



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DE AGRICULTURA
ENGENHARIA ZOOTÉCNICA

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE CAPRINOS ALIMENTADOS
COM PALMA FORRAGEIRA *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck COMO RECURSO
ALTERNATIVO NA ÉPOCA SECA**

Monografia apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura
em Engenharia Zootécnica.

Tutorando: Narciso Alfredo Mungoi

Tutor: Eng^o Kakese Kandolo Paty

CO -Tutor: dr. Avelino Nhate (MSc)

Lionde, Novembro de 2021



INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura sobre Avaliação do desempenho produtivo de caprinos alimentados com palma forrageira *Nopálea Cochenillifera* Salm Dyck Como Recurso alternativo na época seca, apresentado ao Curso de Engenharia Zootécnica, Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza – ISPG, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Tutor: Eng^o. Kakese Kandolo Paty

CO – Tutor: dr. Avelino Nhate (MSc)

Lionde, Novembro de 2021



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Narciso Alfredo Mungoi “Avaliação do Desempenho Produtivo de Caprinos Alimentados com Palma Forrageira *Nopalea Cochenillifera* Salm Dyck Como Recurso Alternativo na Época Seca” Monografia Científica apresentada ao curso de Engenharia Zootécnica, Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Monografia defendida e Aprovada em 22 Novembro de 2021

Supervisor ^{Júri} Kakese Kandolo Paty
(Eng^o. Kakese Kandolo Paty, MSc)

Avaliador Mikosa Nkole
(Eng^o. Mikosa Nkole, MSc)

Avaliador António Manhique
(Eng^o. António Jaime Manhique, MSc)

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	i
ÍNDICE DE TABELAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMENTO	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objectivos	2
1.1.1. Geral	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2. Problema e justificação do estudo	2
1.3. Hipótese:	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Caracterização da criação dos caprinos em regiões semiáridas.....	3
2.1.1. Desempenho produtivo dos caprinos.....	3
2.2. Origem dos caprinos	4
2.3. Classificação Taxionómica dos caprinos.....	4
2.4. Funcionamento do sistema digestivo dos caprinos	4
2.5. Palma Forrageira.....	5
2.5.1. Estrutura geral.....	5
2.5.2. Classificação Taxionómica.....	5
2.5.3. Origem e difusão da Palma Forrageira	5
2.5.4. Composição Química da Palma Forrageira	7
2.5.5. Utilização da Palma Forrageira na Alimentação Animal	8
3. MATERIAIS E METODOLOGIAS	10
3.1. Materiais	10
3.2. METODOLOGIAS.....	11
3.2.1. Localização da área de Estudo.....	11
3.1.2. Selecção e preparação dos animais para o ensaio.....	11
3.1.4. Formulação das dietas experimentais	12
3.1.5. Controle profilático	14
3.1.6. Determinação das variáveis em estudos	14
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	17
5.1. Consumo de Matéria seca	17
5.2. Ganho de peso.....	18
5.3. Conversão alimentar	19

5.4. Consumo Voluntário de água	19
6. CONCLUSÃO	21
7. RECOMENDAÇÕES	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
9. APÊNDICES	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Palma gigante ou grande (<i>Opuntia ficus indica</i> Mill).....	6
Figura 2. Palma redonda ou orelha de onça (<i>Opuntia ficus-indica</i> Mill)	6
Figura 3. Palma miúda ou doce (<i>Nopálea cochenillifera</i> Salm Dyck).....	7
Figura 4. Mapa de localização da área de estudo.	11
Figura 5. Relação entre níveis de inclusão da palma e o consumo de matéria seca (CMS) g/dia, equação de regressão estimada e coeficiente de determinação (R ²).	18
Figura 6. Relação entre níveis de inclusão da palma e o consumo voluntário de água por dia (CVH ₂ OD), equação de regressão estimada e coeficiente de determinação (R ²).....	20

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Composição química e digestibilidade das cultivares de palma redonda, gigante, miúda e IPA-20 na base de matéria seca.	8
Tabela 2. Recursos para a realização do ensaio.	10
Tabela 3. Composição percentual da inclusão da palma forrageira (<i>Nopalea cochenillifera</i> Salm Dyrck).....	12
Tabela 4. Composição das dietas experimentais MS em kg.....	13
Tabela 5. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais	13

LISTA DE ABREVIATURAS

APE_ Água perdida pela evaporação

AF_ A água fornecida

AS_ Água de sobra

CA – Conversão Alimentar

CMS – Consumo de Matéria Seca

CNF - Carbo-hidratos não fibrosos

CVH2O_ Consumo voluntário de água consumida

CVH2OD – Consumo voluntário de água por dia

DIC- Delineamento em Quadrado Latino

DINAV – Direcção Nacional de Veterinária

ENG _ Engenheiro

FDA – Fibra em Detergente Acida

FDN – Fibra em Detergente Neutro

GP – Ganho de Peso

GMD – Ganho Médio Diário

ISPG – Instituto Superior Politécnico de Gaza

MS – Matéria Seca

MV - Matéria verde

ORD- Ordem

PB – Proteína Bruta

PF – Peso Final

Pi – Peso Inicial

PV – Peso vivo



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, Novembro de 2021

Narciso Alfredo Mungoi

(Narciso Alfredo Mungoi)

DEDICATORIA

Aos meus pais

Alfredo Silvano Mungi e Anastância Oseias Macamo, por criar-me um ambiente paternal e maternal amoroso com respeito compreensão em busca do saber e conquista pelo título esperado.

À minha esposa

Telma José Langa, que apesar da distância sempre cuidou de mim e dos meus filhos durante o período de estudo.

AGRADECIMENTO

A Deus, por sempre estiver presente nos meus caminhos

À minha família em especial minha esposa Telma Langa, que mesmo a distância fez-se presente no meu quotidiano através do apoio moral, financeiro e, acima de tudo o amor incondicional que me concederam.

Ao governo do distrito de Massangena, pela concessão da bolsa do estudo.

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza e em especial ao curso de Engenharia Zootécnica, por me conceder uma oportunidade de realizar licenciatura em engenharia Zootécnica.

Ao Eng^o. Kakese Kandolo Paty, pela orientação e contribuições ao longo do trabalho

Aos colegas do curso, pela ajuda material e científica para se tornar possível a realização deste curso.

Ao Dr. Avelino Nhate, pela Co- orientação na realização do trabalho de culminação do curso

À estação zootécnica de Chobela pela concessão de todos recursos materiais, humanos e animais para a execução do trabalho.

Ao dr. Hélio Maxlhaieie, pela ajuda moral, científica durante a realização do ensaio.

À dra. Matilde Adriano Manhique e Henriqueta Romeu Nhabombe, pela disponibilidade incondicional em busca de soluções na concretização do ensaio na estação Zootécnica de Chobela.

RESUMO

Animais em sistemas de produção extensiva geralmente ganham peso durante as épocas de chuva e perdem durante as épocas de seca. Este factor vem obrigando a procura crescente de recursos alternativos disponíveis capazes de responder pelo défice alimentar e hídrica, permitindo sobrevivência dos animais a períodos críticos do ano. A palma é um alimento de grande importância para os rebanhos, principalmente nos períodos de estiagens prolongadas, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez. Com objectivo de avaliar o desempenho produtivo de caprinos alimentados com palma forrageira *Nopálea cochenillifera Salm Dyck*, foram testados quatro níveis de inclusão (0%, 20%; 30% e 40%) desta forrageira em 16 fêmeas em crescimento, raça Pafuri, idade média estimada em 1 ano, peso inicial de 10,18kg, submetidos em Delineamento inteiramente Casualizado (DIC) com quatro tratamentos e quatro repetições. O experimento foi conduzido na Estação Zootécnica de Chobela – EZC, com uma duração de 55 dias, sendo 10 de adaptação e 45 de colecta de dados. Os animais foram alimentados com diferentes níveis de palma forrageira em substituição do feno de gramíneas. A água era oferecida a vontade. Os animais chegaram ao fim do experimento com um peso médio de 10,6kg. As sobras eram colectadas medidas ou pesadas na manhã do dia seguinte e as pesagens dos animais eram efetuadas quinzenalmente. Foram avaliados o consumo de matéria, ganho de peso, ganho de peso diário, conversão alimentar e consumo voluntário de água. Os dados foram submetidos a análises de Variância e regressão a 5% de probabilidade, em função dos níveis de substituição do feno pela palma forrageira na dieta, por intermédio do SISVAR. Houve diferenças significativas (P-Valor < α 0,05) no consumo da matéria seca (CMS) e consumo voluntário de água (CVH₂O) e não houve efeitos significativos (P-Valor > α 0,05) no ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA). A inclusão de palma forrageira até 40% mostrou-se satisfatório no consumo voluntário de água em comparação aos restantes tratamentos. Recomenda-se a inclusão da palma forrageira a 40% em substituição do feno de gramíneas tropicais.

