

Michela Alice Silvestre Mariado

**Avaliação do Comportamento Ingestivo de Caprinos Alimentados com dietas a base de  
Silagem de Restolhos de Milho e Mapira**

Licenciatura em Agro-pecuária com Habilitação em Extensão Rural

Universidade Pedagógica de Maputo

Maputo

2023

Michela Alice Silvestre Mariado

**Avaliação do Comportamento Ingestivo de Caprinos Alimentados dietas a base de Silagem de Restolhos de Milho e Mapira**

Monografia Científica a ser apresentada ao Curso de Ciências Agro-pecuária, Faculdade de Engenharias e Tecnologias da Universidade Pedagógica de Maputo, para obtenção do grau académico de Licenciatura em Agro-pecuária, com Habilitação em Extensão Rural.

Supervisor: MSc. Manuel Bata

Universidade de Pedagógica de Maputo

FET

Maputo

2023

## ÍNDICE

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	iii
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	iii
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	iii
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....	iii
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	iv
<b>DECLARAÇÃO DE HONRA</b> .....	vi
<b>DEDICATÓRIA</b> .....	vii
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1. PROBLEMA E JUSTIFICATIVA</b> .....	2
<b>1.2. OBJECTIVOS</b> .....	4
1.2.1. Geral .....	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.2.3. Hipóteses .....	4
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	5
2.1. Generalidades dos caprinos .....	5
2.2. Classificação taxonómica dos caprinos .....	6
2.3. Comportamento ingestivo.....	6
2.4. Coeficiente de correlação .....	9
2.5. Restolhos agrícolas.....	10
2.5.1. Silagem de restolhos de milho e mapira.....	11
2.6. Exigências nutricionais de caprinos .....	11
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	13
3.1. Caracterização da área de estudo.....	13
3.2. Procedimentos metodológicos .....	13
3.2.1. Preparação de silagem de restolhos de milho e mapira .....	13
3.2.2. Determinação de variáveis.....	14
3.2.2.1. Determinação da composição bromatológica dos ingredientes e das dietas .....	14
3.2.3. Formulação das dietas experimentais .....	14
3.2.4. Determinação dos parâmetros experimentais .....	15

3.2.4.1. Determinação do consumo da matéria seca.....	15
3.2.4.2. Determinação da eficiência de alimentação da matéria seca.....	15
3.2.4.3. Determinação da eficiência de ruminação da matéria seca .....	16
3.2.4.4. Tempo de mastigação total .....	16
3.3. Delineamento experimental e composição química das dietas experimentais .....	17
3.4. Análise estatística dos dados .....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
4.1. Comparação das médias das variáveis, tempo despendido em ócio, tempo despendido em ruminação e tempo de alimentação .....	19
4.2. Tempo despendido em Alimentação (TAL).....	19
4.3. Tempo despendido em ócio (TO).....	20
4.4. Tempo despendido em ruminação (TR).....	20
4.5. Comparação das médias das variáveis, Eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS), Eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS), Tempo de mastigação total em função dos tratamentos (TMT).....	21
4.5.1. Eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS).....	21
4.5.2. Eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS) .....	22
4.5.3. Tempo de mastigação total .....	22
4.6. Correlação entre as variáveis estudadas .....	22
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Exigências nutricionais de caprinos em fase de crescimento.....	14
<b>Tabela 2:</b> Composição química dos ingredientes usados na formulação de dietas. ....	14
<b>Tabela 3:</b> Descrição das dietas experimentais por tratamento .....	15
<b>Tabela 4:</b> Composição química das dietas experimentais. ....	17
<b>Tabela 5:</b> Valores médios do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio em função do tipo de dieta .....	19
<b>Tabela 6:</b> Eficiência de alimentação da matéria seca, Eficiência de ruminação da matéria seca .....	21

## LISTA DE EQUAÇÕES

<b>Equação 1:</b> Determinação do consumo da matéria seca .....	15
<b>Equação 2:</b> Determinação da eficiência de alimentação da matéria seca .....	15
<b>Equação 3:</b> Determinação da eficiência de ruminação da matéria seca.....	16
<b>Equação 4:</b> Tempo de mastigação total.....	16

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Correlação entre eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca .....	23
------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Tabela de interpretação do coeficiente de correlação .....	36
<b>Anexo 3:</b> Layout do Experimento .....	37
<b>Anexo 4:</b> Mapa da localização da área do estudo .....	38
<b>Anexo 5:</b> resultados as análises bromatológicas das dietas experimentais .....	39

## LISTA DE APÊNDICES

<b>Apêndice 1:</b> Primeira etapa do Experimento .....	39
<b>Apêndice 2:</b> Segunda etapa do experimento.....	40
<b>Apêndice 3:</b> Análise de variâncias das variáveis do comportamento ingestivo .....	41

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ANOVA – Análise de variância

CMS – consumo de matéria seca

CV – Coeficiente de variação

°C – Centígrados

DBCC – Delineamento de blocos completamente casualizados

EaMS – Eficiência de alimentação da matéria seca

ErMS – Eficiência de ruminação da matéria seca (g/min);

FAD – Fibra em detergente ácido

FAO – Food and Agriculture Organization

FB – Fibra bruta

FDN – Fibra em detergente neutro

FET – Faculdade de Engenharia e Tecnologia

g– grama

h– horas

IIAM – Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

INAM – Instituto Nacional de Meteorologia

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPA – Instituto de Produção Animal

Kg – Quilograma

MADER – Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural

m<sup>2</sup> – Metros quadrados

Min – Minutos

SRMM – Silagem de restolhos de milho e mapira

STATA – Statistic data analysis

TAL – Tempo despendido em alimentação

TMT – Tempo de mastigação total

TO – Tempo despendido em ócio

TRU – Tempo despendido em ruminação

UPM – Universidade Pedagógica de Maputo

% – Percentagem

**DECLARAÇÃO DE HONRA**

Eu, Michela Alice Silvestre Mariado, declaro por minha honra que o trabalho intitulado “Avaliação do Comportamento Ingestivo de Caprinos Alimentados com Dietas a Base de Silagem de Restolhos de Milho e Mapira” é da minha exclusiva autoria sob orientação do meu supervisor.

Declaro ainda que o mesmo nunca foi apresentado em nenhuma outra Instituição para a obtenção de qualquer grau académico que não seja para a minha candidatura ao grau de Licenciatura em Agro-pecuária com a Habilitação em Extensão Rural na Faculdade de Engenharia e Tecnologia, da Universidade Pedagógica de Maputo.

Maputo, 25 de Março de 2023

---

(Michela Alice Silvestre Mariado)

**DEDICATÓRIA**

À minha família, em especial aos meus estimados pais, Silvestre Gaspar Mariado e Alice Alfredo Tsandzana, pelo amor, carinho e confiança que sempre depositaram em mim, fazendo-me perceber que todo o futuro honestamente alcançado é fruto de muita perseverança, garra, paciência e infinita dedicação no presente. As minhas queridas irmãs, pelo amparo que concederam-me desde a minha existência até hoje e, pela motivação incondicional que sempre impulsionaram.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida;

As minhas irmãs, Artimiza por toda dedicação e zelo, cuidando de mim como uma segunda mãe; e Dulce Karina que sempre esteve ao meu lado, me aconselhando e apoiando;

Ao meu supervisor, Mestre Manuel Bata, pelo empenho, dedicação na elaboração deste trabalho e pela motivação durante a pesquisa;

A todos os docentes do Departamento de Agro-pecuária da Faculdade de engenharia tecnologia, por terem-me proporcionado o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do carácter e afetividade na educação e no processo de formação profissional;

Aos funcionários do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Departamento de Sanidade e Produção Animal, em especial a professora Doutora Felicidade Margarida Macome e ao professor Doutor Engenheiro Damião Nguluve, pelo apoio durante a realização do ensaio;

Aos colegas da turma de Agro-pecuária de 2017, pelo companheirismo e amizade demonstrada durante a minha formação;

A todos que directa ou indirectamente fizeram parte deste trabalho, vai o meu

*Muito obrigado!*

## RESUMO

Com objectivo de avaliar o comportamento ingestivo de caprinos alimentadas com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira foi conduzido um experimento entre os meses de Dezembro de 2020 a Fevereiro de 2021, no campo experimental da Direcção de Ciências Animais (DCA) na Matola. O delineamento experimental usado foi bloco completamente casualizados (DBCC), formado por quatro (4) tratamentos, nomeadamente T0; T1; T2 e T3 e cinco (5) repetições, totalizando 20 unidades experimentais, composto por chibatos inteiros. A avaliação do comportamento ingestivo dos caprinos foi observada em três (3) períodos, tendo cada um deles a duração de 24h e usado o intervalo de cinco (5) minutos para observação. Durante este período foram avaliados os seguintes parâmetros: tempo despendido em alimentação (TA), em ócio (TO), ruminação (TR), eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS), eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS), tempo de mastigação total (TMT) e o grau de correlação entre as variáveis em questão. Os dados colhidos foram organizados no pacote Microsoft Excel 2010, submetidos a ANOVA e comparação das médias significativas pelo teste de Fisher-hayter e posteriormente fez-se análise de correlação de Person. Os dados foram analisados usando-se o pacote estatístico *STATA* 13. Os resultados mostraram existirem diferenças estaticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para as variáveis tempo despendido em ócio, tempo despendido em ruminação e tempo de mastigação total e não existindo diferença significativa ( $p > 0,05$ ) tempo para as variáveis tempo despendido em alimentação, eficiência de alimentação da matéria seca e eficiência de ruminação da matéria seca. A análise de correlação de Person indicou correlação positiva apenas entre as variáveis tempo despendido em ócio e eficiência de alimentação e entre as variáveis tempo despendido em ruminação e eficiência de alimentação. Concluiu-se que dieta (T2), com até 40% de silagem de restolho de milho e mapira garantem aumento do tempo que os animais despendem a ruminar e em mastigação total e dietas (T3), com até 60% de silagem de restolhos de milho e mapira proporcionam maior tempo despendido em ócio.

