentemente prevê um aumento da produção de alimentos que continuará a vir principalmente dos ganhos em produtividade, e o desafio é atingir esse aumento de maneira sustentável.

A utilização de subprodutos como resíduos de cultura é uma excelente alternativa para alimentação animal já que o custo com alimentação é um dos fatores mais limitantes para a criação de animais ruminantes, principalmente em regiões semiáridas.

O semiárido nordestino é marcado por duas épocas bem distintas, uma época chuvosa e outra seca. A época chuvosa é caracterizada pela diversificação e abundância de plantas forrageira na pastagem nativa (Caatinga), portanto os ovinos têm a possibilidade de consumir uma dieta rica em nutrientes, por outro lado, durante a época seca, existe a grande dificuldade em alimentar esses animais (CAVALCANTE et. al., 2008). A utilização de resíduos da cultura do abacaxi que já é disponível na região, resultará na consequente redução de preço com relação aos ingredientes tradicionais, desde que o produtor esteja atento a sua disponibilidade, qualidade nutricional e o custo em relação aos alimentos tradicionais.

Existem várias opções de alimentos a serem utilizados nos sistemas de produção na região nordeste em termos de alimentos volumosos, e a palma forrageira é um volumoso comumente utilizado na produção animal na região Semiárida, por apresentar características morfofisiológicas que conferem resistência às adversidades climáticas da região. É uma

forragem com elevada aceitabilidade pelos animais e com alto valor nutritivo, como também alto percentual de água e teor de carboidratos não fibrosos, conferindo energia aos animais. Seu fornecimento, entretanto, deve ser realizado de forma associada com uma fonte de fibra fisicamente efetiva e seu teor de proteína bruta corrigido para atender as exigências de ruminantes.

Hipotetizou-se que SRCAB apresenta valor nutricional superior a silagem de sorgo e que existe uma relação ótima entre a palma forrageira e a SRCAB que maximiza a ingestão e digestão dos nutrientes em dietas de ovinos.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar o efeito da substituição da SRCAB por palma forrageira na dieta de ovinos e comparar a silagem de sorgo com os níveis de substituição.

### **2.2. Objetivos específicos**

- a) Comparar a silagem de sorgo com a SRCAB com ou sem a inclusão de palma forrageira.
- b) Avaliar o efeito da substituição da SRCAB por palma forrageira na dieta de ovinos sobre:
  - Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes;
  - Comportamento ingestivo.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Ovinos no Brasil e na região Nordeste**

A agropecuária é uma das atividades com maior importância econômica no Brasil e o seguimento teve um aumento de 0,4% apresentando resultado positivo no 3º trimestre/2020 frente ao 3º trimestre/2019 (CNA, 2020).

Segundo as pesquisas do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, as expectativas de estabilidade de preço e de volume negociado para o mercado de ovinos em 2020 não foram confirmadas, devido ao cenário atípico gerado pela pandemia de covid-19. A retração econômica, as reduções das importações e das exportações desta fonte de proteína animal e as medidas de isolamento social para contenção do avanço do novo coronavírus influenciaram os resultados do setor (CEPEA, 2021).

O Brasil conta com um rebanho de mais de 243 milhões de ruminantes, sendo cerca de 17 milhões de caprinos e ovinos (IBGE, 2017). No Nordeste se concentram cerca de 75% das criações de pequenos ruminantes, entretanto, parte significativa desse rebanho é criado de forma extensiva e em pequenas propriedades, o que indica a falta de recursos e tecnologias para melhoria da produção.

Culturalmente a caprinocultura e a ovinocultura foram considerados como atividades de subsistência na região Nordeste do Brasil, normalmente com baixa produtividade e realizada por produtores desprovidos de recursos financeiro e tecnológicos. Entretanto, atualmente, a produção destes pequenos ruminantes vem se caracterizando como uma atividade de grande importância cultural, social e econômica para o semiárido, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento do Nordeste. A ausência de práticas de conservação de forragens, como fenação ou ensilagem, para fornecimento aos animais no período de escassez de chuvas, representa um ponto crítico da atividade pecuária (COSTA et al 2008).

Na região nordeste os sistemas de produção utilizam majoritariamente a pastagem nativa no período chuvoso, e na época seca há suplementação com alimentos concentrados e volumosos. A pecuária de pequenos ruminantes no semiárido brasileiro garante a segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região, entretanto esta atividade é diretamente influenciada pelas condições climáticas locais (RAMOS, 2011).

### 3.1.1. Abacaxizeiro

A cultura do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merril), produzido em grande escala no Nordeste, gera grandes quantidades de resíduos após sua colheita por se tratar de uma cultura perene, depois da colheita do fruto o abacaxizeiro é descartado ou incorporado ao solo para fornecer nutrientes para o próximo plantio (SILVA, 2014).