Palavras-chave: Cacto, ruminante, estiagem, alternativo, digestibilidade.

ABSTRACT

Animals in extensive production systems generally gain weight during wet seasons and lose weight during dry seasons. This factor has forced a growing demand for available alternative resources capable of responding to the food and water deficit, allowing the animals to survive during critical periods of the year. Palm is a food of great importance for herds, especially in periods of prolonged drought, as in addition to providing a green food, it supplies a large part of the water needs of animals in times of scarcity. In order to evaluate the productive performance of goats fed with cactus forage *Nopálea cochenillifera* Salm Dyck, four levels of inclusion (0%, 20%; 30% and 40%) of this forage were tested in 16 growing females, Pafuri breed, average age estimated at 1 year, initial weight of 10.18 kg, submitted in a completely randomized design (DIC) with four treatments and four repetitions. The experiment was conducted at the Estação Zootécnica de Chobela – EZC, with a duration of 55 days, 10 days for adaptation and 45 for data collection. The animals were fed different levels of forage cactus in place of grass hay. Water was freely offered. The animals reached the end of the experiment with an average weight of 10.6 kg. The leftovers were collected measured or weighed in the morning of the following day and the animals were weighed every fortnight. Matter intake, weight gain, daily weight gain, feed conversion and voluntary water intake were evaluated. Data were subjected to analysis of variance and regression at 5% probability, depending on the levels of replacement of hay by forage cactus in the diet, through SISVAR. There were significant differences (P-Value < α 0.05) in dry matter intake (DMI) and voluntary water intake (CVH₂O) and there were no significant effects (P-Value > α 0.05) on weight gain (WG), average daily gain (GMD) and feed conversion (CA). The inclusion of forage cactus up to 40% proved to be satisfactory for voluntary water consumption compared to the other treatments. It is recommended to include 40% forage cactus instead of tropical grass hay.

Keywords: Cactus, ruminant, drought, alternative, digestibility.

1. INTRODUÇÃO

Nas regiões mais secas, os ovinos e os caprinos são as espécies eleitas para a produção e com acesso ao mercado. Manter pequenos ruminantes em vez de bovinos, tem a vantagem de se conseguir um número superior de animais por unidade de terra (PITACAS, 2015)

A utilização dos recursos locais para a alimentação dos caprinos e ovinos e a capacidade da cabra transformar em carne e leite um grande número de resíduos comparativamente a outras espécies animal, torna a cabra um animal preponderante na luta contra a pobreza no continente africano (CORDEIRO, 2012). Em Moçambique, a produção de pequenos ruminantes é feita de forma extensiva e sem nenhuma aplicação de normas de manejo o que torna a produção e produtividade fraca e com alta mortalidade, contudo são espécies mais praticadas pelo sector familiar e concentra 95% comparativamente ao sector comercial (DINAV, 2015).

De acordo com FROTA *et al.* (2015) as cactáceas, de forma geral, são plantas encontradas em todos os continentes, capazes de se adaptar a condições adversas de clima e solo, cuja simples sobrevivência torna-se impossível para a grande maioria das espécies produtivas.

A utilização de cactácea apresenta-se como uma alternativa viável no fornecimento de água através do consumo directo pelos animais e agrega algum ganho de peso, mas sua utilização deve ser associada a outra fonte alimentar para visar maior desempenho (NETO, FILHO e ARAUJO, 2015).

Desta forma fez se estudo de efeito de inclusão de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* - Salm Dyrk) em substituição parcial de feno de gramíneas (*Themeda triandra*, *Panicum maximum* local, *Chloris gayana*, *Urocloa mosambicencis* e *Cinchrus ciliaris*) na alimentação de caprino em crescimento de raça pafuri, peso inicial 10.18kg e duração de 55 dias para testar os parâmetros produtivos durante períodos de falta de forragens verdes comumente utilizados na alimentação desta espécie.

1.1.Objectivos

1.1.1. Geral

- Avaliar o desempenho produtivo dos caprinos alimentados com palma forrageira

1.1.2. Específicos

- Determinar os parametros do desempenho produtivo
- Medir o consumo voluntário de água
- Identificar o nível que proporciona melhor o desempenho produtivo

1.2.Problema e justificação do estudo

Animais em sistemas de produção extensiva geralmente ganham peso durante as épocas de chuva e perdem durante as épocas de seca. Este factor vem obrigando a procura crescente de recursos alternativos disponíveis capazes de responder pelo défice alimentar e hídrica, permitindo sobrevivência dos animais a períodos críticos do ano (TEGEGNE *et al.*, 2007Citado por PITACAS, 2015). A palma forrageira é um alimento de grande importância para os rebanhos, principalmente nos períodos de estiagens prolongadas, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez (SANTOS *et al.*,2006). Assim sendo, o presente trabalho foi realizado para analisar o desempenho produtivo dos caprinos alimentados com palma forrageira *Nopálea cochenillifera* Salm Dyck, como recurso alternativo na época seca.

1.3.Hipótese:

H0: A inclusão da palma forrageira a diferentes níveis em substituição parcial do feno de gramíneas não têm efeito sobre o desempenho produtivo em caprinos.

Ha: A inclusão da palma forrageira a diferentes níveis em substituição parcial do feno de gramíneas têm efeito sobre o desempenho produtivo em caprinos

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterização da criação dos caprinos em regiões semiáridas

Os caprinos e os ovinos desempenham um papel extremamente importante nos sistemas de produção dos alimentos nos países em via de desenvolvimento, têm a facilidade adaptativa em diferentes climas. Maiores números das cabras encontram-se em África e subcontinente Indiano, representando 41,3% e 31,4%, respectivamente da produção total dos países tropicais e subtropicais (JANSEN e BURG, 2004).

Segundo Pitacas (2015), nas regiões mais secas, os ovinos e os caprinos são as espécies eleitas para a produção e com acesso ao mercado. Manter pequenos ruminantes, em vez de bovinos, tem a vantagem de se conseguir um número superior de animais por unidade de terra.

A utilização dos recursos locais para a alimentação dos caprinos e ovinos e a capacidade da cabra transformar em carne e leite um grande número de resíduos comparativamente a outras espécies animal, torna a cabra um animal preponderante na luta contra a pobreza no continente africano (CORDEIRO, 2012). Em Moçambique, a produção de pequenos ruminantes é feita de forma extensiva e sem nenhuma aplicação de normas de manejo o que torna a produção e produtividade fraca e com alta mortalidade, contudo são espécies mais praticadas pelo sector familiar que concentra 95% comparativamente ao sector comercial (DINAV, 2015).

De acordo com Oliveira *et al.* (2011), os caprinos exigem 3 a 5% do PV de Matéria seca, um alimento com acima de 7% de proteína bruta (PB) e uma digestibilidade acima de 50%. Segundo Modero *et al.* (2008) citado por Moares *et al.* (s.d), os requerimentos para fêmeas e machos em crescimento são 126 Kcal/kg PV e 108Kcal/kg PV respectivamente. Quanto aos minerais Bomfim e Barros (s.d) refere que os caprinos em crescimento com ganho de peso de 50g/dia exigem 1.78g/dia de cálcio, 0,46g/dia de Fósforo e 0,133g/dia de Potássio.

2.1.1. Desempenho produtivo dos caprinos

O ganho de peso dos animais conforme SILVA (2014), é calculada pela diferença entre o peso da última semana e da primeira semana, enquanto o ganho médio diário pela diferença da última semana menos a primeira dividindo pelo período experimental (dias) com base nas

fórmulas: $GP = Pf - Pi$

Onde: **GP**- Ganho de peso; **Pf**_ Peso final e **Pi** – Peso inicial

$GMD = \frac{PF - Pi}{Duração}$ Onde: **GPD** – Ganho de Peso Diário; **PF** – peso final; **Pi** – Peso inicial

A avaliação do desempenho dos animais através da conversão alimentar Cordeiro (2012), refere que é conseguida através do ganho de peso total e do consumo de material seca durante o período conforme a fórmula: ($CA = \frac{CMS}{GM}$). Este é um parâmetro que mede a capacidade qualitativa do alimento convertido em ganho do peso do animal (SILVA, 2014).