**Palavras- Chaves:** Silagem, restolhos, caprinos.

## 1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma actividade disseminada em quase todo mundo, sobretudo nas zonas áridas e semiáridas (FAO, 2011 & THOMAZ *et al.*, 2019). Os caprinos preferem estas áreas por não suportar elevada humidade registada nas zonas com alta pluviosidade, visto que causa-lhes problemas de podridão dos cascos (EMBRAPA, 2007).

Estima-se aproximadamente 1,06 bilhão de cabeças de gado caprino produzidas ao nível mundial, destacando-se China, Índia e Paquistão como maiores produtores, detendo 30% da produção mundial (FAO, 2016 e SILVA *et al.*, 2020). Em África o protagonismo da caprinocultura é bastante concentrado, sendo três países os mais cotados, Nigéria, Sudão e Etiópia com cerca de 72.500.000, 42.000.000 e 21.960.700 cabeças de gado caprinos (ROCHA, 2010 & FAO, 2016).

Em Moçambique, cerca de 95% dos produtores são do sector familiar, sendo a província de Tete a maior produtora, com 1.097 196 cabeças, seguida pela província de Sofala com 1.006 372 cabeças e Gaza com 585.553, que juntas contribuem com cerca de 54,9% da produção nacional (CUNHA, 2019 & MADER, 2021).

A dependência total pelo pasto natural no sector familiar sobretudo na época seca, em que se verifica drástica redução da qualidade de pasto, com maior intensidade nas áreas áridas e semiáridas, associada a ocorrência de estiagem, resulta não só na queda do desempenho produtivo e reprodutivo, mas também resulta no alto índice de mortalidade (USSENE e PINTO, 2012) Este cenário, para além de reduzir a renda familiar, condiciona a ocorrência de bolsas de fome, principalmente nas zonas onde dependem da pecuária, o que resulta na insegurança alimentar e nutricional das comunidades.

Segundo ARMENTANO e PEREIRA (1997), o uso de pastagens melhoradas e dietas de alta qualidade é imprescindível para garantir o desempenho zootécnico desejado dos animais, porém requer altos recursos financeiros para o estabelecimento da cadeia produtiva de insumos e suplementos alimentares. Para minimizar os altos custos produtivos, procura-se desenhar modelos alimentares sustentáveis, que simultaneamente respondam as necessidades nutricionais das diferentes espécies e a sustentabilidade económica da exploração, sobretudo dos pequenos produtores.

Os caprinos são animais que possuem adaptações anatómicas e fisiológicas que lhes permitem alimentar-se de diversos alimentos, incluindo subprodutos agrícolas, o que faz com que sejam

muito resilientes à escassez de pasto registada em determinadas épocas do ano (RIBEIRO, 2003; MARTINHO, 2009; THOMAZ *et al.*, 2019). Nesta vertente, MENDONÇA *et al.*, (2004), apontam que o aproveitamento de restolhos agrícolas, como o milho e mapira na formulação de dietas como sendo viável, visto que para além de apresentarem mínimas propriedades nutritivas, são desperdiçados na época de elevada produtividade de alimentos.

NEUMAN (2001) indica que os restolhos de milho contribuem com 93,34% de MS e de mapira com 96,12% de MS. Contudo, CARVALHO *et al.* (2014) sugerem a necessidade de aprimoramento do entendimento da utilização de restolho agrícolas na formulação de dietas, com vista a perceber o seu efeito sobre comportamento ingestivo e optimizá-los, com vista a incrementar a sua disponibilidade e responder a deficiência nutricional dos animais na época seca.

### **1.1. PROBLEMA E JUSTIFICATIVA**

A caprinocultura apresenta grandes vantagens face a sua elevada rusticidade a factores climáticos como seca, doenças, necessidade de menor espaço vital, elevada prolificidade e menor exigência alimentar (VILLARES, 1990 e NETO, 2013).

Por outro lado, os caprinos possuem na sua flora ruminal bactérias, fungos e protozoários flagelados e ciliados muito eficientes, que ajudam o animal a digerir a matéria vegetal, uma vez que produzem enzimas que permitem ao ruminante aproveitar com maior eficiência, os alimentos fibrosos (fibra bruta) presentes na dieta composta por polissacáridos como celulose, hemicelulose e lignina transformando-os em proteínas de alto valor biológico como albumina, caseína e globulina (BORDIM *et al.* 2016 e KMIT, 2018). Estas proteínas contribuem na construção, manutenção e reparação de fibras musculares, auxiliando no ganho de massa magra e prevenção da sua perda, transporte de metais lipídicos e bilirrubina, bem como na imunidade (NASCIMENTO, 2010).

Deste modo, a inclusão de restolhos na sua dieta, é vista como alternativa viável para a supressão do défice alimentar na época seca, ganho de peso e manutenção dos imunológicos. Porém, MENDONÇA *et al.* (2004), advertem a pertinência da sua optimização, a fim de garantir maior aceitabilidade dos caprinos, pois apesar dos seus atributos biológicos em digerir fibra, quando o alimento for de baixa qualidade ou palatabilidade, influência no consumo voluntário. Estudos de JARDIM (1986) e RAMOS *et al.*, (2017) realizados em caprinos demonstraram limitações no consumo de branquearia comum (*B. decumbens*), por apresentarem baixa qualidade.

O milho (*Zea mays*) e a mapira (*Sorghum bicolor*) são culturas mais produzidas no mundo, em particular em Moçambique. Os seus restos são utilizados para a confecção de silagem por possuírem alto teor de carboidratos solúveis que favorecerem a fermentação láctica (SOUZA, 2008 e NOGUEIRA *et al.*, 2011). O seu uso na formulação de dietas para caprinos é uma alternativa viável, uma vez que após a colheita dos grãos, estas continuam realizando a fotossíntese e relativamente verdes, com teor de humidade em torno de 60 a 70%, o que lhes permite serem usadas para ensilagem e sua incorporação na formulação de dietas de caprinos (BOSE, 1991).

Por outro lado, a caprinocultura tem desenvolvido rapidamente nos últimos anos, todavia, as pesquisas têm sido direccionadas quase que estritamente às áreas de nutrição, melhoramento genético e reprodução (CARVALHO *et al.*, 2007). Apesar de as abordagens contribuírem muito, trazendo inúmeros benefícios para os sectores de produção de carne e leite, torna-se necessário o entendimento do comportamento dos caprinos, no intuito de ajustar seu manejo para obtenção de melhor desempenho (CARVALHO *et al.*, 2004 e SILVA *et al.*, 2005).

De acordo com SILVA (2014) o estudo do comportamento ingestivo aliado à selectividade dos ingredientes com adequada frequência de alimentação é importante para aumentar a produtividade e eficiência do rebanho. O conhecimento do tempo que os animais passam na gaiola para se alimentarem e dos horários de preferência para se alimentarem, é importante para estabelecer estratégias de manejo adequadas para cada situação.

“Com base nos pressupostos, surge a seguinte questão: *Até que ponto administração de dietas a base de silagem de restos de milho e mapira influenciam no comportamento ingestivo de caprinos*”

## 1.2. OBJECTIVOS

### 1.2.1. Geral

- ✚ Avaliar o comportamento ingestivo de caprinos sob dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira.

### 1.2.2. Específicos

- ✚ Determinar o tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio de caprinos alimentados com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira;
- ✚ Comparar a eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca de caprinos alimentados com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira;
- ✚ Perceber se há correlação entre as variáveis tempo despendido em alimentação, ruminação, ócio e eficiência de alimentação e ruminação de matéria seca de caprinos alimentados com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira.