Segundo a base de dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2018), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de abacaxi, superado pela costa Rica, maior produtor e exportador. Em todas as regiões brasileiras se cultiva a espécie, sendo a região norte a maior produtora em 2019, seguida pelo Nordeste com cerca de 570 toneladas (IBGE, 2019). Os estados de maior produção são o Pará, Paraíba, Minas Gerais e Bahia. Em Pernambuco a produção chega a 22.108 mil frutos por ano. A produção de abacaxi oferece dois tipos de subprodutos: os restos de cultura resultantes após a colheita dos frutos e os resíduos do processo de industrialização da fruta, ambos podem ser usados na alimentação de ruminantes (CUNHA et al 2009).

O abacaxizeiro é uma planta herbácea perene da família das bromélias, o cultivar Pérola possui folhas duras e lanceoladas de até 1 metro de comprimento e suas folhas são margeadas por espinhos, a planta frutifica em média uma vez a cada dois anos um fruto. A fração industrializável do abacaxizeiro corresponde a 22,5%, restando então 4,5% de casca do fruto, e 73% de resíduo vegetativo, composto pelo caule, folhas e coroa do fruto (CARVALHO et al., 1991), portanto o resíduo pós-colheita de abacaxi tem potencial para utilização na alimentação de ruminantes, tanto os resíduos da industrialização quanto o resíduo cultural.

Com relação aos resíduos culturais, a lavoura de abacaxi pérola produz maior volume de massa verde do que o abacaxi havaiano por exemplo, sendo por essa razão, mais utilizado na produção de silagem. Os restos culturais do abacaxizeiro podem atingir até 50 toneladas de produção de massa verde por hectare, dependendo da cultivar e densidade do plantio que pode variar entre 33.000 a 55.000 plantas/há (SANTOS et. al.2014).

SILVA (2014) ao avaliar a qualidade nutricional da silagem de restos de cultura do abacaxi pérola, observou valores compatíveis de fibra em detergente neutro (FDN) com outras silagens de gramíneas tropicais (52,46; 53,49; 49,91 e 54,39% para 30, 60, 90 e 120 dias de fermentação respectivamente). As silagens também apresentaram valores médios de 18,68 % de matéria seca, 5,40 % de proteína bruta (PB), 34,95 % de carboidratos não fibrosos (CNF) e 66,37 % de nutrientes digestíveis totais (NDT).

### 3.1.2. Palma forrageira

A palma forrageira está presente em todos os continentes com diversas finalidades, destacando-se sua utilização na alimentação animal (COSTA, 2008).

A palma, devido a sua adaptação anatômica e fisiológica é uma forrageira adaptada às condições edafoclimáticas do semiárido por pertencer ao grupo das crassuláceas, que apresentam metabolismo diferenciado, fazendo a abertura dos estômatos essencialmente à noite, quando a temperatura ambiente se apresenta reduzida, diminuindo as perdas de água por evapotranspiração. A eficiência no uso da água, até 11 vezes superior a observada nas plantas de mecanismo C3, faz com que a palma se adapte ao semiárido de maneira inigualável a qualquer outra forrageira (FERREIRA et al., 2008).

A região semiárida representa grande parte do Nordeste do Brasil, sendo cultivadas duas principais espécies de palma, a *Opuntia ficus-indica* Mill com as cultivares gigante, redonda e clone IPA-20 e a *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck, cuja cultivar é a palma miúda ou doce (SANTOS et al., 2006). A ‘Orelha de elefante’ (*Opuntia stricta*) é um clone importado do México e da África. Tem como vantagem a resistência à cochonilha-do-carmin e a menor exigência em fertilidade do solo (CAVALCANTI et al., 2008).

O plantio de palma forrageira é uma alternativa viável para as regiões de clima semiárido pela sua elevada produção de MS por hectare. Recomenda-se a palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos por ser um alimento energético rico em carboidratos não fibrosos e apresentar elevada aceitabilidade aumentando o consumo pelos animais. Além destes fatores, em época de escassez de água a palma pode ser fornecida aos rebanhos estrategicamente para a supressão de água, pois apresenta cerca de 90% de umidade em sua composição de água (ALMEIDA, 2012).

A composição químico-bromatológica da palma é variável de acordo com a espécie, idade e época do ano. Ferreira et al. (2003), observaram que, independentemente do gênero, a palma apresenta baixos teores de matéria seca ( $11,69 \pm 2,56\%$ ), proteína bruta ( $4,81 \pm 1,16\%$ ), fibra em detergente neutro ( $26,79 \pm 5,07\%$ ), fibra em detergente ácido ( $18,85 \pm 3,17\%$ ) e teores consideráveis de matéria mineral ( $12,04 \pm 4,7\%$ ).

Um aspecto a ser levado em consideração é que a palma forrageira deve ser associada a um outro volumoso, pois, apresenta baixos níveis de carboidratos fibrosos (FDN e FDA) e altos teores de CNF, atuando como alimento energético. A qualidade e a quantidade da fibra interferem na atividade mastigatória, na secreção salivar e no pH ruminal. Baixos teores de FDN ou de FDN efetivos, como os encontrados na palma, diminuem o tempo total de



mastigação, reduzindo a secreção de saliva, rica em agentes tamponantes que irão manter as condições normais do rúmen (FROTA et al 2015).