O consumo voluntário de água de acordo com Cordeiro (2012) é estimado a partir do fornecimento de uma quantidade medida por uma proveta graduada, onde após 24 horas faz-se a leitura de água de sobra. Considera-se a água evaporada para posterior efectuar o cálculo com a seguinte fórmula: $CVH_2O = AF - AS - APE$ onde: **CVH₂O** – consumo voluntário de água; **AF** – água fornecida; **AS** – água de sobra; e **APE** – água perdida pela evaporação

2.2. Origem dos caprinos

Segundo Cordeiro (2012), os caprinos domésticos estão divididos em tronco europeu, africano e Asiático onde teve origem as raças hoje distribuídas em todo mundo.

2.3. Classificação Taxionómica dos caprinos

Os caprinos pertencem a:

Reino: Animália; Filo: Chordata (Romero e Legoreta (2005); Classe: Mammalia; Ordem: Artiodactyla; Subordem: Ruminantia; Família: Bovidae; Subfamília: Caprinae; Género: Capra; Espécie: Capra hircus (CORDEIRO, 2012).

2.4. Funcionamento do sistema digestivo dos caprinos

Os caprinos são animais poli-gástricos com 3 pré-estômagos e estômago verdadeiro, a degradação física do alimento é a principal parte do trato digestivo dos ruminantes que ocorre em duas fases: a mastigação que ocorre após a ingestão dos alimentos e a ruminação e fermentação microbiana facultada pelo atrito do rúmen- retículo. (TEIXEIRA, 1988).

De acordo com Ishler *et al.* (2000) citado por Michele *et al.* (2008) as fontes de energia nos ruminantes constituem entre 70 a 80% da sua dieta e são fundamentais para o atendimento das exigências de energia, síntese de proteína microbiana, manutenção e saúde do animal além

das exigências para produção e fermentação dos carboidratos no rúmen, dá origem a ácidos graxos voláteis que é a principal fonte de ruminantes até 80% de suas exigências diárias

2.5. Palma Forrageira

2.5.1. Estrutura geral

Segundo Gois *et al.* (2013), a palma é um cacto suculento com forma de crescimento arbustivo ou arborescente, com altura variando de 1,5 a 5 m, caule de 60 a 150 cm de largura. Seus ramos são clorofilados achatados, apresentando coloração verde-acinzentada, sendo mais compridos (30 - 60 cm) do que largos (6 - 15 cm), variam dos espinhosos até desprovidos de espinhos. O mesmo autor diz que a planta apresenta cladódios arredondados dependendo do subgénero, com 30 a 60cm de comprimento, as folhas são excepcionalmente pequenas decíduas e flores de cor vermelha, laranja ou amarela, brilhantes e vistosas. Seus frutos são geralmente amarelos/ avermelhados suculentos, com aproximadamente 8 cm de comprimento, com tufo de diminutos espinhos.

2.5.2. Classificação Taxionómica

A palma forrageira pertence ao reino vegetal; sub-reino: Embryophyta; divisão Spermatophyta; subdivisão: Angiospermae; classe: Liliatae; ordem: Opuntiales; família Cactaceae; subfamília: Oportioideae; género: *Opuntia* e *Nopálea* (AGRA, 2014).

Nomes vulgares: nopal (Espanhol); palma-forrageira, palma doce, palma miúda (Português) (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Nesta família, existem 178 géneros com cerca de 2.000 espécies conhecidas. Todavia nos géneros *Opuntia* e *Nopálea*, estão presentes às espécies de palma mais utilizadas como forrageiras (SILVA e SANTOS, 2007).

2.5.3. Origem e difusão da Palma Forrageira

De acordo com FLORES (1994) citado por AGRA (2014), os géneros *Opuntia* e a *Nopálea* acredita-se serem originárias do continente Americano, sendo o género *Opuntia* o México como centro de origem com evidências que apontam a sua domesticação que ocorreu a pelo menos 9000 anos. É neste país onde o homem tem utilizado este género por mais tempo em comparação com outros países.

Conforme (AGRA, 2014), no mundo, dentre várias espécies cactáceas selváticas e cultivadas, 12 são pertencentes ao género *Opuntia* e uma *Nopalea*. Em África, a palma forrageira foi introduzida pelos colonizadores europeus na República Sul-Africano (RSA) e países vizinhos, no século XVII na cidade de Cabo. Estas espécies das variáveis famílias de plantas existentes

nas regiões áridas e semiáridas são importantes em virtude do seu mecanismo de adaptação à acidez de água, permitindo sua sobrevivência em ambientes de extrema acidez.

FROTA *et al.* (2015), dizem que as cactáceas de forma geral, são plantas encontradas em todos os continentes, capazes de se adaptar a condições adversas de clima e solo, cuja simples sobrevivência torna-se impossível para a grande maioria das espécies produtivas. RAO *et al.* (2006) citados por FROTA *et al.* (2015) dizem que uma das razões da ampla distribuição da palma é sua adaptação anatômica e fisiológica a regiões áridas e semiáridas do mundo.

Nos gêneros *Opuntia* e *Nopálea*, estão presentes as espécies de palma mais utilizadas como forrageiras: palma gigante (*Opuntia ficus indica* Mill), palma redonda/orelha de onça (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma miúda (*Nopálea cochenillifera* Salm Dick) Figuras 1; 2 e 3) são cactáceas sem espinhos, de crescimento rápido e teor de humidade superior às outras espécies (OLIVEIRA *et al.*, 2011).



Fonte: SENAR (2018)

Figura 1. Palma gigante ou grande (*Opuntia ficus indica* Mill).



Fonte: SENAR (2018)

Figura 2. Palma redonda ou orelha de onça (*Opuntia ficus-indica* Mill)



Fonte: SENAR (2018)

Figura 3. Palma miúda ou doce (*Nopálea cochenillifera* Salm Dyck)

2.5.4. Composição Química da Palma Forrageira

A palma forrageira segundo (FROTA, 2015) é rico em carboidratos, principalmente carboidratos-não-fibrosos, que são a principal fonte de energia para os ruminantes. Porém, a palma apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro, necessitando sua associação à fonte de fibra que apresente alta efectividade (SILVA e SANTOS, 2007). Segundo SANTOS *et al.* (2006), as palmas forrageiras variedades redondas, gigantes e miúda possuem 11%; 10,2% e 15,4% de matéria seca (MS), 5,0%; 5,3% e 3,5% de proteína bruta (PB), 22,2%; 22,4% e 23,0% de fibra em detergente ácido (FDA), 28,1%; 26,9% e 28,4% de fibra em detergente neutro (FDN), 29,1%; 29,5% e 57,9% de carboidratos solúveis, 2,88%; 2,78% e 2,2% de cálcio, 0,14%; 0,13% e 0,10% de fósforo e 2,45%; 2,11% e 1,50% de potássio, respectivamente Tabela 1.

De acordo com Frota (2015), a palma forrageira apresenta teores de NDT elevados, muitas vezes superiores (64.33% a 64.66%) ao de volumosos amplamente usados na dieta de ruminantes como é o caso de silagem de milho e sorgo, capim elefante e ureia com 59.56%, 52.07%, 49.59% respectivamente. Oliveira *et al.* (2011) situa a composição nutritiva da palma miúda com 13.06 proteína bruta, 86.57 de carboidratos, 77.17 carboidratos não fibrosos, 3.84 de cálcio e 0.20 de fósforo.

Tabela 1. Composição química e digestibilidade das cultivares de palma redonda, gigante, miúda e IPA-20 na base de matéria seca.

DESIGNAÇÃO	CULTIVARES			
	Redonda	Gigante	Miúda	Clone ipa-20
MS (%)	11,0	10,2	15,4	10,0
PB (%)	5,0	5,3	3,5	5,5
FDA (%)	22,2	22,4	23,0	20,0
FDN (%)	28,1	26,9	28,4	26,0
Cálcio (%)	2,88	2,78	2,25	2,80
Fósforo (%)	0,14	0,13	0,10	0,10
Potássio (%)	2,45	2,11	1,50	1,7
Carbo-hidratos	29,1	29,5	57,9	-
Solúveis (%)				

Fonte: SANTOS *et al* (2006)

2.5.5. Utilização da Palma Forrageira na Alimentação Animal

Almeida (2012) recomenda a utilização da palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos, pois é um alimento energético rico em carboidratos, apresenta uma boa palatibilidade que possibilita um fácil consumo pelos animais. Por outro lado, em épocas de escassez de água a palma pode ser fornecida aos rebanhos estrategicamente para suprir necessidades de água. A palma possui 90% de água quando verde, mas não possui balanceamento de nutrientes, daí a necessidade de se utilizar juntos com outros alimentos como: palha, pastos secos, capim de corte, feno, torta de algodão e soja, para enriquecimento proteico e evitar diárias (OLIVEIRA *et al*, 2011).