### 1.2.3. Hipóteses

**H1:** Existe diferenças significativas em pelo menos uma das médias do tempo despendido em alimentação, ócio e ruminação entre os tratamentos;

**H2:** Pelo menos um dos tratamentos experimentais apresenta diferenças significativas nas médias da eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca e tempo de mastigação total;

**H3:** Existe correlação positiva na combinação de pelo menos duas variáveis do comportamento ingestivo de caprinos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Generalidades dos caprinos

A cabra foi o primeiro animal capaz de produzir alimentos a ser domesticado pelo homem, há cerca de dez mil anos. De lá para cá, sempre acompanhou a história da humanidade, conforme relatam os diversos relatos históricos, mitológicos até mesmo bíblicos, que mencionam os caprinos. Apesar disso, poucas vezes teve seu valor reconhecido (ALMEIDA, 2012). A criação de cabras está ligada ao ser humano desde o princípio da civilização e foi importante para auxiliar no surgimento de assentamentos fixos, fornecendo carne, pele e leite. Nos tempos atuais a criação de caprinos ainda visa obter esses três tipos de insumos. (SAMPAIO *et al.*, 2009).

Sua domesticação iniciou-se no sudoeste asiático, provavelmente no Vale do Tigre e Eufrates, local de muitas espécies selvagens, sendo considerado seu ancestral a *Capra hircus* var. *Aegragus*, conhecida como Bezoar. Desde então se pode acompanhar a presença dos caprinos como um dos animais mais apreciados e utilizados, aparecendo inclusive como uma importante divindade para os egípcios e outros povos do Oriente, além de servir como importante fonte de alimento e vestimenta (SILVA, 2018).

Os caprinos são animais fortes, resistentes, com grande rapidez de crescimento, de boa conversão alimentar e adaptáveis a várias condições de clima. A Criação de caprinos, além de ser uma actividade de fácil manejo, pode tornar-se muito rentável, desde que sejam utilizados bons animais e o trabalho seja executado com dedicação (SANTANA *et al.*, 2003).

A caprinocultura se define pela criação de caprinos nos diferentes tipos de sistema como: sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo. Com isso o produtor precisa principalmente utilizar de estratégias, no sentido de promover o desenvolvimento dos animais em algumas regiões principalmente, quando se leva em consideração a escolha de raças adaptadas a determinado ambiente exposto a elas. A actividade ainda se destaca pela característica de ser de subsistência, ou seja, para o consumo familiar o que delimita as criações em algumas regiões (EMBRAPA, 2005). A criação de caprinos é de grande importância socioeconómica para proprietários de pequenas áreas podendo suprir a carência de proteína animal, pois produzem carne e leite de excelente sabor e qualidade, além de proporcionar outras vantagens como: baixo investimento na aquisição dos animais; baixo investimento em instalações, (AZEVEDO *et al.*, 1998)

## 2.2. Classificação taxonômica dos caprinos

Os caprinos tem a mesma origem que os bovinos, com tronco ancestral dos antílopes e diferenciação ocorrendo no plioceno. Os caprinos pertencem ao reino animal, as raças domésticas (*Capra hircus*) actuais descendem provavelmente da *Cabra aegagrus hircus*, da Pérsia e da Ásia Menor, *Capra falconeri*, do Himalaia, e Capaprisca, da bacia do Mediterrâneo. Os caprinos pertencem a Classe Mamíferos, Subclasse Enterídeos (mamíferos placentários), Ordem Ungulados, Subordem Artiodáctilos (ou ungulados de dedos pares), Família Bovidae, Subfamília Caprinae, Género Capra, Espécie Capra hircus (VILLARES 1990 e DEL VAL, 2018).

## 2.3. Comportamento ingestivo

O termo comportamento ingestivo geralmente refere-se à actividade de monitorar a frequência de cada refeição, individualmente. Também pode abranger o comportamento do animal durante uma refeição, como o tamanho da refeição e o tempo que permanece no comedouro, assim como a quantidade de alimento que foi consumido por refeição (BOKKERS & KOENE, 2003; FORBES, 2007).

O comportamento ingestivo é caracterizado por uma sucessão de períodos definidos, que são realizados de forma discreta e desuniforme, conhecidos como ingestão, ruminação e ócio (PENNING, 1991 *apud* SILVA, 2008). O Estudo desse comportamento é muito importante, para ajustar o manejo alimentar e melhorar o desempenho produtivo do rebanho (MEDONÇA, 1994 *apud* ARAÚJO, 1994).

O comportamento dos animais pode ser estudado sistematicamente através de descrição de padrões de comportamento, os quais são específicos a cada espécie e sistema de criação determinando-se os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio e as eficiências de alimentação e ruminação (DADO e ALLEN, 1995).

Segundo RODRIGUES, (1998), a forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processos de mastigação e ruminação. As condições alimentares desfavoráveis podem fazer com que os ruminantes alterem seu comportamento ingestivo a fim de minimizar os efeitos causados por elas. O manejo alimentar influencia no comportamento animal de tal forma que tempos de ingestão e ruminação aumentam e o ócio diminuem com a elevação dos teores de fibra na dieta (LEÃO, 2005 *apud* SIMÕES, 2015).

A diversidade de objectivos e condições experimentais nos estudos realizados, proporcionaram várias opções de metodologias como na forma de observações visuais, registos semi-automáticos e automáticos. Segundo DULPHY *et al.* (1980), Durante a avaliação é importante respeitar o intervalo entre as observações, pois quanto menor o intervalo entre observações, menor o risco de falhas na avaliação do comportamento. No entanto, esses intervalos podem necessitar de alteração de acordo com o ambiente e a condição experimental em que os animais se encontram (MEZZALIRA *et al.*, 2011).

#### **a) Tempo de ingestão ou alimentação**

É o tempo despendido pelo animal no consumo da dieta no comedouro ou seja, é o tempo gasto com procura, apreensão e mastigação do alimento, sua duração varia entre 6 e 12 horas (MORAES *et al.*, 2005). Segundo FISCHER *et al.*, (1997) & MENDONÇA (2012), a alimentação exerce um papel importante nos padrões comportamentais dos ruminantes, especificamente em caprinos, o tempo de ingestão possui relação com a quantidade e qualidade do alimento, sendo ideal que o animal gaste o menor tempo possível para suprir sua capacidade máxima de ingestão, visto que o ato de se alimentar exige gasto energético do animal.

Segundo SILVA (2014), o horário, a frequência e o intervalo entre as refeições influenciam a distribuição das actividades ingestivas durante o dia e a adequada frequência de alimentações com dieta balanceada pode ser um dos factores de optimização em ganho de peso e eficiência para caprinos. De acordo HANCOCK (1953) citado por STRICKLIN e KAUTZSCANAVY (1983) estudando o comportamento ingestivo de caprinos relatou que os picos de ingestão ocorrem ao amanhecer e entardecer e pode haver variação de acordo com a latitude e o fotoperíodo.

#### **b) Tempo de ruminação**

É o tempo que corresponde aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. (MEZZALIRA *et al.*, 2011). Tem duração de 4 a 9 horas, esse tempo é dividido em vários períodos de 1 ou 2 horas cada, realizada na parte da noite ou nas horas mais frescas do dia (ZANINE *et al.*, 2006).

Segundo VAN SOEST (1994) e MENDONÇA *et al.* (2004), a ruminação é a actividade que sofre maior alteração diante de modificações feitas na dieta, sejam estas modificações de carácter químico ou físico. O tempo gasto na ruminação pelos caprinos está directamente relacionado com a quantidade de fibra presente nas dietas, mas não apenas o teor de FDN nas dietas altera o

tempo gasto com ruminação, como também a qualidade da FDN, ou seja, sua degradabilidade ruminal.

Como o consumo de fibra é altamente correlacionado com o tempo destinado para ruminação o tamanho de partícula também constitui um factor que exerce grande influência nos tempos despendidos nessa actividade para manter a eficiência na redução das partículas dos alimentos. Este fato já não ocorre quando os animais são alimentados com dietas contendo alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados, pois nesse caso normalmente há redução no tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994 e ALBRIGHT, 1993). Em condições normais os caprinos utilizam o período nocturno para ruminarem (PINTO *et al.*, 2010). Segundo DAMASCENO *et al.*, (1999), os animais em ambientes sem estresse, normalmente ruminam deitados. Entretanto, em estresse pelo calor, os animais passam a ruminar mais tempo em pé.

### **C) Tempo de ócio**

O ócio é definido como o tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água, ou ruminando, sendo que durante esse tempo o animal permanece em pé ou em decúbito. Este decúbito geralmente é ventral, permanecendo poucos momentos em decúbito lateral, provavelmente pela obstrução do cárdia pelo alimento contido no rúmen, o que dificultaria a eructação para liberação dos gases da fermentação (SOUSA, 2007).