É possível a associação da palma com alimentos de baixo custo, ocasionando diminuição dos custos, permitindo obter produção em níveis próximos aos dos alimentos convencionais (LISBOA, 2014).

### **3.2. Consumo voluntário dos nutrientes**

O consumo voluntário refere-se à quantidade máxima de matéria seca (MS) ingerida pelo animal espontaneamente com acesso livre. A capacidade de um alimento ser ingerido pelo animal depende da ação de vários fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (THIAGO & GILL, 1990). O consumo voluntário do animal é influenciado por diversos fatores, sejam eles: físicos, psicogênicos ou fisiológicos, que se relacionam e influenciam diretamente na eficiência da produção animal (SOUSA e MOREIRA, 2017)

O consumo é o fator mais importante que determina o desempenho do animal, pois é o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes, principalmente, energia e proteína, necessárias ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal (NOLLER et al., 1996). A produção animal é determinada pelo consumo de MS, pois a quantidade de nutrientes ingerida pelo animal afeta diretamente o seu desempenho. Alimentos com alto teor de parede celular podem se mostrar de mais fácil predição, devido à repleção ruminal, já em dietas de alta qualidade, o consumo pode ser predito pela demanda fisiológica do animal. (SOUSA e MOREIRA, 2017).

A alimentação de ovinos pode responder por 40 a 60% do custo total de produção desses animais, seja para carne, pele e/ou leite. Logo, os produtores devem buscar alternativas de produção de forragens e sistemas de alimentação mais eficientes no uso de energia para que possa ser planejado um programa de alimentação capaz de encontrar a melhor dieta para atender as exigências nutricionais.

### **3.3. Comportamento ingestivo**

O comportamento ingestivo dos ruminantes em pastejo pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente denominados ingestão, ruminação e repouso (FISHER et al., 2000). O

conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (CAVALCANTI et al., 2008).

Avaliar o comportamento ingestivo é de grande importância na avaliação de dietas, por meio da quantificação do tempo despendido para alimentação, ruminação e ócio. As atividades de ingestão podem ser influenciadas pela distribuição dos alimentos, pois estimula os animais a iniciar ou continuar uma refeição, contudo a ingestão ocorre de uma forma mais concentrada durante o dia, sendo a duração das refeições muito mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou descanso (AZEVEDO et al., 2013; FIGUEREDO et al., 2013).

Ovinos em confinamento apresentaram hábito de ingestão preferencialmente diurno e de ruminação noturno (MACEDO et al., 2007). Os ovinos selecionam os alimentos baseados em suas características sensoriais como: visuais, odor, sabor, forma, disponibilidade e textura, criando preferências ou aversões para selecionar alimentos (AGUIAR et al., 2015).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Local**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no Biotério/Laboratório de Pesquisa com Ruminantes II. Os resíduos da cultura do abacaxi foram provenientes do município de Sapé – PB, localizado na mesorregião da Zona da Mata Paraibana, colocado como o 9º maior produtor de abacaxi do estado (IBGE, 2017). O local apresenta clima tropical, com temperatura média anual de 24.8 °C e uma pluviosidade média anual de 1066 mm. Para a produção da silagem, o resíduo foi triturado em máquina forrageira de quatro facas e armazenado em tambores de aproximadamente 200 litros, onde foi preparada e prensada de forma manual.

### **4.2 Animais e dietas experimentais**

Realizou-se o manejo e o tratamento dos animais de acordo com as orientações do Comitê de Ética do Uso de Animais de Experimentação (CEUA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFRPE), sob o protocolo nº 5200120220.

Foram utilizados cinco ovinos machos mestiços com média de 40 kg peso corporal (PC). Os animais foram vermifugados e alojados em baias individuais (0,93 x 1,54 m) dotadas

de comedouros e bebedouros. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 5 x 5 composto por cinco períodos, onde cada um dos períodos teve uma duração de 15 dias, dos quais 10 dias foram destinados para adaptação às dietas e cinco dias para coleta de dados e amostras (MACHADO et al., 2016).

Os tratamentos consistiram em: uma dieta controle, com silagem de sorgo como fonte exclusiva de volumoso, e quatro níveis de substituição da silagem do resíduo da cultura do abacaxi (SRCAB) por palma forrageira (0; 29,2; 58,4 e 87,6%) (Tabela 1). Para o tratamento controle foi escolhida a variedade BRS Ponta Negra que é destinada à produção de silagem em regiões de pouca disponibilidade de recursos hídricos (SANTOS et al., 2007). As dietas foram constituídas adicionalmente por farelo de soja, ureia e sulfato de amônio (relação 9:1), sal comum e mistura mineral, com uma relação volumoso:concentrado de 87:13. As dietas foram fornecidas *ad libitum* na forma mistura total (MT), duas vezes ao dia (8h00 e 16h00) e ajustadas diariamente em função do consumo do dia anterior, permitindo-se uma quantidade de sobras de 5 a 10% do fornecido.