Segundo Frota (2015), na alimentação de ruminantes, a palma pode ser usada de diversas formas dependendo da disponibilidade de mão-de-obra, instalações e maquinaria e material disponível, os cladódios podem ser colhidos picados e fornecidos aos animais, podem ainda serem fornecido em forma de feno ou pastoreio directo. O mesmo autor diz que o método mais comum é o fornecimento dos cladódios picados aos animais.

A utilização de cactácea apresenta-se como uma alternativa viável no fornecimento de água através do consumo destas forrageiras e agrega algum ganho de peso, mas sua utilização deve ser em conjunto a outra fonte alimentar para visar maior desempenho (NETO, *et al*, 2015). Normalmente é fornecida picada e em comedouros, que tanto podem ser móveis, como fixos, mas também pode ser fornecida directamente no campo, na forma de filas sobre o solo e em algumas situações utilizada na forma de pastejo directo, notadamente a palma miúda ou doce (SANTOS *et al.*, 2006).

Segundo Tegegne *et al.* (2007) citado por Pitacas (2015) os cladódios podem ser cortados em pedaços (3cmx3cm) para alimentação dos animais recebendo este alimento em substituição com feno de pastagem natural, com inclusão de 20%, 40%, 60% e 80% numa quantidade de 50g/kg de PV, resultando num aumento do GPD até 60% entre o peso inicial e o peso final. Segundo Pitacas (2015), com o aumento de cladódios na alimentação de pequenos ruminantes verifica-se crescente ingestão de matéria seca por kg de peso ganho, resultando numa maior eficiência alimentar.

Sendo assim o aumento dos níveis de cladódios na dieta destes animais favorece a digestibilidade, melhora a qualidade de forragem, reduz o consumo voluntário de água representando, assim, uma importante fonte de forragem de água que pode ser utilizada na alimentação de ruminantes em regiões semiáridas, pois, conforme Filho *et al.* (2012) em épocas de seca e temperaturas elevadas o consumo de água em animais alimentados com feno pode chegar até 6 litros por dia, enquanto Clóvis e Júnior (2009) situa o consumo de água pelos caprinos nos climas tropicais entre 1 a 2 L/ dia em função da estação do ano.

3. MATERIAIS E METODOLOGIAS

3.1. Materiais

Para a realização da presente pesquisa foram utilizados recursos conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2. Recursos param a realização do ensaio.

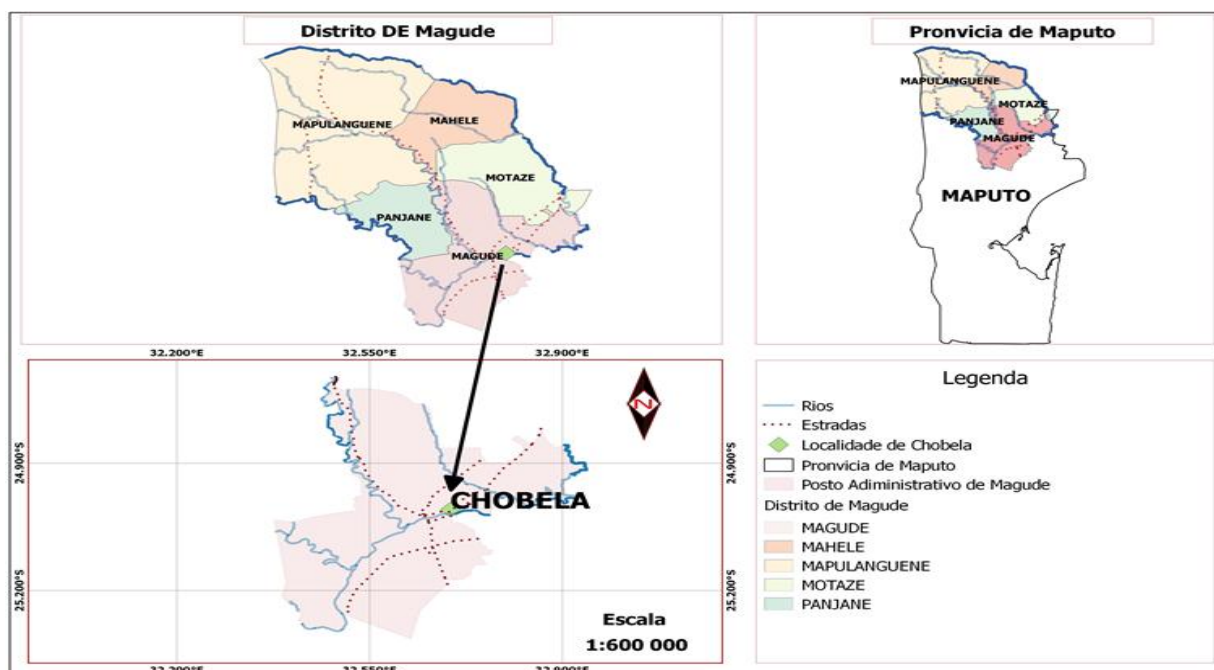
Ordem	Designação
1.	Recursos de protecção
1.1.	Botas
1.2.	Máscara oral
2.	Recursos de construção e reabilitação da área experimental
2.1.	Estacas
2.2.	Catana
2.3.	Serrote
2.4.	Alicate
2.5.	Pregos
2.6.	Martelo
2.7.	Arrame
2.8.	Fita métrica
3.	Recursos de Limpezas, higiene e saúde animal
3.1.	Vassoura e escova
3.2.	Carrinha de mão
3.3.	Pulverizador dorsal
3.4.	Carracidas
3.5.	Antibióticos
3.6.	Desparasitante
3.7.	Desinfectantes
3.8.	Seringas e agulhas
4.	Recursos de experimentação
4.1.	Cladódios
4.2.	Caprinos
4.3.	Feno de gramíneas
4.4.	Água corrente
4.5.	Bebedouros plásticos
4.6.	Comedouros Plásticos
4.7.	Balança
5.	Recursos de recolha de dados
5.1.	Caderno de campo
5.2.	Esferográfica
5.3.	Computador
6.	Material de identificação
6.1	Marcador permanente
6.2	Brincos
7.	Recurso de processamento de dados
7.1.	SISVAR

3.2. METODOLOGIAS

3.2.1. Localização da área de Estudo

O ensaio foi conduzido na Província de Maputo, Distrito de Magude (Figura 4), posto Administrativo de Magude, Estação Zootécnica de Chobela – EZC entre os meses de Junho a Agosto.

O Distrito de Magude localiza-se na região norte da província de Maputo, a 150km da cidade capital do país entre as latitudes 26°02'00'' e longitude 32°17'00'' Figura 4. Faz limite a norte pela província de Gaza com os distritos de Chòkwé, Massingir e Bilene e sul pelo distrito de Moamba, a este pelo distrito de Manhiça e a oeste com a fronteira RSA (Governo do Distrito de Magude, 2015). De acordo com MAE (2005), esta região apresenta clima subtropical seco com temperatura média anual entre 22°C e 24°C, predominam duas estações: a quente de pluviosidade elevada nos meses de Outubro a Março representando 80% da precipitação anual e a fresca e seca entre Abril a Setembro, apresenta a pluviosidade anual que varia entre 600mm a 800mm.



Fonte: Autor (2021)

Figura 4. Mapa de localização da área de estudo.

3.1.2. Selecção e preparação dos animais para o ensaio

Foram utilizadas 16 fêmeas, raça Pafuri, idade média estimada em 1 ano e PV médio inicial de 10.18kg. Os animais foram identificados pesados e tratados contra ectoparasitas e endoparasitas, posteriormente sorteados em parcelas individuais medindo 1m² da área vital

por animal, sendo a área experimental coberto e piso cimentado, provido de bebedouros e comedouros para animais Figura 2 em apêndice.

3.1.3. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) distribuídos em 4 (quatro) tratamentos e 4 (quatro) repetições, duração de 55 dias dos quais 10 para adaptação às dietas e ao confinamento e 45 para colecta de dados.