O aumento do tempo de ócio dos animais é importante, pois implica na diminuição de actividade física, contribuindo para o melhor desempenho do animal, em função do menor gasto de energia em actividades (BÜRGER *et al.*, 2000).

Alguns factores como a frequência de alimentação podem interferir no tempo utilizado pelos animais para ócio (RIBEIRO, *et al.*, 2011). A duração do período de ócio pode ser influenciada por diversos factores, como por exemplo, a estação do ano e clima sendo normalmente maior o tempo de ócio durante os meses e ou dias mais quentes do ano (MARQUES *et al.*, 2005).

A alta temperatura, associada à humidade relativa do ar elevada, afectam a temperatura rectal e a frequência respiratória, reduzindo a ingestão. O estresse térmico, ocasionado por altas temperaturas, reduz o consumo de alimento, para evitar maior produção de calor por conta do metabolismo, comprometendo o desempenho dos animais (LIMA *et al.*, 2014 e NRC, 2000). Os animais em estresse térmico tendem a permanecer maior período em locais de sombra e, conseqüentemente a ingestão fica diminuída (SOUSA, 2007).

#### **d) Eficiência de alimentação**

É definida como sendo a divisão do consumo de nutriente avaliado pelo tempo despendido consumindo tal nutriente (MOLINA, 2017). A eficiência de alimentação é uma característica utilizada para medir o desempenho de animais em ganho de peso e identificação de ruminantes que apresentam crescimento rápido e consomem proporcionalmente menos do que o esperado, ainda com nenhuma diferença na média de peso ao nascer (SILVA, 2015).

SILVA *et al.* (2016), ao estudar o comportamento ingestivo de cordeiros confinados alimentados com dieta 100% de concentrado, observaram que os animais com dietas com 100% de concentrado apresentaram melhor eficiência de alimentação da matéria seca.

De acordo com CARVALHO *et al.* (2006), maiores níveis de FDN na dieta, proporcionam menor eficiência de alimentação da matéria seca, em virtude do maior tempo necessário para reduzir o tamanho das partículas.

#### **e) Eficiência de ruminação**

Segundo CARVALHO *et al.* (2004), a eficiência de ruminação é um importante mecanismo no controlo da utilização de alimentos de baixa digestibilidade. A eficiência de ruminação é importante no controle da utilização de volumosos e pode restringir a utilização de alimentos de baixa qualidade, comprometendo a produção animal (WELCH, 1982). A eficiência de ruminação ou mastigação pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e alto teor de fibra, tendo em vista a maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas originadas destes materiais fibrosos (NERY, 2016).

#### **f) Tempo de mastigação total**

JÚNIOR *et al.* (2013) explicam que o tempo de alimentação total se refere à soma das actividades de alimentação, enquanto o tempo de mastigação total refere-se ao conjunto de actividades mastigatórias (pastejo, ingestão, ruminação e consumo no cocho), sendo que o tempo de pastejo e tempo de alimentação no cocho estão relacionados às actividades de apreensão da forragem e insalivação do conteúdo de concentrado, e o tempo de ruminação para a função de reduzir o tamanho partículas ingeridas.

### **2.4. Coeficiente de correlação**

É o estudo do grau de associação entre variáveis, na correlação interessa observar se duas ou mais variáveis são independentes ou variam juntas. O coeficiente de correlação é um método estatísticos para se medir as relações entre variáveis e o que elas representam (SPIEGEL e STHEPHANS, 2009).

O que a correlação procura entender é como uma variável se comporta em um cenário onde outra está variando, visando identificar se existe alguma relação entre a variabilidade de ambas. Embora não implique em causalidade, o coeficiente de correlação exprime em números essa relação, ou seja, quantifica a relação entre as variáveis (VIERA, 2012).

O coeficiente de correlação Pearson ( $r$ ) varia de -1 a 1, o sinal indica direcção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis (anexo i). Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinada exactamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis (FILHO e JUNIOR, 2009).

## **2.5. Restolhos agrícolas**

Os restolhos agrícolas consistem em restos de culturas (folhas, caules, frutos e espigas) deixadas em campo após a colheita (BORGES, 2017). Para o caso de cereais, são geralmente denominados palha, representando cerca de metade do rendimento da colheita e, em termos nutricionais são semelhantes à palha de outras gramíneas de cereais (PEREIRA *et al.*, 2004).

Tratando-se dos restolhos de milho e mapira, dois pais se destacam, Estados Unidos da América (EUA) e a República Popular da China nomeadamente. Os EUA, são cotados volumes de palha de milho de 200 a 250 milhões de toneladas secas. Para a China 200 a 220 milhões de toneladas secas, dos quais cerca de 90% são retirados do campo (PILAU *et al.*, 2005).

A relação milho ou palha do milho é de cerca de 1:1,3, de modo que, com um rendimento médio de cerca de 6,8 toneladas por hectare por ano, teoricamente 9 toneladas de resíduos agrícolas sob a forma de palha de milho permanecem no campo (SILVA *et al.*, 2006). Devido à técnica de colheita, a quantidade real de resíduos é provavelmente muito menor. Tal como acontece com outras fracções de palha, especialmente a palha de cereais, uma grande parte da quantidade acumulada de palha permanece picada no campo como um substrato formador de húmus (MIRANDA & PEREIRA, 2000).

Em Moçambique, a cultura do milho corresponde o cereal mais cultivado, com uma produção na ordem de 1.632,321 toneladas, produzidas em uma área total de 2.286.362 ha, a mapira por sua vez ocupa o terceiro lugar dos cereais mais produzidos com uma média de 142,002 toneladas por ano, produzidas em uma área de 262,579 ha (MADER, 2020). No entanto, ainda não existem dados oficiais acerca da quantidade de resíduos destas culturas, contudo, as quantidades produzidas destes cereais sugerem o tanto que pode ser obtido em restolhos.

### **2.5.1. Silagem de restolhos de milho e mapira**

A silagem é a forragem verde e succulenta armazenada na ausência de ar, em silos, no qual é conservada mediante fermentação (CARVALHO, 1996). Tal prática visa contornar as adversidades climáticas e proporcionar aos animais um alimento de boa qualidade, auxiliando na manutenção da produção animal em período crítico do ano (ZAGO, 2008).

De acordo com PIMENTEL *et al.* (1998), para produzir silagem, faz-se necessário a utilização de espécies forrageiras com elevada produção de massa e alta qualidade; assim, ALVES FILHO *et al.* (2002), apontam o milho e a mapira como as culturas mais consagradas na confecção de silagem, por apresentarem elevada produtividade de massa verde com excelente qualidade de fermentação no ponto ótimo de corte. O valor nutritivo da silagem de restolhos de milho e mapira é semelhante ao da forragem verde destes restolhos, quando bem-feita, isto é, a ensilagem não melhora a qualidade das forragens, apenas conserva a qualidade original.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (2010), a silagem de restolhos de milho e mapira constitui uma aposta interessante devido ao seu considerável valor nutritivo, concentração elevada de carboidratos solúveis, essenciais para fermentação láctica, pela sua concentração de matéria seca e pelo menor custo de aquisição.

Em contrapartida apresenta baixo teor de proteína, cálcio e fósforo, o que limita seu consumo e digestibilidade, sendo necessária a suplementação desses nutrientes através do uso de alimentos concentrados (EVANGELISTA *et al.*, 2002 e NUSSIO, 2001).

A peculiaridade dos grãos e fracção fibrosa (caules, folhas, espiga, sabugo e palha), acertada com o percentual de cada uma dessas partes da planta definem o valor nutritivo do material ensilado (MAYOMBO, 1997).

### **2.6. Exigências nutricionais de caprinos**

A exigência nutricional é a quantidade de um determinado nutriente necessário para cada função específica realizada pelo animal, expressa de forma adequada. Para se determinar às exigências nutricionais, o método mais utilizado tem sido o factorial. Neste, a necessidade do animal corresponde à soma das necessidades para cada função, como manutenção, crescimento ou ganho em peso, gestação, lactação e trabalho (RIBEIRO, 1997).

As exigências de nutrientes são influenciadas por vários factores, tais como: raça, sexo, animais castrados ou inteiros, idade, tamanho do corpo, estado fisiológico (crescimento, gestação, lactação), crescimento de pêlo, actividades voluntárias, actividade física, nível de produção,

aspectos ruminais, composição corporal, relação com outros nutrientes e factores do ambiente (temperatura, humidade, luminosidade, velocidade do vento). As exigências nutricionais apresentadas a seguir são oriundas de informações adaptadas dos principais materiais de referência, NRC (1981) e de trabalhos brasileiros realizados por REZENDE (1996) e RIBEIRO (1997).