As dietas do experimento foram formuladas para serem isoproteicas e de acordo com a composição dos nutrientes encontrados na tabela 1. Antes do início do experimento, análises dos ingredientes foram realizadas e as proporções dos ingredientes ajustadas.

**Tabela 1.** Composição química bromatológica dos ingredientes com base na matéria seca (%)

Variáveis	Silagem Sorgo	SRCAB <sup>1</sup>	POEM <sup>2</sup>	Farelo de Soja	Ureia + SA <sup>3</sup>
MS <sup>4</sup> (g/kg/MN)	27,02	22,76	11,07	88,98	97,0
MN <sup>5</sup>	5,85	5,95	10,59	7,45	-
MO <sup>6</sup>	94,15	94,05	89,41	92,55	-
PB <sup>7</sup>	6,37	5,74	4,62	50,61	265,0
EE <sup>8</sup>	3,03	4,19	2,88	2,12	-
FDN <sup>9</sup>	70,21	42,42	27,98	16,32	-
FDA <sup>10</sup>	39,35	24,87	11,96	8,29	-
CNF <sup>11</sup>	14,53	41,70	53,92	23,5	-
CHOT <sup>12</sup>	84,74	84,12	81,90	39,82	-

<sup>1</sup>Silagem do resíduo da cultura do abacaxi; <sup>2</sup>Palma forrageira orelha de elefante; <sup>3</sup>Sulfato de amônio; <sup>4</sup>Matéria seca; <sup>5</sup> Matéria mineral; <sup>6</sup>Matéria orgânica; <sup>7</sup> Proteína bruta; <sup>8</sup>Extrato etéreo; <sup>9</sup>Fibra em detergente neutro; <sup>10</sup> Fibra em detergente ácido; <sup>11</sup> Carboidratos não fibrosos; <sup>12</sup>Carboidratos totais.

A silagem do resíduo da cultura do abacaxi (SRCAB) apresentou teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), FDN e FDA inferiores a silagem de sorgo: (22,76; 27,02); (5,74; 6,37), (42,42; 70,21) e (24,87 e 39,35) % da matéria seca, respectivamente. Por outro

lado, apresentou um teor de CNF superior ao da silagem de sorgo 41,70 vs 14,53% da SRCAB. (Tabela 1).

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Níveis de Substituição (%)				
	Controle	0	29,2	58,4	87,6
SRCAB <sup>1</sup>	0	86,8	62,0	37,2	12,4
Silagem sorgo	87,0	0	0	0	0
Palma OEM <sup>2</sup>	0	0	24,7	49,4	74,1
Farelo de soja	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Ureia/SA <sup>3</sup>	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1
Mistura mineral	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sal comum	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	100	100	100	100	100

  

Composição química (%MS <sup>4</sup> )					
MS <sup>4</sup> (g/kg/MN)	29,74	25,26	19,60	16,01	13,53
MO <sup>5</sup>	91,07	90,80	89,56	88,32	87,08
MM <sup>6</sup>	8,93	9,20	10,44	11,68	12,92
PB <sup>7</sup>	12,14	12,11	12,09	12,08	12,06
EE <sup>8</sup>	2,85	3,85	3,52	3,20	2,87
FDN <sup>9</sup>	62,70	38,44	34,83	31,22	27,61
FDA <sup>10</sup>	35,05	22,41	19,20	15,98	12,77
CNF <sup>11</sup>	14,97	38,52	41,50	44,48	47,45
CHOT <sup>12</sup>	77,67	76,96	76,33	75,70	75,06

<sup>1</sup>Silagem do resíduo da cultura do abacaxi; <sup>2</sup>Palma orelha de elefante mexicana; <sup>3</sup>Sulfato de amônio; <sup>4</sup>Matéria seca; <sup>5</sup>Matéria orgânica; <sup>6</sup> Matéria mineral; <sup>7</sup> Proteína bruta; <sup>8</sup> Extrato etéreo; <sup>9</sup> Fibra em detergente neutro; <sup>10</sup>Fibra em detergente ácido; <sup>11</sup>Carboidrato não fibroso; <sup>12</sup> Carboidratos totais.

### 4.3. Consumo voluntário dos nutrientes

O consumo voluntário dos nutrientes foi estimado por meio da diferença entre a quantidade de alimento fornecido e a quantidade das sobras. Amostras dos alimentos e sobras foram coletadas durante todo período de coleta, as quais foram identificadas, pesadas e armazenadas a -20°C para posterior análises. Posteriormente foram pré-secas em uma estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas e moídas em moinho de facas (Willey), passando por peneiras com crivos de 1 e 2 mm de diâmetro, para posterior determinação da composição química.