Os tratamentos consistiram de dieta volumosa com quatro níveis (0%, 20%, 30%, e 40%) de inclusão de palma forrageira *Nopalea cochenillifera* – *Salm Van Dyrk* em substituição parcial do feno de gramíneas constituídas de *Themeda triandra*, *Panicum maximum* local, *Chloris gayana*, *Urocloa mosambicensis* e *Cinchrus ciliaris* Figura 2 em apêndice.

3.1.4. Formulação das dietas experimentais

As dietas foram compostas por feno de gramíneas de pasto a campo natural + 0,0% de palma forrageira (T1); feno de gramíneas de pasto a campo natural + 20% de palma forrageira (T2); feno de gramíneas de pasto a campo natural + 30% de palma forrageira (T3) e feno de gramíneas de pasto a campo natural + 40% de Palma forrageira (T4), cuja composição química nutricional encontra-se na tabela 5. As dietas eram fornecidas duas vezes ao dia (9:30h e 13:30h), dividida pela metade (50% de manhã e 50% a tarde) para T1 e Palma forrageira de manhã e feno a tarde para os tratamentos (T2, T3 e T4) durante todo período experimental (Figura 1) em apêndices. Foram ajustadas sobras de 20% do oferecido por tratamento apenas para o feno.

As dietas experimentais foram formuladas para atender o consumo de 4% do peso vivo de MS (Kg) /dia conforme previsto por Oliveira *et al.* (2011), que foram calculadas com base dos níveis de substituição parcial da palma forrageira (Tabela nº 3 e 4), divididas em três períodos experimentais Tabela 7 em apêndice.

Tabela 3. Composição percentual da inclusão da palma forrageira (*Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck)

Ingredientes	% de inclusão da palma			
	0	20	30	40
Palma Forrageira (<i>Nopalea Cochillifera sam Darck</i>)	00	0.2	0.3	0.4
Feno de gramíneas (<i>Themeda triandra</i> , <i>Panicum maximum</i> local, <i>Chloris. gayana</i> , <i>Urocloa mosambicensis</i> e <i>Cinchrus ciliaris</i>)	100	0.8	0.7	0.6
Total	100	100	100	100

Fonte: Autor (2021)

Tabela 4. Composição das dietas experimentais MS em kg

Ingredientes	% de inclusão da palma			
	0	20	30	40
Palma forrageira (<i>Nopalea Cochellinefera Salm Dyrck</i>)	0	0.08	0.12	0.16
Feno de gramíneas (<i>Themeda triandra</i> , <i>Panicum maximum</i> local, <i>Chloris. gayana</i> , <i>Urocloa mosambicencis</i> e <i>Cinhrus ciliaris</i>)	0.41	0.33	0.29	0.24
Total	0.41	0.41	0.41	0.41
Dieta 2ª Quinzena				
Palma Forrageira (<i>Nopalea Cochellinefera Salm Dyrck</i>)	0	0.08	0.13	0.17
Fenode gramíneas (<i>Themeda triandra</i> , <i>Panicum maximum</i> local, <i>Chloris. gayana</i> , <i>Urocloa mosambicencis</i> e <i>Cinhrus ciliaris</i>)	0.42	0.34	0.29	0.25
Total	0.42	0.42	0.42	0.42
Dieta 3ª Quinzena				
Palma forrageira (<i>Nopalea Cochellinefera Salm Dyrck</i>)	0	0.09	0.13	0.17
Feno de gramíneas (<i>Themeda triandra</i> , <i>Panicum maximum</i> local, <i>Chloris. gayana</i> , <i>Urocloa mosambicencis</i> e <i>Cinhrus ciliaris</i>)	0.43	0.34	0.30	0.26
Total	0.43	0.43	0.43	0.43

Fonte: Autor (2021)

Tabela 5. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais

Nutriente (%)*	Alimento					
	Palma* Forrageira (<i>Nopalea cochellenifera</i>)	<i>Themeda triandra</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Chloris. gayana</i>	<i>Urocloa mosambicencis</i>	<i>Cinhrus ciliaris</i>
MS	15,4	10,74	23	32,4	19,7	84,06
PB	3,5	6,1	7,89	4	3,9	3,59
FDN	28,4	40,4	39,39	75,97	70	81
FDA	23	73,85	71,92	42,47	42	-
CHOT	85,2	-	-	-	-	-
CNF	57,9	-	-	-	-	2,8
P	0,10	0,33	-	0,27	-	-
K	2	0,11	-	1,54	-	-
Ca	2,25	0,32	-	0,65	-	-
Mg	1,7	-	-	0,62	-	-

*% da matéria seca MS; Proteína bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN); Fibra em detergente ácido (FDA); Carbohidratos Totais (CHOT); Carbohidratos não fibrosos (CNF); Fósforo (P); potássio (K); Cálcio (Ca); Magnésio (Mg).

3.1.5. Controle profilático

Como forma de evitar a eclosão dos microrganismos patogénicos durante o período experimental foram feitas limpezas secas (diárias), húmidas (semanalmente) e desinfecção das paredes e chão da unidade experimental usando amónio quaternário.

3.1.6. Determinação das variáveis em estudos

3.1.6.1. Consumo da matéria seca (CMS)

Para a determinação do consumo da matéria seca utilizou-se a regra de “Três simples” com base no consumo de alimento e da percentagem da MS do mesmo e, posteriormente fez-se o somatório da MS durante o período experimental.

3.1.6.2. Ganho de Peso (GP)

Para determinação do ganho de peso vivo, considerado um período de 45 dias, foram feitas pesagens no início do experimento e a cada 15 dias, sem jejum prévio. O ganho do peso final foi calculado através da diferença entre o peso final e o peso inicial e o diário obtida do quociente entre ganho do peso por 45 dias como indica as fórmulas adaptadas por SILVA (2014) e do ganho médio diário adaptado por SOARES (2017).

$$GP = Pf - Pi$$

Onde: **GP**- Ganho de peso; **Pf**_ Peso final e **Pi** – Peso inicial

$$GMD = \frac{PF - Pi}{45} \text{ Onde: } GPD - \text{ Ganho de Peso Diário; PF - peso final; Pi - Peso inicial}$$

3.1.6.3. Conversão alimentar (CA)

A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo médio de MS e o ganho médio diário de peso durante o período experimental usando a fórmula adaptado por SILVA (2014)

e SOARES (2017): $(CA = \frac{CMS}{GP})$ onde: CA – conversão alimentar; GP – Ganho de Peso e CMS – Consumo de matéria seca

3.1.6.4. Consumo Voluntário de água (CVH₂O)

Para a determinação do consumo de água foi utilizado o modelo do ALVES *et al.*, (2017) que determinou o consumo de água incluindo a correção da água perdida pela evaporação. Para tal foram utilizados 16 bebedouros plásticos de capacidade de 8 litros com acesso aos animais, administrados 1.5L a 3L de água por dia. No centro das parcelas experimentais era alocado

um bebedouro de mesma capacidade e mesmo volume de água para o controle da água perdida pela evaporação diariamente. A água era fornecida de manhã a vontade em todos tratamentos juntamente as dietas experimentais. O consumo voluntário de água (CVH₂O) foi obtido pela diferença entre a água fornecida menos água de sobra menos água perdida pela evaporação, conforme as fórmulas:

CVH₂O = AF-AS-APE onde: CVH₂O – consumo voluntário de água; AF – água fornecida; AS – água de sobra; e APE – água perdida pela evaporação. O consumo voluntário de água por dia foi calculado usando a seguinte fórmula:

CVH₂OD = $\frac{AF-AS-APE}{45}$ onde: CVH²OD – Consumo Voluntário de água por dia; AF – Água fornecida; AS – Água de sobra e APE – Água perdida por evaporação

3.1.6.5. Análise dos Dados

Os dados correspondentes aos parâmetros consumo de matéria seca (CMS), ganho do peso (GP), conversão alimentar (CA), ganho médio diário (GMD), consumo voluntário da água (CVH₂O) **Tabela 1** em apêndice foram organizados no Microsoft Excel 2013, e Openoffice 4.1.10 e posteriormente submetidos à análise de variância e regressão com recurso SISVAR a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

Os níveis de inclusão da palma forrageira em substituição parcial do feno de gramíneas composto por *Themeda triandra*, *Panicum maximum* local, *Chloris gayana*, *Urocloa mosambicensis* e *Cinchrus ciliaris* na alimentação de caprinos, influenciaram (P-Valor < α 0,05) o consumo da matéria seca (CMS) e consumo voluntário de água (CVH2O), cujas médias gerais foram 389,42g/dia e 0,22L/dia respectivamente Tabelas 2; 3; em apêndice. Não se verificou efeitos estatisticamente significante (P-valor> α 0,05) no ganho de peso (GP), ganho médio do diário (GMD) e conversão alimentar (CA), Tabela 4 e 5 e 6 em apêndices e os valores em médias gerais são 0.53kg, 11,72g/dia e 0,034, respectivamente Tabela 6.