**Tabela 1.** Exigências nutricionais de caprinos em fase de crescimento

<b>Período</b>	<b>GDP (kg)</b>	<b>NDT (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>Concentrado (%)</b>	<b>Volumosos (%)</b>
Nascimento a desmama (1 a 80 dias)	250	80	16,9	90	10
Crescimento inicial (81 a 156 dias)	200	65	12,8	35	65
Crescimento final (157 a 223 dias)	160	65	10.2	35	65

---

**Fonte:** NRC *et al.* (1981).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), localizado no distrito da Matola, província de Maputo, entre os paralelos 25° a 26°, latitude sul e longitude 32° a 33°. O Distrito apresenta solos arenosos bem drenados, com cerca de 1,38 g/kg de matéria orgânica, com pH (potencial de hidrogénio) entre 5,8 a 6,6, o que favorece a disponibilidade de nutrientes no solo e um óptimo rendimento das culturas, incluindo gramíneas (MUIR & NGULUVE, 1997).

#### **3.2. Procedimentos metodológicos**

##### **3.2.1. Preparação de silagem de restolhos de milho e mapira**

A preparação da silagem seguiu os procedimentos descritos por PEREIRA (2009) e EVANGELISTA (2002), que recomendam o corte das plantas de milho e mapira no estágio de grão farinácea ou fase de senescência, uma vez que nesta fase, as plantas apresentam alta composição nutricional, estimada entre 30 a 35% de matéria seca, 6 a 17% de proteína e 60 a 65% de fibra bruta. Após a colheita, fez-se a picagem das plantas com recurso a um triturador eléctrico para obtenção de partículas de cerca de 1cm, seguida da compactação do silo de 2.5 x 1.5 m de área e 1.5m de profundidade e por fim, fez-se vedação com recurso a uma lona impermeável.

Posteriormente seguiu a fase de fermentação, onde o material foi submetido a condições anaeróbicas para permitir acção simbiótica de microrganismos que aproveitam carboidratos solúveis das plantas para o seu crescimento e simultaneamente a produção de ácido láctico que induz a redução do pH em torno 3,7 a 4,2 para permitir a conservação do material ensilado pela acidificação durante 180 dias (MACEDO e SANTOS, 2019).

De modo a aferir o grau de conservação e palatabilidade da silagem, fez-se análise organolética, conforme recomenda McDONALD *et al.* (1991). A análise consistiu em avaliar a coloração, textura e cheiro da silagem, tendo esta apresentado resultados satisfatórios para todos parâmetros, sendo uma cor verde amarelado, uma textura firme, que não molda ao ser comprimida na mão, e um cheiro agradável.

### 3.2.2. Determinação de variáveis

#### 3.2.2.1. Determinação da composição bromatológica dos ingredientes e das dietas experimentais

Para a determinação da composição bromatológica dos ingredientes e dietas experimentais foi feita a colheita de amostras correspondente a 0.5 kg de cada ingrediente e dieta, de seguida foram acondicionadas em sacos de polietileno sob vácuo devidamente etiquetadas e armazenadas a uma temperatura de 10°C, conforme recomendado por MENEZES *et al.*, (2014). As amostras foram encaminhadas para o laboratório do Departamento de Nutrição e Alimentos do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, onde foram feitas as análises do teor de humidade (H), matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), seguindo os procedimentos descritos por VAN SOEST (1981); SILVA & QUEIROZ (2002). Os resultados referentes a análise química dos ingredientes usados na dieta experimental encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2:** Composição química dos ingredientes usados na formulação das dietas experimentais.

Parâmetro nutricional (%)	Silagem de restolhos milho	Silagem de restolhos de mapira	Feno Tifton 85	Farelo de milho	Sêmea de trigo	Ração
Humidade	8.66	3.88	3.58	2.89	2.38	4.58
Matéria seca	91.34	96.12	96.42	97.11	97.62	95.42
Cinzas	9.75	5.47	13.42	2.89	5.56	5.87
Proteína bruta	7,9	7,5	10.69	9.80	16.0	7.62
Fibra bruta	-	-	-	6.60	10.54	4.21
FDA	27.94	32.20	44.71	-	-	-
FDN	59.71	53.20	70.87	-	-	-

**Fonte:** Laboratório do Instituto Agrário de Moçambique (IIAM).

#### 3.2.3. Formulação das dietas experimentais

Para a formulação e o balanceamento das dietas experimentais, foram usados resíduos como farelo de milho, sêmea de trigo, concentrados (ração para engorda para bovinos), volumosos (silagem de milho e silagem de mapira e feno Tifton 85, *Cynodon* spp), e microingredientes (premix vitamínico). A tabela 3 evidencia os níveis de inclusão de cada ingrediente na formulação das dietas experimentais.

**Tabela 3:** Descrição das dietas experimentais por tratamento

Ingrediente	Níveis de inclusão por tratamento (%)			
	T0 (0% S RMM)	T1 (20% SRMM )	T2 (40% SRMM)	T3 (60% SRMM)
Silagem de restolhos de milho e mapira	0.0	20	40	60
Feno de feno de Tifton 85, <i>Cynodon</i> spp	60	40	20	0.0
Sêmea de trigo	15	15	15	15
Farelo de milho	15	15	15	15
Premix vitamínico	2.0	2	2	2

**Fonte:** Autora.

**Legenda:** SRMM – Silagem de restolhos de milho e mapira.

### 3.2.4. Determinação dos parâmetros experimentais

#### 3.2.4.1. Determinação do consumo da matéria seca

O consumo da matéria seca foi obtido através da diferença da quantidade do alimento fornecida pela quantidade sobrada (NESI e DEMEDA (2015)).

$$\text{CMS} = \text{Q. fornecida} - \text{Q. Sobrada}$$

(1)

Onde:

**CMS:** consumo da matéria

**Q:** quantidade

#### 3.2.4.2. Determinação da eficiência de alimentação da matéria seca

Para o cálculo da eficiência alimentar da matéria seca, recorreu-se a média do consumo da matéria seca obtido durante os 3 dias de colecta de dados do comportamento ingestivo dividido pelo tempo despendido em alimentação, de acordo com a fórmula 3, descrita por BÜRGER *et al.* (2000) e POLLI *et al.* (1996).

$$\text{EaMS} = \text{CMS/TAL}$$

(2)

Onde:

**EaMS** - eficiência de alimentação matéria seca (g/min);

**CMS**- consumo de matéria seca (g);

**TAL**- tempo despendido em alimentação (min).

### 3.2.4.3. Determinação da eficiência de ruminação da matéria seca

A eficiência de ruminação da matéria seca foi obtida seguindo os procedimentos de BURGUER *et al.* (2000) e POLLI *et al.* (1996), tendo-se dividido a média do consumo da matéria seca obtido durante os 3 dias de colecta de dados do comportamento ingestivo pelo quociente do tempo despendido em ruminação, como mostra a fórmula abaixo.

$$\text{ErMS} = \text{CMS/TRU}$$

(3)

Onde:

**ErMS**: eficiência de ruminação de matéria seca (g/min);

**CMS**: consumo de matéria seca (g);

**TRU**: tempo despendido em ruminação (min).

### 3.2.4.4. Tempo de mastigação total

O tempo correspondente a mastigação total das dietas foi obtido mediante a soma do tempo despendido em alimentação adicionado ao tempo despendido em ruminação conforme recomendado por BÜRGER *et al.*, (2000) e FISHER *et al.* (1997).

$$\text{TMT} = \text{TAL} + \text{TRU}$$

(4)

Onde:

**TMT**: tempo de mastigação total (min);

**TAL**: tempo despendido em alimentação (min);

**TRU**: tempo despendido em ruminação (min).

### 3.3. Delineamento experimental e composição química das dietas experimentais

Para a realização do estudo, foi aplicado o delineamento em blocos completamente casualizados (DBCC). Formado por quatro (4) tratamentos, T0; T1; T2 e T3 com cinco (5) repetições, totalizando 20 unidades experimentais (anexo i). As unidades experimentais foram compostas por chibatos de seis (6) meses de idade inteiros com peso 12.9kg kg, obedecendo uma variação da  $\frac{3}{4}$  Conforme recomenda LOPES (2009). Todos foram previamente desparasitados com invertina, suplementados através de premix vitamínico e submetidos a adaptação as dietas experimentais durante nove (9) dias, conforme (WENDEL, 2017). A Tabela 4 expressa a composição química das dietas experimentais.