As amostras de alimentos e sobras foram submetidas a análise de composição química seguindo as metodologias descritas por Detmann et al. (2012) para determinação dos teores de

matéria seca (MS; método INCT-CA no. G-003/1), matéria mineral (MM; método INCT-CA no. M-001/1), matéria orgânica (MO; método INCT-CA no. M-001/1), proteína bruta (PB; método de Kjeldhal; método INCT-CA no. N 001/1), e extrato etéreo (EE; método INCT-CA no. G-004/1). Para determinação de fibra em detergente neutro (FDN; método INCT-CA no. F-002/1), fibra em detergente ácido (FDA; método INCT-CA no. F-004/1) utilizando-se a metodologia de sistema de detergentes descrita por Detmann et al. (2012).

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), onde:  $CHO = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ . Em virtude da presença de ureia nas dietas, os CNF foram obtidos por meio da equação proposta por Hall (2000):  $CNF = 100 [(\%PB - \%PB \text{ da ureia} + \% \text{ ureia}) + FDN_{cp} + \% EE + \% \text{ Cinzas}]$ .

#### 4.4. Digestibilidade aparente dos nutrientes e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)

Para estimativa da digestibilidade aparente dos nutrientes (MS, MO, PB, EE, FDN, CNF) foi realizada coleta total de fezes do 12º ao 14º dia de cada período experimental, utilizando-se de bolsas coletoras fixadas nos animais. As fezes foram analisadas pelas mesmas metodologias químicas descritas para alimento e sobras.

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) de cada nutriente foi estimado utilizando-se da equação:

$$CDA = \frac{\text{Quantidade de nutriente consumido} - \text{quantidade excretada nas fezes} \times 100}{\text{Quantidade de nutriente consumido}}$$

O NDT das dietas foi estimado segundo Weiss (1999), sendo:

$NDT (\%) = PBD\% + FDND\% + CNFD\% + (2,25 \times EED\%)$ , sendo FDND% e CNFD% corrigidos para cinzas e compostos nitrogenados.

#### 4.5. Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado no 11º dia de cada período experimental. O tempo despendido com as atividades de alimentação, ruminação e ócio foram registradas pelo método de varredura instantânea (MARTIN & BATESON, 2007), a cada 10 minutos durante um período de 24 horas consecutivas, sendo iniciado imediatamente após o fornecimento matinal de alimento. O tempo de mastigação foi calculado pela soma dos tempos de alimentação e ruminação.

#### 4.6. Análises estatísticas

As variáveis estudadas foram analisadas com a opção PROC MIXED no software SAS (versão 9.2), adotando 0,05 como nível crítico de probabilidade para erro tipo I de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + a_j + p_k + \epsilon_{ijk}$$

Onde,  $Y_{ijk}$  é a variável dependente medida no animal  $j$  que foi submetido ao tratamento no período  $k$ ;  $\mu$  é a média geral;  $T_i$  é o efeito fixo do tratamento  $i$ ;  $a_j$  é o efeito aleatório do animal  $j$ ;  $p_k$  é o efeito aleatório do período  $k$ ; e  $\epsilon_{ijk}$  é o erro aleatório não observado, assumindo distribuição normal.

Os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando o PROC GLM e 26 PROC REG (Statistical Analysis System, versão 9.4), para as análises de variância e regressão, respectivamente. Para comparação dos diferentes níveis de substituição da silagem de restos de cultura do abacaxi com a dieta controle, será utilizado o teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade para erro tipo I.

### 5. RESULTADOS

A silagem dos resíduos de cultura do abacaxi (SRCAB) apresentou teores de matéria seca (MS) inferiores, proteína bruta (PB), FDN e FDA inferiores a silagem de sorgo (controle): (22,76; 27,02); (5,74; 6,37), (42,42; 70,21) e (24,87 e 39,35) % da matéria seca, respectivamente. Por outro lado, apresentou um teor de CNF superior ao da silagem de sorgo 41,70 vs 14,53% da SRCAB. (Tabela 1).

Os consumos de MS, MO e PB foram superiores para os níveis: 0; 29,2; 58,4 de substituição em relação a dieta controle não havendo diferença entre os resultados obtidos para o nível de 87,6 de substituição e os referentes à dieta controle. Houve menor consumo de FDN para os níveis 58,4 e 87,6% em relação a dieta controle, para os demais níveis o consumo foi semelhante. Em todos os níveis de substituição o consumo do CNF foi superior em comparação à dieta controle, comportamento que também foi verificado para consumo de NDT. Os consumos de MS, MO, PB, FDN e NDT diminuíram linearmente em função da substituição da SRCAB pela palma forrageira (Tabela 3).