Tabela 6. Médias estimadas de consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), consumo voluntário de água (CVH2O), coeficiente de variação, equações de regressão coeficientes de determinação (R^2), bem como os níveis de palma forrageira

Variáveis	Níveis				CV (%)	P	
	0,0%	20%	30%	40%		L	Q
CMS g/dia	407,3	391,41	383,45	375,48	4,96	<0,031*	NS
Pi (Kg)	10,44	9,87	10,49	9,75	13,16	NS	NS
PF(Kg)	10,81	10,46	11,10	10,28	12,71	NS	NS
GP (Kg)	0,37	0,59	0,61	0,53	49	NS	NS
GMD (Kg)	0,00945	0,01147	0,01247	0,01348	49	NS	NS
CA	31	33	34	35	56	NS	NS
CVH2OD (L)	0,52	0,22	0,14	0,02	32,23	<0,000*	NS
Variáveis	Equação				R^2		
CMS g/dia	$y = - 0,0359x + 18,33$				0,52		
CVH2O	$y = - 0,0123x + 0,4975$				0,98		

NS = não significativa a 5% da probabilidade; * - significativa a 5% de probabilidade, P - probabilidade; L - linear; Q - quadrático

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Consumo de Matéria seca

Os valores médios do consumo diário de matéria seca diminuíram significativamente (P -Valor $< \alpha$ 0,05) de forma linear com a substituição parcial do feno de gramíneas composto por *Themeda triandra*, *Panicum maximum* local, *Chloris gayana*, *Urochloa mosambicensis* e *Cynchrus ciliaris* pela palma forrageira *Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck na alimentação de caprinos em crescimento tendo variado em média 407; 391; 383 e 375g/dia (Figura 5). Estas médias foram superiores as encontradas por (ALVES *et al.*, 2017) quando associava feno de Erva-sal e palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) em dieta para caprinos e ovinos com 49,86g/dia e 77,47g/dia, respectivamente.

A diminuição no CMS, provavelmente tenha sido causada pela diminuição de alimento fibroso na dieta já que a palma apresenta baixos níveis de fibra e alta concentração de água que constituem factores limitantes do CMS. GEBREMARIAM *et al.* (2006) citado por CORDEIRO (2012) em seu estudo da inclusão de níveis de palma na dieta de ovinos verificou a diminuição de MS a medida que acrescentava níveis de inclusão, ressaltando que a alta concentração de água na forragem limita a ingestão de MS. Por outro lado, nas dietas com maiores proporções de palma a grande quantidade de espuma proveniente desta forragem pode ter sido responsável pela distensão do epitélio ruminal devido ao preenchimento deste compartimento.

TAVARES *et al.* (2005) ao estudar o efeito de níveis crescentes de feno de capim-Tifton na alimentação a base de palma, observaram que com o aumento dos níveis de feno na dieta existe um aumento linear do consumo de MS pelos animais. Estes autores apontam a razão desta variação a distensão do epitélio do rúmen provocada pela espuma da palma forrageira que ocupa maior porção do rúmen – retículo, limitando o CMS.

Estes resultados corroboram com do presente trabalho, pois com o aumento de níveis de feno existe aumento de consumo de matéria seca e com a redução de níveis feno e aumento de níveis de palma existe a redução do consumo de matéria seca.

LIMA *et al.* (2010) em substituição do farelo de milho por palma forrageira verificou aumento significativo do CMS ($P < \alpha$ 0,05) e de forma linear resultados que contra dizem aos encontrados neste trabalho.

Em pesquisa com a substituição parcial do feno de Tifton pela Palma forrageira (*Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck) (Lima *et al.*, 2015) verificou a diminuição do consumo de matéria seca com a substituição de 90%. Govela (2012), mostra que a substituição parcial do milho

(*Zea mays* L) na ração pela palma forrageira (*Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck) não influenciam significativamente o consumo de matéria seca (CMS), enquanto, Bispo *et al.* (2007) quando analisavam o efeito sobre o consumo, digestibilidade e característica da fermentação ruminal em ovinos alimentados com palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante relatam que com o aumento das proporções da palma forrageira nas dietas, verifica-se também o aumento linear do CMS, ambos resultados diferem com os resultados encontrados nesta pesquisa.

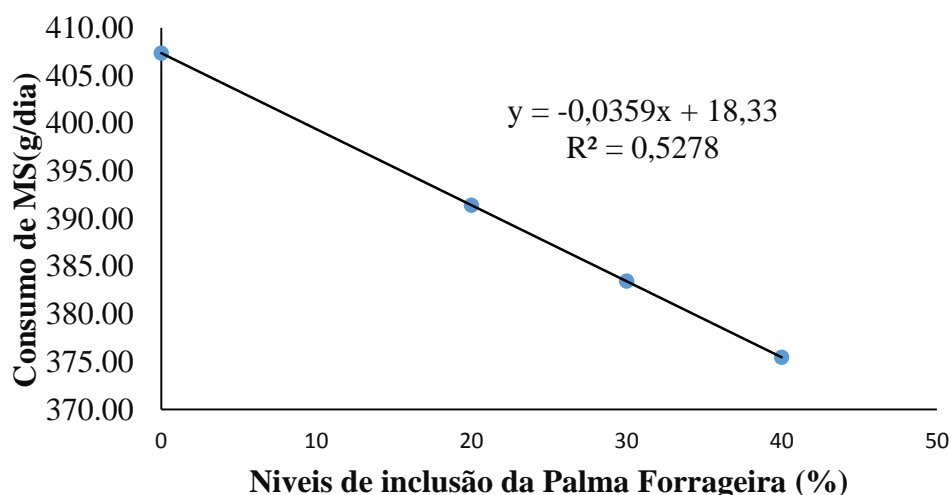


Figura 5. Relação entre níveis de inclusão da palma e o consumo de matéria seca (CMS) g/dia, equação de regressão estimada e coeficiente de determinação (R²).

5.2. Ganho de peso

Independentemente do nível de inclusão da palma forrageira *Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck em substituição do feno composto por *Themeda triandra*, *Panicum maximum* local, *Chloris gayana*, *Urocloua mosambicensis* e *Cinhrus ciliaris* em comparação do grupo controle (0,0%) não houve efeitos significativo (P-Valor > α 0,05) no ganho do peso (GP), ganho médio diário (GMD), as medias por tratamento variaram de (0,42; 0,51; 0,56 e 0,60), (8,28; 13,28; 13,56; 11,78), respectivamente. Segundo Fregadolli *et al.* (2001) citado por Silva (2014), a palma forrageira apresenta alta taxa de CNF que são a principal fonte de energia de fácil acesso no rúmen que dependem da disponibilidade de nitrogénio, estes podem afectarem o metabolismo e a multiplicação microbiana e por conseguinte a digestão dos alimentos e produção de proteínas microbiano. E possível que com a inclusão de palma forrageira ter havido um aumento na quantidade de CNF que favoreceram a actividade microbiana e finalmente a digestão de fibra (Wanderley *et al* 2002 citado por Govela 2012). A palma forrageira variedade miúda possui cerca de 71.17% de CNF (Oliveira *et al.*, 2011).

Esta pode ter sido uma das causas de não significância, embora com a diminuição do CMS comparativamente com o tratamento 0.0%

Estes resultados são semelhantes aos do Lima *et al.* (2015) quando avaliava o desempenho de ovinos alimentados com palma (*Nopalea cochellinifera* Salm Dyrck) em substituição ao feno do capim tifton. Silva (2014), num estudo do uso da Palma forrageira e feno de leguminosas na alimentação de ovinos em confinamento, observou que não existe influência significativa (P- Valor > α 0,05) entre a palma forrageira com os fenos de leguminosas.

5.3. Conversão alimentar

Os níveis de inclusão da palma forrageira em substituição do feno das gramíneas tropicais não influenciaram significativamente ($P > \alpha$ 0,05), cujas médias estimadas variaram de 31; 33; 34; 35). Pode se apontar como causa a baixa concentração da proteína na contida na dieta (a baixo de 7%) que não satisfaz as necessidades dos animais. Clóvis e Júnior (2009), considera a proteína como o principal nutriente para a formação dos músculos, ossos e pelos, para além de ajudar no crescimento e responsável pela construção dos diversos órgãos do animal.