**Tabela 4:** Composição química das dietas experimentais.

Dietas experimentais	Humidade	Matéria seca	Cinzas	FAD	FDN
T0 (0% SRMM)	6.08	93.92	12.65	25.85	57.64
T1 (20% SRMM)	6.27	93.73	12.25	31.25	59.52
T2 (40% SRMM)	6.77	93.23	12.15	27.75	53.37
T3 (60% SRMM)	6.37	93.63	12.85	22.82	53.9

**Fonte:** Laboratório do Instituto de Investigação agraria de Moçambique (2022).

**Legenda:** SRMM – Silagem de restolhos de milho e mapira.

#### Colecta de dados

O estudo foi realizado de 9 de Dezembro de 2020 a 9 de Fevereiro 2021, tendo a duração de 63 dias. Diariamente fazia-se a limpeza do pavilhão, bebedouros, comedouros, pesagem da ração administrada e das sobras, as 8h, conforme recomenda WENDEL (2017). A pesagem das dietas foi feita com recurso a uma balança electrónica de precisão de 0,01g da marca Bel S220. Para a avaliação do comportamento ingestivo, seguiu-se os procedimentos descritos por SILVA (2021) e NUNES (1998), que recomendam a observação dos animais em cada 21 dias, com recurso ao método de observação directa, durante 24h. Neste período fez-se o registo das actividades comportamentais dos animais por tratamento das 8h do vigésimo primeiro dia às 8h do vigésimo segundo dia de cada período experimental.

Os dados das observações foram registados numa folha de registo (anexo 3), devidamente identificada. As observadoras (3) foram previamente treinadas e durante o processo, estas posicionavam-se em pontos estratégicos, por forma a evitar perturbação, stress e alteração do comportamento dos animais. O controlo do tempo era feito com recurso a um cronómetro digital

de marca Casio, obedecendo intervalos de 5 em 5 minutos conforme os procedimentos sugeridos por BURGUER *et al.*, (2000) e (FISCHER *et al.*, 1998).

### **3.4. Análise estatística dos dados**

Os dados referentes as variáveis tempo despendido em alimentação, ócio, ruminação, eficiência de alimentação, ruminação da matéria seca e tempo de mastigação total consideradas neste estudo, foram tabulados e organizados na planilha Excel, versão 2010 e posteriormente analisados no pacote estatístico *STATA* 13, tendo sido confirmado a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e da homogeneidade dos resíduos pelo teste de Breush-Pagan. Para a verificação de diferenças estatisticamente significativas, aplicou-se o teste de Fisher-hayter a 5% de probabilidade.

Para a percepção do grau de dependência entre as variáveis estudadas, fez-se a análise de correlação de Person. Para o efeito usou-se o pacote estatístico *STATA*, versão 13 13 e planilha Excel 2010 na elaboração dos gráficos. Todos valores de 0.00 a 0.19 foram considerados como tendo correlação muito fraca, de 0.2 a 0.30 correlação foram considerados fraca, de 0.40 a 0.69 moderada, 0.70 a 0.89 forte e 0.90 a 1.00 muito forte (anexo 1).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Comparação das médias das variáveis, tempo despendido em ócio, tempo despendido em ruminação e tempo de alimentação

O resultado do teste F a 5% de probabilidade, mostrou existirem diferenças estatisticamente significativas entre as dietas experimentais para as variáveis tempo despendido em ócio (TO), sendo ( $P < 0,03$ ) e CV= 9,04% e tempo despendido em ruminação (TR) ( $p = 0,01$ ) e CV de 10,65%, não existindo diferença significativa para a variável tempo de alimentação (TAL) ( $p > 0,05$ ) os resultados da ANOVA das variáveis estudadas encontram-se na tabela 5.

**Tabela 5:** Valores médios do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio em função do tipo de dieta

Variáveis	Níveis de inclusão das silagens de restolhos de milho e mapira (%)				P-valor	CV%
	T0 (0% SRMM)	T1 (20% SRMM)	T2 (40% SRMM)	T3 (60% SRMM)		
<b>TAL</b>	380,00	355,93	373,87	391,67	0,67	11,61
<b>TO</b>	559,66c	587,886b	538,56 cd	620a	0,03	9,04
<b>TR</b>	498,66b	496,19b	522,23 a	428,33c	0,01	10,65

**Legenda:**

TAL - tempo despendido em alimentação; TO - tempo despendido em ócio; TR - tempo de ruminação SMM-silagem de restolhos de milho e mapira. As médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste de Fisher-hayter a (0.05%) de nível de significância.

**Legenda:** SRMM – Silagem de restolhos de milho e mapira.

### 4.2. Tempo despendido em Alimentação (TAL)

Em relação ao tempo despendido em alimentação dos chibatos, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos e o controlo (Tabela 4), divergindo com (H1), segundo a qual esperava-se a ocorrência de diferenças significativas em relação ao tempo despendido em alimentação entre os animais. Este resultado corrobora com o encontrado por MENDONÇA *et al.* (2004), ao avaliarem o comportamento ingestivo de vacas leiteiras submetidas a dietas à base de concentrado de silagem de milho e cana-de-açúcar não obtiveram diferenças estatisticamente significativas do tempo despendido em alimentação para todas as dietas.

A ausência de diferenças significativas, pode-se justificar pelo facto de as dietas experimentais apresentarem aspecto físico semelhante, isto é, as dietas tinham partículas com mais ou menos o

mesmo tamanho, uma vez que tanto as silagens bem como o feno usado nas dietas foram triturado em uma mesma trituradora e com a mesma calibração. Segundo VAN SOEST (1994), uma das etapas do processo de ingestão visa reduzir o tamanho de partícula do alimento para facilitar o processo de passagem do alimento, ou seja, a forma física da dieta é um dos principais factores que afectam o tempo de alimentação.

#### **4.3. Tempo despendido em ócio (TO)**

Em conformidade com a hipótese inicial ( $H_1$ ) pelo menos a dieta (T3) apresentou diferenças estatisticamente significativas comparativamente as demais dietas experimentais. O resultado encontrado neste trabalho, pode ser explicado pela redução do teor de fibra na dieta T3, pois dietas com baixo teor de fibra garantem um maior consumo, rápido enchimento ruminal e consequentemente maior tempo despendido em ócio (MOUAQUER *et al.*, 2013).

Este resultado difere com o encontrado por OLIVEIRA *et al.* (2013), que estudando o comportamento ingestivo de ovinos sob diferentes níveis de inclusão de farinha de quitosana na dieta, não observaram diferenças significativas no tempo despendido em ócio entre os tratamentos experimentais, em contra partida, os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os de CAVALCANTI *et al.* (2008), que encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as médias do tempo despendido em ócio de animais submetidos a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro.

#### **4.4. Tempo despendido em ruminação (TR)**

Em concordância com a hipótese ( $H_1$ ) a dieta T2 apresentou diferenças estatisticamente significativas comparativamente as demais dietas. Este resultado pode ser explicado pelo facto da dieta T2 apresentar na sua composição uma quantidade superior de fibra em detergente ácido comparativamente as demais dietas experimentais, pois segundo OLIVEIRA *et al.* (2010) a FDA está relacionada à digestibilidade da forragem, pois contém a maior proporção de lignina, que é a fracção da fibra completamente indigestível, indicando, assim, sua indigestibilidade.

Segundo FORBES (1996), para além dos factores inerentes a dieta existem inúmeros factores intrínsecos que influenciam no tempo despendido em ruminação dos caprinos, como capacidade do trato gastrointestinal, habilidade para digerir nutrientes, acidez e as modalidades ruminais.

Segundo VAN SOEST (1994) estudando o comportamento ingestivo de novilhas submetidas a diferentes níveis de fibra concluiu que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta, provavelmente, pelo teor da parede celular dos volumosos, isto é, o teor de fibras em

detergente neutro (FDN) na dieta afecta as actividades comportamentais, aumentando o tempo de ruminação.

#### 4.5. Comparação das médias das variáveis, Eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS), Eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS), Tempo de mastigação total em função dos tratamentos (TMT)

A tabela 6 apresenta o resumo de análise de variância das médias da eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS), eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS) e tempo de mastigação total (TMT). De acordo com os resultados ilustrados na tabela a baixo, a análise de variância, indicou diferença significativa somente para variável tempo de mastigação total (TMT).

**Tabela 6:** Eficiência de alimentação da matéria seca, Eficiência de ruminação da matéria seca (g/min) e tempo de mastigação total (min) em função das dietas.

Variáveis	Níveis de inclusão das silagens de restolhos de milho e mapira (%)				P-valor	CV%
	T0	T1	T2	T3 (60%		
	(0% SRMM)	(20% SRMM)	(40% SRMM)	SRMM)		
EaMS	2,58 <sup>a</sup>	3,01 <sup>a</sup>	3,12 <sup>a</sup>	1,44 <sup>a</sup>	0,36	61,69
ErMS	1,86 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	1,30 <sup>a</sup>	0,54	53,35
TMT	879,66 <sup>ab</sup>	852,13 <sup>ab</sup>	901,10 <sup>a</sup>	820 <sup>b</sup>	0,03	6,01

**Legenda:**

EaMS- Eficiência de alimentação da matéria seca; ErMS- Eficiência de ruminação da matéria seca; TMT- tempo de mastigação total, SRMM – Silagem de restolhos de milho e mapira. As médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste de Fisher-hayter a (0,05) de nível de significância.