**Tabela 3.** Consumo voluntário de nutrientes (g/dia).

Variáveis	Controle	Níveis de substituição (%)	EPM <sup>1</sup>	Contrastes (P-
-----------	----------	----------------------------	------------------	----------------

							Valor)	
		0	29,2	58,4	87,6		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Matéria seca	720,6	1212*	1158*	1111*	823,0	0,077	0,009	0,185
Matéria orgânica	651,6	1113*	1042*	984,3*	716,1	0,071	0,043	0,209
Proteína bruta	98,7	136,1*	130,7*	128,8*	103,0	0,008	0,047	0,318
FDN <sup>4</sup>	436,5	469,6	406,9	349,7*	220,5*	0,031	<0,001	0,228
CNF <sup>5</sup>	94,26	478,2*	462,0*	469,1*	368,8*	0,031	0,008	0,279
NDT <sup>6</sup>	450,2	933,4*	867,7*	839,4*	617,3*	0,057	0,011	0,274

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup>Linear; <sup>3</sup>Quadrado; <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro; <sup>5</sup>Carboidrato não fibroso; <sup>6</sup>Nutrientes digestíveis totais.

\*Difere do controle pelo teste de Dunnett (p<0,05).

A digestibilidade da MS e MO com relação a dieta controle mostrou ser maior em todos os níveis de substituição por palma, porém, com relação a digestibilidade da PB apenas nos níveis de substituição 58,4 e 87,6% foram maiores do que a dieta controle. Com relação aos níveis de substituição não houve alteração na digestibilidade dos nutrientes. (Tabela 4).

**Tabela 4.** Digestibilidade dos nutrientes (g/Kg).

Variáveis	Controle	Níveis de substituição (%)				EPM <sup>1</sup>	Contrastes (P-Valor)	
		0	29,2	58,4	87,6		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Matéria seca	663,7	779,9*	776,7*	791,4*	774,1*	0,007	0,970	0,635
Matéria orgânica	676,6	800,5*	802,8*	821,8*	815,2*	0,007	0,312	0,747
Proteína bruta	717,1	737,3	760,7	777,2*	788,9*	0,009	0,068	0,732
FDN <sup>4</sup>	553,5	587,7	575,9	607,8	578,0	0,015	0,984	0,778

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup>Linear; <sup>3</sup>Quadrado; <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro.

\*Difere do controle pelo teste de Dunnett (p<0,05).

O tempo de alimentação foi semelhante entre todos os níveis de substituição em relação ao tratamento controle, porém o tempo despendido com ócio foi maior e para tempo de ruminação foram menores nos níveis 29,2; 58,4 e 87,6% de inclusão. Em relação a substituição da SRCAB pela palma forrageira, os tempos de ruminação diminuíram e os de ócio aumentaram, respectivamente (Tabela 5).

**Tabela 5.** Comportamento ingestivo (min/dia).

Variáveis	Controle	Níveis de substituição (%)				EPM <sup>1</sup>	Contrastes (P-Valor)	
		0	29,2	58,4	87,6		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
<b>Alimentação</b>	212	164	160	172	170	12,466	0,724	0,958
<b>Ruminação</b>	604	506	386*	368*	260*	33,071	0,008	0,908
<b>Ócio</b>	624	770	894*	900*	1010*	37,313	0,017	0,902

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup>Linear; <sup>3</sup>Quadrado.

\*Difere do controle pelo teste de Dunnett (p<0,05).

## 6. DISCUSSÃO

### *Consumo e digestibilidade de nutrientes*

Nas dietas com SRCAB e palma, a umidade dos alimentos favoreceu maior agregação das partículas, diminuindo a seleção dos animais. Segundo Quaranta et al. (2006), os ovinos, como a maioria dos animais, selecionam as dietas baseados em características visuais, odor, sabor, disponibilidade e textura. Isso fica claramente demonstrado ao se observar o tempo de alimentação que foi semelhante (tabela 5), mesmo tendo a silagem de sorgo propiciado o menor consumo de matéria seca (Tabela 3).

Os consumos de MS e MO foram superiores em todos os níveis de substituição por palma em relação a dieta controle, devido principalmente à redução dos teores de FDN e aumento dos CNF (Tabela 2), que é mais digestível aumentando a taxa de digestão dos ingredientes da dieta por sua alta degradabilidade (SIQUEIRA et al.,2018).

A silagem de sorgo apresentou um teor de FDN muito superior a SRCAB e a palma, isso pode ter causado o efeito de repleção ruminal dificultando a passagem pelo rúmen retículo e consequentemente, reduzindo o consumo de MS nesse tratamento. O estado de repleção (enchimento) ruminal parece estar mais bem correlacionado com a taxa de passagem do alimento, a qual está em função física (ruminação) e microbiana, que determina a redução do tamanho das partículas. Quando os alimentos se encontram com baixo valor nutritivo, verifica-se menor taxa de passagem de partículas no rúmen, o que pode acarretar redução no consumo de MS (VAN SOEST, 1994).

O menor consumo de FDN para os níveis 58,4 e 87,6% em relação a dieta controle pode ser justificado pela inclusão da SRCAB e palma, que apresentaram valores deste constituinte inferiores ao da silagem de sorgo e pela redução linear no consumo de MS que foi observado ao se substituir a SRCAB pela palma forrageira. Com relação aos níveis 0 a 29,2%



o comportamento foi devido a grande diferença no consumo de MS, o que compensou a diminuição nos tores de FDN nessas dietas. (Figura 4).