Aguiar *et al.* (2015), quando estudava palma forrageira em dietas de novilhas leiteiras confinadas sobre o desempenho e viabilidade económica observou influência não significativa para conversão alimentar, resultados que corroboram com os resultados desta pesquisa e resultados que não colaboram quando registaram efeito significativo do ganho médio diário entre os teores da palma forrageira na dieta.

5.4. Consumo Voluntário de água

O consumo voluntário de água via directa pelos animais foi influenciado significativamente (P-Valor < α 0,05) à medida que se aumentava níveis de inclusão (0,0%, 20%, 30 e 40%), com o comportamento linear decrescente do consumo voluntário de água por dia (CVH₂OD) (Figura 6), cujas médias que variaram de 0,515L; 0,215L; 0,135L; 0,0225L. Estas médias são inferiores ao volume preconizado por Clóvis (2009) que situa entre 1 a 2 L/dia nos climas tropicais tendo em vista a estação do ano. Lima *et al.* (2010), utilizando a palma forrageira *Opuntia ficus indica* – Mill em substituição ao farelo de milho por cabras em lactação e sua contribuição como fonte de água verificou que o consumo de água reduz linearmente (P-Valor < α 0,05) com inclusão da palma forrageira. Segundo Cordeiro (2012), este fenómeno pode ser explicado por que os animais alimentados com palma forrageira necessitam de menor consumo voluntário de água devido à maior ingestão de água contida nesta cactácea atingindo sua exigência hídrica. Assim sendo os dados obtidos nesta pesquisa testemunham que a

inclusão dos níveis de palma forrageira em substituição do feno supre grandes partes das exigências de água pelos caprinos, cuja sua disponibilidade constitui um factor limitante para regiões do clima semiárido. Por outro lado o comportamento selectivo dos animais pela preferência da palma durante período experimental pode justificar este factor. Contrariamente aos resultados obtidos neste trabalho, Tavares *et al.* (2005), quando testava níveis crescentes de feno em dietas a base de palma forrageira para caprinos em confinamento observou efeito não significativo $P > \alpha 0.05$ das dietas, relatando que a substituição de feno de tifton pela palma forrageira não influencia a procura de água pelos caprinos, embora com a maior variação do feno tifton na alimentação (0,0% a 45%).

Igualmente aos resultados encontrados neste experimento, Vieira (2006), quando adicionou fibra em dietas contendo palma forrageira *Opuntia ficus indica* Mill para alimentar caprinos, observou que a ingestão de bebida sofre interferência pela adição da palma na dieta com comportamento linear decrescente nas dietas com 37,3% e 47,3% de palma.

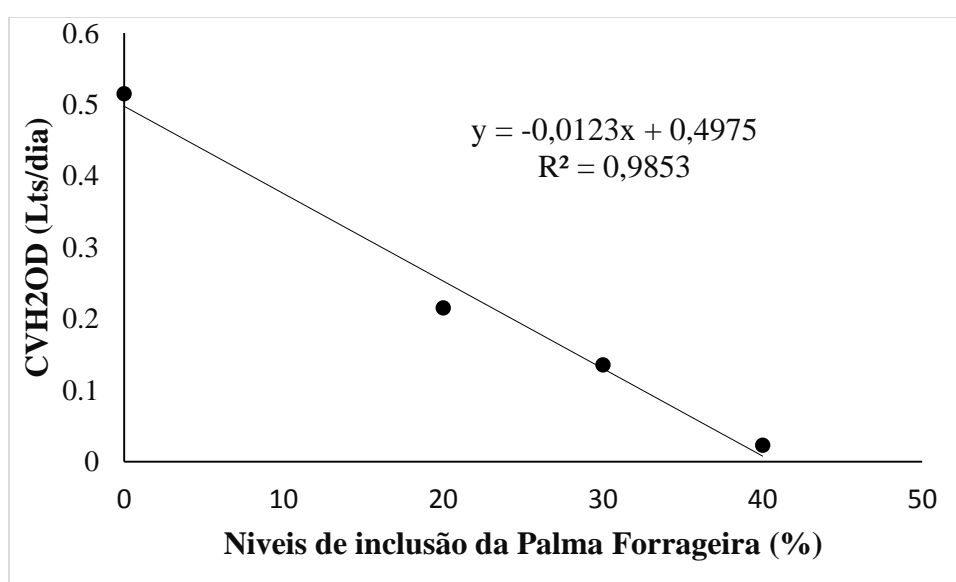


Figura 6. Relação entre níveis de inclusão da palma e o consumo voluntário de água por dia (CVH₂OD), equação de regressão estimada e coeficiente de determinação (R²).

Batista (2017), em estudo do uso da palma forrageira mais caroço de algodão em substituição a dieta de alto grão para búfalos confinados, observou a redução quadrática do consumo de água com a inclusão da palma forrageira mais caroço de algodão na alimentação dos animais, resultados que se assemelham aos do presente trabalho.

6. CONCLUSÃO

A Inclusão dos níveis da palma em substituição de feno na alimentação dos caprinos em crescimento reduz o consumo de matéria seca (CMS) e não tem efeito no ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA).

A substituição parcial do feno por palma forrageira proporciona a redução do consumo voluntário de água (CVH₂O) via bebida, todavia supre necessidade deste nutriente via alimento, contribuindo como estratégia alimentar em regiões com clima tropical semiárido onde a sua disponibilidade torna se limitante.

7. RECOMENDAÇÕES

A utilização de palma forrageira natural nas regiões com clima semiárido, devendo associar com feno até 40%, contudo deve-se evitar a alimentação dos caprinos com raquetes mais novos.

Recomendo a utilização de palma forrageira em substituição parcial com feno de gramíneas, com suplementação proteica.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, M.S.M.A; Silva, F.F; Donaldo, S.L.R; Rodrigues, E.S.O; Costa, L.T; Mateus, R. G; Sousa, D.R; Silva, V.L. 2015. *Palma forrageira em dietas de novilhas leiteiras confinadas: desempenho e viabilidade econômica*, Semina: Ciências Agrárias, vol. 36, núm. 2, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.
- Agra, T.A.A. 2014. *Removedor de esmalte a base de Palma forrageira: Uma alternativa econômica, sustentável e ecologicamente correta para o semiárido Brasileiro*, Campinas Grande.
- Alves, J.N; Araújo, G.G.L; Porto, E.R; Castro, J.M.C; Souza, L.C. 2017. *Feno de Erva-sal (A tríplice nummularia Lindl) e palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill) em dietas para caprinos e ovinos*.
- Batista, J.N. 2017. *Uso de palma forrageira mais caroço de algodão em substituição à dieta de Alto grão para búfalos confinados*, Patos – PB.
- Bispo, S.V; Ferreira, M.A; Veras, A.S.C; Batista, A.M.V; Pessoa, R.A.S; Bleuel, M.P. 2007. *Palma forrageira em substituição ao feno do capim elefante. Efeitos sobre o consumo digestibilidade e características da fermentação ruminal em ovinos*.
- Bomfim, MAD, Barros, NN s.d *Exigências Nutricionais de Caprinos e ovinos Leiteiros*, EMBRAPA.
- Cordeiro, A.G.P.C. 2012. *Associação do feno de capim buffel com palma forrageira na alimentação de ovinos da raça santa Inês*, Areia.
- Clovis, G.F; Junior, J.R.A. 2009. *Manejo Básico de Ovinos e Caprinos*, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, Unidade de Capacitação Empresarial – UCE, SEPN Qd. 515 Blocos C loja 32 – CEP: 70.770-900 – Brasília DF
- Direção Nacional de Veterinária (DNAV). 2015. *Programa de Intensificação da Produção Pecuária (PIPEC)*.
- Filho, C.G; Araújo, C.R; Borges, J.F. 2012. *Manual da seca 9 mediadas para o caprino-ovino cultor que não se preparou devidamente atravessar a seca com o mínimo de prejuízos ao seu rebanho*.