##### 4.5.1. Eficiência de alimentação da matéria seca (EaMS)

Em divergência com a hipótese (H<sub>2</sub>), os níveis de inclusão das silagens de restolhos de milho e mapira nas dietas (tabela 6), não promoveram efeito significativo ( $p > 0,05$ ) para a eficiência de alimentação da matéria seca.

Este resultado difere com o encontrado por NETO (2013), que estudando o comportamento ingestivo de novilhos alimentados com farelo de girassol constatou que a média das eficiências de alimentação da matéria seca diferiam entre os tratamentos, tendo responsabilizado as diferenças do tempo despendido em alimentação, ou seja, a eficiência de alimentação está relacionado ao tempo destinado ao consumo do alimento e ao peso específico do alimento consumido.

De outra maneira, SILVA *et al.* (2005), afirmaram que a eficiência de alimentação depende da magnitude de variação do teor dos componentes fibrosos da dieta. Assim, pela facto da composição nutricional das dietas serem semelhantes não houve efeito das destas nas actividades de eficiência de alimentação e ruminação.

#### **4.5.2. Eficiência de ruminação da matéria seca (ErMS)**

Contrariamente com a hipótese (H<sub>2</sub>) verificou-se que a eficiência de ruminação da matéria seca, não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, tal facto pode ser explicado pela similaridade de teor de fibra entre as dietas pois a eficiência de ruminação da matéria seca é afectada pela fracção de concentrado e pelos teores de FDN na dieta.

De acordo com FISHER (1998), as dietas com maiores proporções de concentrado, normalmente possuem maior peso e menor quantidade de FDN, tal fato, permite ao animal dar menor número de mastigadas por bolo e, conseqüentemente, ruminar menor número de bolos por dia, assim tendo uma melhor eficiência de ruminação da MS, uma vez que a eficiência de ruminação é obtida mediante a divisão do consumo médio da matéria seca pelo tempo total despendido em ruminação

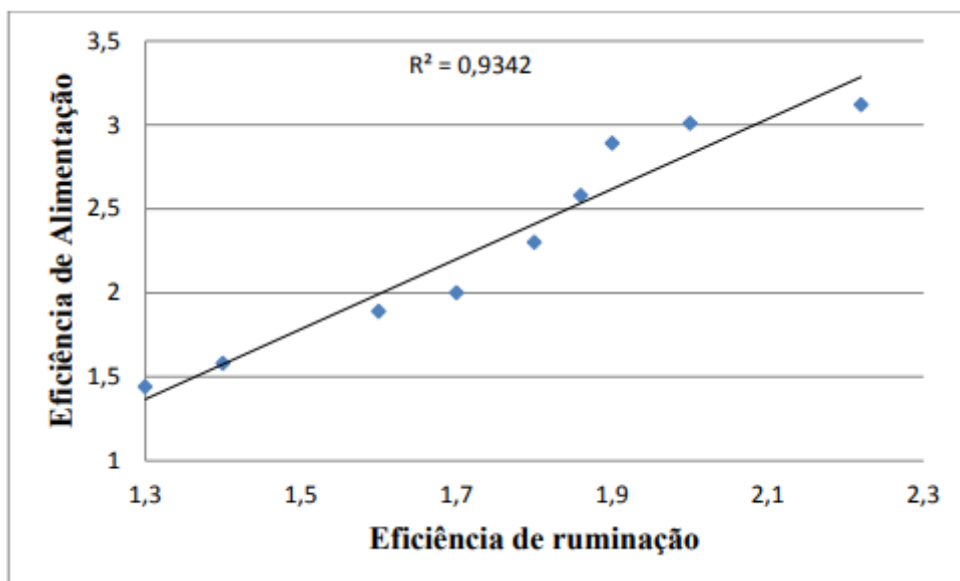
#### **4.5.3. Tempo de mastigação total**

Em conformidade com a hipótese (H<sub>2</sub>), o tratamento (T2) apresentou uma diferença estatisticamente significativa no tempo de mastigação total comparativamente aos restantes tratamentos, (Tabela 5). Este resultado pode ser explicado pelo facto de tempo de mastigação total estar estreitamente relacionado aos tempos despendidos em alimentação e ruminação.

SILVA (2016), ao avaliar comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra, constatou que o tempo de mastigação total tinha forte ligação com o tempo despendido em alimentação, e ruminação tendo atribuído esse facto ao teor de fibra em detergente neutro presente nas dietas.

#### **4.6. Correlação entre as variáveis estudadas**

Em concordância com a (H3), a análise de correlação de Person, indicou correlação positiva apenas na combinação entre as variáveis eficiência de alimentação e eficiência de ruminação da matéria seca, conforme indica o gráfico abaixo.



**Gráfico 1:** Correlação entre eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca

**Fonte:** Autora.

Em conformidade com os resultados obtidos por ROBISN & DDDY (2004), que relataram a existência de uma correlação positiva entre a eficiência de alimentação e eficiência de ruminação da matéria seca em vacas leiteiras. Afirmando que estas variáveis actuam de forma dependente, ou seja, o efeito da variável independente eficiência de alimentação da matéria seca actua na resposta da variável dependente eficiência de ruminação da matéria seca.

Segundo NERY (2016), a eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca melhoram a medida que o teor de fibra em detergente neutro reduz nas dietas, pois níveis elevados de fibra em detergente neutro proporcionam menor eficiência de alimentação da matéria seca, em virtude do maior tempo necessário para reduzir o tamanho das partículas e consequentemente baixa eficiência de ruminação.

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados, pode-se concluir que:

- ✚ Dietas (T3) com até 60% de silagem de restolho de milho e mapira na sua composição garantem maior tempo despendido em ócio (620 minutos) em funcao do seu baixo teor de fibra.
- ✚ A Registou-se uma correlação positiva forte entre as variáveis eficiência de alimentação da matéria seca e eficiência de ruminação da matéria seca de caprinos alimentados com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira.
- ✚ Registou-se uma correlação positiva forte entre as variáveis eficiência de alimentação da matéria seca e eficiência de ruminação da matéria seca de caprinos alimentados com dietas a base de silagem de restolhos de milho e mapira.

## 6. RECOMENDAÇÕES

### **Aos investigadores recomenda-se:**

- ✚ Que se faça a melhoria nutricional das dietas de caprinos através do manuseio da relação volumoso: concentrado, a qual pode influenciar o comportamento ingestivo e assim o consumo do alimento, desempenho e viabilidade económica.
- ✚ Que procedam com mais pesquisas sobre o comportamento ingestivo a fim de entender melhor o efeito dos alimentos disponíveis na comunidade sobre as respostas fisiológicas dos caprinos.

### **Aos técnicos do SDAE:**

- ✚ Disseminar boas práticas de manejo alimentar melhoradas com vista a assegurar a implementação de dietas de alto valor nutricional para os caprinos;
- ✚ Disseminar boas práticas de aproveitamento de restolhos agrícolas para alimentação dos caprinos na época seca.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J; BRON DANI, I.L. et al. *Silagem de sorgo ou milho para terminação de novilhos em confinamento*. In: ANAIS, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa. São Paulo:SBZ/Gmosis, 2002.

ALBRIGHT, J.L. *Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle*. Journal of Dairy Science, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ALMEIDA, C. E. *Caprinocultura* 35. Pesagro RIO, ed. 1. Niteroi, Rio de Janeiro. P54, 2012.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. *Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials.*, ed. 8, California, Journal of Dairy Science p.1416-1425, 1997.

ARAÚJO, G.G.L & TURCO, S.H.N; *A água no sistema de produção de caprinos e ovinos*. Brasília, 2009.

BORGES, N. A. *Comportamento ingestivo em diferentes turnos de cordeiros submetidos à três tipos de alimentação*. Tese de bacharelado em Zootecnia.

BOSE. M.L.V. *Resíduos de cultura da produção dos grãos de milho e sorgo para alimentação de bovinos*. In: ANAIS DO IV SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. Piracicaba, SP, Ed FEALQ, P.22-26. 1991.

BOKKERS, A. M.; KOENE, P. *Eating behaviour, and preprandial and postprandial correlations in male broiler and layer chickens*. British Poultry Science, Cambridge, v. 44, n. 4, p. 538-544, 2003.

CARVALHO, G.G.P. PIRES, A.J.V.; SILVA, H.G.O. et al. *Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabra lactantes.*, ed.36, n.1, p.103-110, 2006b.