O consumo de CNF foi superior em todos os níveis de substituição em relação ao controle em função do maior teor deste componente tanto pela SRCAB quanto pela palma forrageira (Tabela 1).

O comportamento observado para o consumo de NDT nos níveis de substituição em relação ao controle foi devido ao aumento no consumo de CNF que está intimamente ligado ao aumento no consumo de matéria seca e energia, uma vez que apresentam alta digestibilidade ruminal, aumentando não só a liberação de energia como também aumento na taxa de passagem (FERREIRA et. al 2008).

O consumo de MO e PB apresentaram o mesmo comportamento, apenas no nível 87,6 uma vez que foram semelhantes ao tratamento controle, acompanhando o que aconteceu para consumo de MS, já que a concentração destes componentes foi parecida entre as dietas (Tabela 2).

O comportamento verificado para os consumos de MO, PB, FDN, CNF e NDT podem ser explicados pela diminuição linear no consumo de MS, já que a proporção destes constituintes dentro dos níveis de substituição era parecida. Provavelmente a diminuição no consumo de MS ocorreu em função do aumento do teor de umidade das dietas ao se incluir a palma forrageira em substituição a SRCAB, o que levou a oferta de grandes quantidades de matéria natural, provocando o efeito de enchimento ruminal (SANTOS et. al. 2006).

A digestibilidade da MS e MO foi maior para todos os níveis de substituição em relação ao controle em função da diferença entre a concentração de CNF, que foi muito maior da SRCAB e palma em relação a silagem de sorgo que é um componente de alta degradação ruminal.

Com relação a digestibilidade da PB apenas os níveis 58,4 e 87,6 foram superiores ao controle. Geralmente a digestibilidade da proteína é pouco alterada, porém nos níveis mais altos de substituição maiores proporções de ureia/SA, componentes altamente solúveis no ambiente ruminal, foram utilizadas para corrigir o menor teor de PB da palma em relação a SRCAB. Esse fato explica a maior digestibilidade da proteína nesses níveis em relação ao controle.

#### *Comportamento ingestivo*

O tempo de alimentação foi similar entre o controle e os diferentes níveis de substituição, segundo Allen, (2000). O teor de FDN da dieta é um dos principais determinantes da regulação física do consumo tornando-se o fator que mais afeta o consumo à medida que o requerimento energético do animal e o efeito de enchimento das dietas aumentam, devido sua baixa velocidade de digestão, sendo associado com a capacidade de enchimento do trato digestivo. O tempo de ruminação foi menor para os níveis de 29,2; 58,4 e 87,6, em relação ao controle em função do menor consumo e proporção de FDN das dietas dos referentes níveis de inclusão. O comportamento verificado para o tempo de ócio foi exatamente o reflexo daqueles despendidos com alimentação e ruminação.

Em relação aos níveis de substituição, como discutido anteriormente, o consumo de MS diminuiu linearmente em função da grande quantidade de matéria natural à medida que se incluía palma em substituição à SRCAB. Esse fato pode ter contribuído para que os animais gastassem mais tempo se alimentando.

A ruminação diminuiu linearmente em função da diminuição linear do consumo de FDN, bem como na proporção do FDN à medida que se incluía palma em substituição a SRCAB. O aumento linear verificado para o tempo em ócio se deu em função da diminuição do tempo de ruminação já que o tempo de alimentação não foi alterado.

## **7. CONCLUSÃO**

Ficou demonstrado que a SRCAB é um volumoso de bom valor nutritivo, superior ao sorgo forrageiro BRS Ponta Negra.

Inclusão de palma forrageira em substituição a silagem de resíduos da cultura do abacaxi não é recomendada, principalmente, por reduzir o consumo de energia.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.V.; PEDREIRA, M.S.; SILVA, H.G.O.; CAIRES, D.N.; SILVA, A.S.; SILVA, L.C. Fine mesquite pod meal on performance, palatability and feed preference in lambs. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 37, n. 4, p. 411-417, Oct- Dec., 2015.
- ALLEN, M. S. Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.7.p.1598–1624, 2000.
- ALMEIDA F.R. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no Semiárido Brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 08-14, out-dez, 2012.
- AZEVEDO, R.A.; RUFINO, L.M.A.; SANTOS, A.C.R.; RIBEIRO JÚNIOR, C. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GERASEEV, L. C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentado com torta de macaúba. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.490-496, 2013.
- CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B.; ABREU, C. M. P.; CHAGAS, S. J. R. Efeito da época de colheita da planta na composição química das folhas do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 10, p. 1655-1661, 1991.
- CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A. M. V., GUIM, A., LIRA, M. A., RIBEIRO, V. L. & RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.) **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.
- OVINOS: Menor oferta sustenta preços de ovinos. **CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Agropecuária**, 2021. Disponível em: < <https://cepea.esalq.usp.br/br/releases/cepea-retrospectivas-de-2020.aspx> > Acesso em: jan. 2021.
- PIB da agropecuária cresce no 3º trimestre de 2020 e acumula alta. **CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**, 2020. Disponível em: < <https://www.cnabrazil.org.br/boletins/pib-da-agropecuaria-cresce-0-4-no-3-trimestre-2020-e-acumula-alta-de-2-4-ate-setembro> > Acesso em : jan. 2021.
- COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba. Brasil. **Arquivos de zootecnia** vol. 57, núm. 218, p. 203. 2008.
- CUNHA, G. A. P. da. Fisiologia da floração do abacaxizeiro. **Tópicos em ciências agrárias**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, p. 57-75, 2009.
- DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa, p.214, 2012.

- FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, 2018 – Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#home> > Acesso em: jan. 2021.
- FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, 2003.
- FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S.; SILVA, F.M. Produção e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. **Anais do I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**, Ceará, 2008.
- FIGUEREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; AGUIAR e SILVA, F.; SÁ, H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.485-489, 2013.
- FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos - Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000.
- FROTA, L.N.M.; CARNEIRO, S.S.M; CARVALHO, C.M.G; NETO, A.B.R. Palma Forrageira na Alimentação Animal. Embrapa Meio Norte, **documento** ISSN 0104-866X agosto, 2015. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139110/1/Doc233.pdf> >. Acesso em: jan. 2021.
- HALL, M.B. Neutral detergent-soluble carbohydrates. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: **University of Florida**, 76p. 2000.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo dos rebanhos – Rebanho Caprino, 2017. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939> >. Acesso em: dez. 2020.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado> >. Acesso em: jan. 2021.
- LISBOA, M.M; PEREIRA, S.M.M.; CARVALHO, M.V.; BASTOS, S.E. Uso da palma forrageira na alimentação de pequenos ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 259 Volume 11 - Número 04– p. 3538- 3546– Julho/Agosto 2014. Disponível em: < <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/01/Artigo-259.pdf> > Acesso em: jan. 2021.
- MACEDO, C.A.B.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F. B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1910-1016, 2007.
- MACHADO, M.G.; DETMANN, E.; MANTOVANI, H.C.; VALADARES FILHO S.C.; BENTO, C.B.P.; MARCONDES, M.I.; ASSUNÇÃO, A.S. Evaluation of the length of adaptation period for changeover and crossover nutritional experiments with cattle fed tropical forage-based diets. **Animal Feed Science and Technology**, v.222, p. 132–148, 2016.
- MARTIN, P.; BATESON, P. Measuring behavior: an introductory guide. 3 ed. Cambridge: **Cambridge University Press**, p.188, 2007.

- NOLLER, C. H.; NASCIMENTO Jr., D.; QUEIRÓZ, D. S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba, **Anais**. FEALQ, 1996.
- PRADO, I.N., LALLO, F.H., ZEOULA, L.M., NETO, S.F.C., NASCIMENTO, W.G., MARQUES, J.A. Níveis de Substituição da Silagem de Milho pela Silagem de Resíduo Industrial de Abacaxi sobre o Desempenho de Bovinos Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.737-744, 2003.
- QUARANTA, A.; D’ALESSANDRO, A.G.; FRATE, A.; COLELLA G.E.; MARTEMUCCI G.; CASAMASSIMA, D. Behavioural response towards twelve feedstuffs in lambs. **Small Ruminant Research**, n.64, p. 60–66, 2006.
- RAMOS, A.O. Dietas a base de palma forrageira associadas com diferentes fontes de fibra na alimentação de ovinos e vacas em lactação. 2011. 99 f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.
- 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, **documentos**. Recife, 2006.
- SANTOS, F.G., RODRIGUES, SCHAFFERT, R.E., LIMA, J. M. P., PITTA, G.V. E., CASELA, C.R., FERREIRA, A. S. BRS Ponta Negra Variedade de Sorgo Forrageiro. **EMBRAPA**, Sete Lagoas. Comunicado Técnico 145. 2007.
- SANTOS S. C.; FERNANDES, J.J. R.; CARVALHO E. R.; GOUVEA V. N.; LIMA M. M.; DIAS, M. J. Utilização da silagem de restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v.15, n.4, p. 400-408, out./dez. 2014.
- SILVA, M. L. S. Avaliação nutricional de silagem de restos culturais de abacaxi pérola. Universidade estadual paulista – **Universidade Estadual Paulista Jaboticabal**, p. 50. Jaboticabal, São Paulo, 2014.
- SIQUEIRA, T.D.Q. Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes volumosos. 2018. 44 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
- SNIFFEN, C. J.; O’CONNOR, J. C.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.
- SOUSA, S.M.J.; MOREIRA, L.A. Consumo voluntário: regulação, modelos de predição e métodos de medição. **Revista Eletrônica Nutritime** Vol. 14, Nº 02, mar. / abr. de 2017. Disponível em < <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-417.pdf> > Acesso em: fev. 2021.

THIAGO, L.R.L.S.; GILL, M. Consumo voluntário de forragens por ruminantes: mecanismo físico ou fisiológico? **In: Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.47- 78.

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