- Frota, M.N.L; Carneiro, M.S.S; Carvalho, G.M.C; Neto, R.B. 2015. *A Palma forrageira na alimentação animal*, 1ª edição, Teresina, PI.
- Gois, G.C; Silva, F.C.S; Ribeiro, W.S. 2013. *Descrição Morfológica, Origem, Domesticação, Dispersão da Palma Forrageira e Sua Introdução no Brasil*, (UNIVASF).
- Govela, J.S. 2012. *Substituição Parcial do milho pela palma forrageira em dietas para cabras em lactação*, São Cristóvão SE.
- Governo do Distrito de Magude. 2015 *Plano Local de Adaptação Face as mudanças Climáticas*
- Jansen, C e Burg, K.V.D. 2004. *Criação de cabras nas Regiões tropicais*, 1ª edição
- Lima, T.J; Medeiro, G.R; Costa, R.G; Azevedo, P.S; Suassuna, J.M.A; Ribeiro, N.L; Dantas, L.C.N; Fabricio, E.M. 2015. *Desempenho de ovinos alimentados com palma forrageira Nopalea cochenillifera (Salm Dick) variedade Baiana em substituição ao feno de capim Tifton*, Teresina – PIAUI.
- Lima, A.G.V; Costa, R..G; Filho, B.E.M; Medeiro, N.A; Moraes, D.M.A; Victor, I. 2010. *Utilização da Palma Forrageira (Opuntia ficus-indica Mill) em Substituição ao Farelo de Milho por Cabras em Lactação e sua Contribuição como Fonte de Água*.
- Ministério de Administração Estatal. 2005. *Perfil do Distrito de Magude Província de Maputo*. Ed. 2005
- Michele, L.N; Abel, K.V; Lisboa, V.E.E; Vieira, B.L. 2008. *Fontes de processamento de grão e sítio de digestão de amido correlacionado com o acréscimo de gordura dos diferentes depósitos corporais de ruminantes*, Revista electrónica de veterinária, vol. IX, nº 4.
- Moares, S.A; Costa, S.A.P; Araújo, G.G.L. s.d. *Nutrição e exigências nutricionais*
- Neto, J.A.S; Filho, E.S.C; Araújo, H.R. 20015. *Potencial das cactáceas como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido*.(UFPB).
- Oliveira, R.V; Chimenes, F.H.B; Clayton, Q.M; Figueiredo, C. R.R; Passos, F. 2011. *Manual de Criação de Caprinos e Ovinos*, Brasília-DF.
- Oliveira, A.N; Zione, S.P; AUGUSTO, S.J.F. 2011. *Manejo das cabras leiteiras*. Secretaria do Desenvolvimento Agrário – Brasil,

Oliveira, A.S.C; Filho, F.N.C. R. Ângela, H; Lopes, K.B.P. 2011. “*Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.6, n.3, p. 49”, disponível no <http://revista.gvaa.com.br>.

Pitacas, F.I.O. 2015. *Avaliação nutricional e utilização da Opuntia spp. na alimentação de pequenos ruminantes.*

Romero, J.A; Legorreta, R.A.M. 2005. *Capra hircus (doméstica) Linnaeus, 1758.*

Santos, D.C; Farias, I; Lira, M.A; Santos, M.V.F; Arruda, G.P; Coelho, R.S.B; Dias, F.M; Melo, J.N. 2006. *Manejo e Utilização da Palma Forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco, RECIFE.*

Santos, E.M; Zamife, A.M; Ferreira, D.J; Oliveira, J; Pereira, O.G. 2008, *Composição química do feno de capim Tanzânia (Panicum maximum) tratado com hidróxido de sódio. Arq. Cienc. Vet. Zool. Unipar; UMUARAMA, v.11 n°1;*

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural 2018, *Palma forrageira: cultivo de palma forrageira no semiárido brasileiro / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 3ª Ed. Brasília;*

Silva, M.G.T. 2014. *Uso da palma forrageira e feno de Leguminosas na alimentação de ovinos em confinamento*, Universidade Federal do Rio grande de Norte (UFRN), Macaíba – RN.

Silva, C.C.F; Santos, L.C.C. 2014. *Palma Forrageira (Opuntia Ficus- Indica Mill) como alternativa na alimentação se ruminantes*, REDVET: Vol. VIII N° 5. UESB – Itapetinga, BA;

Soares, M.S. 2017. *Bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira em dietas para cordeiros confinados - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*

Tavares, A.M.A; Veras, A.S.C; Batista, A.M.V; Ferreira, M.A; Vieira, E.L; Silva, R.F.S. 2005, *Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento digestivo*, Maringá.

Teixeira, J.C. 1988. *Fisiologia Digestiva dos animais Ruminantes*, UFLA- Universidade Federal da Lavra.

Vieira, E.L. 2006. *Adição de fibra em dietas contendo palma forrageira (Opuntia ficus indica Mill para caprinos*, RECIFE.

9. APÊNDICES



Fonte: Autor (2021)

Figura 1. Parcela individuais com a disposição dos comedouros e bebedouros ao alcance dos animais



Fonte: Autor (2021)

Figura 2. Dieta experimental a base de feno e Palma forrageira

Tabela 1. Dados brutos submetidos a análise estatística

Trat	CMS (Kg)	CMS (g/dia)	GP (Kg)	GMD (g/dia)	CA	CVH2O (L)	CVH2O (L/dia)
0%	20,247	449,93	0,73	16,22	27,7	22,58	0,5
0%	17,3145	384,77	0,45	10	38,5	23,84	0,53
0%	18,53	411,78	0	0	0,0	18,91	0,42
0%	18,8275	418,39	0,31	6,89	60,7	27,23	0,61
20%	16,8526	374,5	0,77	17,11	21,9	16,42	0,36
20%	16,2548	361,22	0,35	7,78	46,4	7,77	0,17
20%	16,2979	362,18	0,86	19,11	19,0	4,18	0,09
20%	17,6725	392,72	0,41	9,11	43,1	10,67	0,24
30%	17,4047	386,77	0,89	19,78	19,6	6,38	0,14
30%	17,5944	390,99	0,43	9,56	40,9	4,29	0,1
30%	17,1616	381,37	0,34	7,56	50,5	8,04	0,18
30%	17,2249	382,78	0,78	17,33	22,1	5,43	0,12
40%	17,1788	381,75	0,76	16,89	22,6	1,31	0,03
40%	18,4765	410,59	0,57	12,67	32,4	0,94	0,02
40%	15,9329	354,06	0,28	6,22	56,9	1,07	0,02
40%	17,414	386,98	0,51	11,33	34,1	0,92	0,02

TABELA 2. ANÁLISE DE VARIÂNCIA CMS (G/D)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc	
TRAT	3		4206.480425	1402.160142	3.766	0.0409
Erro	12		4468.246950	372.353913		
Total corrigido	15	8674.727375				
CV (%) =	4.96					
Média geral:	389.4237500		Número de observações:			16

TABELA 3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA CVH2O (L/D)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc	
TRAT	3		0.533069	0.177690	34.742	0.0000
Erro	12		0.061375	0.005115		
Total corrigido	15	0.594444				
CV (%) =	32.23					
Média geral:	0.2218750		Número de observações:			16

TABELA 4. ANÁLISE DE VARIÂNCIA (GP/KG)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	3	0.142950	0.047650	0.713	0.5626
Erro	12	0.801550	0.066796		
Total corrigido	15	0.944500			
CV (%) =	49.00				
Média geral:	0.5275000			Número de observações:	16

TABELA 5. ANÁLISE DE VARIÂNCIA GMD (G/D)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	3	70.625200	23.541733	0.714	0.5623
Erro	12	395.710700	32.975892		
Total corrigido	15	466.335900			
CV (%) =	48.99				
Média geral:	11.7225000			Número de observações:	16

TABELA 6. ANÁLISE DE VARIÂNCIA (CA)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	3	52.281469	17.427156	0.055	0.9824
erro	12	3811.603475	317.633623		
Total corrigido	15	3863.884944			
CV (%) =	53.16				
Média geral:	33.5268750			Número de observações:	16

Tabela 7. Dietas em kg de Matéria Verde durante período experimental

Período (dias)	0,00% MVPF(Kg)	100% MVF(Kg)	Total	20% MVPF(Kg)	80% MVF(Kg)	Total	30% MVPF(Kg)	70% MVF(Kg)	Total	40% MVPF(Kg)	60% MVF(Kg)	Total
0 a 15	0,00	0,57	0,57	0,53	0,46	0,99	0,79	0,40	1,19	1,06	0,34	1,40
15 a 30	0,00	0,59	0,59	0,54	0,47	1,01	0,82	0,41	1,23	1,08	0,36	1,44
30 a 45	0,00	0,63	0,63	0,56	0,48	1,04	0,83	0,42	1,25	1,11	0,36	1,47

MVPF – Matéria verde de palma forrageira; MVF – Matéria verde de feno; PV – Peso vivo