CARVALHO, G. G. P. et al. *Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê*. Pesquisa Agro-pecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, H.G.O. *Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabra lactantes.*, ed.36, n.1, p.103-110, 1996b.

CAVALCANTI, M. C., BATISTA, ÂNGELA M. V., GUIM, A., Lira, M. de A., Ribeiro, V. L., & Ribeiro Neto, A. C. *Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante e palma orelha-de-elefante*, 2008.

COSTA, R. C. L.; NETO, C. F.; FREITAS, J. M. N. *Potencial nutritivo da silagem de sorgo*. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE SILAGEM NA AMAZÔNIA, 1., Belém. Anais... Belém: Universidade Federal Rural, p. 9 -27. 2004.

CUNHA, E. A. et al., *Efeito do sistema de manejo sobre o comportamento de pastejo, desempenho ponderal e infestação parasitária em ovinos suffolk*. Pesquisa Agro-pecuária Brasileira. v. 17, n. 34, p. 10051, 2019. Acesso em: 12 Maio 2021.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. *Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk*. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.

DAMASCENO, J. C. et al., *Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada*. Pesquisa Agro-pecuária Brasileira. Brasília, v.34, n.4, p.709-715, 1999.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A. C.; CECON, P. R.; et al. *Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento*. R. Bras. Zootec., 2003.

DIAS, D.L.S; SILVA, R.R; CARVALHO, G.P et al., *Correlação entre digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivos de novilhos em pastejo*. Salvador Bahia, 2014.

DULPHY, J. P., REMOND, B., THERIEZ, M. *Ingestive behavior and related activities in ruminants*. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds). Digestive physiology and metabolism in ruminants. Lancaster: MTP, p. 103-122, 1980.

EMBRAPA. *Caprinos e ovinos de corte – coleção 500 perguntas 500 respostas*, pg. 51-60. 2007.

EVANGELISTA, A. R.; ROCHA, J. G.; PEREIRA, R. C. *Perdas na conservação de forragens*. In: *Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas*, 2., 2004, Maringá. Anais. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011a

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016.

FISHER, D.S., BURNS, J.C. *Quality analysis of summer-annual forages. II. Effects of forage carbohydrate constituents on silage fermentation.* Agron. J., v.79, p.242-248, 1998.

FILHO, D,B,F. JUNIOR, J,A,S. *Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson*, UFP, Pernambuco, 2009.

FONSECA, C. G. V, DA SILVA, T. L E OLIVEIRA, C. A. *Caprinocultura*. Niterói – RJ 2012.

FORBES, J. M. Growth and fattening. In: FORBES, J. M. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. 2nd. ed. Wallingford: CABI International, 2007.

JARDIM,W.R.*Criação de caprinos*. 1 ed. São Paulo. Nobel, 1986.

JUNIOR, B., Harry, V., et al. *Potencial de subprodutos da agroindústria para ensilagem. In: Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas.*, Maringá, Nova Sthampa, 2013.

JUNIOR, H.A.S; SILVA, R.R. *Metodologia para a avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto.* Semina Ciências Agrárias v.35,n.3, p.1475-1486, 2014.

KMIT, M.C, *Metagenoma da microbiana do rumen de ovinos e prospecção de genes degradadores de biomassa vegetal.* Piracicaba, 2018.

LEÃO, F. *O papel do investigador (observação direta e indireta)*, disponível em <http://fatimaleitao700984.blogspot.com.br/2005/06/9papeldoinvestigadorobservao.html>. Acessado dia 15/12/2021

MARQUES, J.A.; PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, W.G. *Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento.* Ciências Agrárias, 2005.

MARTINS T.M., *A detection of babesioses in mozambique by a novel seminested hot-start pcr method.* veterinary parasitology, 1. ed. p225-230, 2018.

MAYOMBO, A.P. et al. Influence du states de maturite de la planta de recolteé pour ensilage sur la compositin. V, 46, p.43-55, 1997.

MCDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. *Animal nutrition*. 2.ed. Edinburgh, Oliver & Boyd, 1991.

MENDES, F.; CARDOSO, C.; PINHEIRO, A.; DE SOUZA, D. *Metodologia para o estudo do comportamento de bezerros confinados na fase de pós-aleitamento*. Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal, ed.14, v.4, 2003.

MENDONÇA, L. M. *Utilização do Resíduo Úmido de Cervejaria na alimentação de cabras Anglo Nubianas em final de Lactação*. Tese de Dissertação Mestrado, Curso de Mestrado em Agroecossistemas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 50 p, 2012.

MENDONCA, S. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. *Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de restolhos de cana-de-açúcar*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.2, p.481- 492, 2004.

MENEZES, C. M. D. et al. *Manual de Métodos de Análises de Alimentos*. Moçambique, 2014.

MERTENS, D. R. *Regulation of forage intake*. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. 1994, Ohio. Proceedings... Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.

MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M.V.; POLI, C.H.E.C.; TRINDADE, J.K. *Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo*. Revista Brasileira de Zootecnia. 2011.

MINISTERIO DA AGRICULTURA E SEGURANCA ALIMENTAR, *estratégia para o desenvolvimento do subsector pecuário*. 2009.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. *Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.3, p.614-620, 1999.

MOLINA, P.C. *Avaliação de indicadores de metabolismo e do comportamento ingestivo em novilhas nelore e guzerá, submetidas a dois planos alimentares*. Tese de pós doutoramento, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. 2017.

MOUAQUER, J.C; SILVA, R.M. DE CASTRO, R.J.W et al, *Potencial de utilização de gramaneas não convencional e cana de acucar*. Brasil – Mato Grosso do Sul, 2013.

- MORGADO, F.P; *A pecuária no Norte de Moçambique*, 1. Ed, Portugal Veja. 2000.
- MORAES, S.A. *Subprodutos da agro-indústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos*. Tese Doutorado em Ciência Animal. Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte – MG, 57p, 2005.
- MUIR, J. P e NGULUVE, D. *Growth rates of fat - tailed sheep tethered or free on range compared to free in Leucaena Leucocephala pasture*. Maputo: IPA, 1997.
- NESI, C. N. e DEMEDA L. *Ganho de peso e conversão alimentar de coelhos em razão da composição da ração*. Paraná, 2015.
- NETO, W.L.S, *Comportamento ingestivo de caprinos anelados alimentados com farelo de girassol*. Tese de Licenciatura em Zootecnia. Universidade Federal de Goiás. 2013.
- NEUMANN, M. *Caracterização agronômica quantitativa e qualitativa da planta, qualidade de silagem e análise econômica em sistema de terminação de novilhos confinados com silagem de diferentes híbridos de sorgo (Sorghum bicolor, L. Moench)*. Tese de Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 67p, 2001.
- NOGUEIRA, D, M. et al. *Manejo reprodutivo*. In: VOLTOLINE, T. V. produção de caprinos e ovinos no semiárido. Petrolina, Embrapa semiárido, 2011.
- NOGUEIRA, A.S. *Torta de licuri na alimentação de ovinos*. 2013. 89p. Dissertação de Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 89p, 2013.
- NRC. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and NewWorld Camelids*. Washington, DC: National Academy of Science (2000).
- NUNES, I. J. *Nutrição Animal Básica*. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 388p, 1998.
- NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. *Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho*. In: Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas, 1., 2001, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p. 127-145.
- OLIVEIRA, A. P. *Estimativas dos requisitos nutricionais e utilização do modelo Small Ruminant Nutrition System para ovinos e caprinos deslançados em condições semiáridas*. Semina: Ciências Agrárias, v. 35, 4, 2010.

PENNING, P. D.; ROOK, A. J.; ORR, R. J. *Patterns of ingestive behavior sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover*. Applied Animal Behavior Science, [s.l.], v. 31, p. 237-250, 1991.

PEREIRA, O.G. *Otimização de dietas à base de silagens de soja*. In: *simpósio internacional de produção de gado de corte*. Anais... Viçosa: UFV, p. 213-243, 2000.

PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA. MEZZALIRA, J.B.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. *Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes de rações contendo casca de soja*., v.41, n.7, p.1157-1164, 2011.

PIMENTEL, J.J.O, SILVA, J.F.C, CECON, P.R & SANTOS, P.S. *Efeito da suplementação proteica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo*. Brazil, 1998.

PINHO, A.P., MARQUES, J.A., ABRAHÃO, J.J.S., NASCIMENTO, W.G., COSTA, M.A.T. e LUGÃO, S.M.B. *comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes*. 2010.

POLLI, V.A., RESTLE, J., SENNA, D.B. *Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento*. R. Bras. Zootec, 1996.

REVISTA DE ZOOTECNIA . vol.59 no.227 Córdoba sep. Nascimento, W.G., Costa, M.A.T.3 e Lugão, S.M.B. *Comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes*. 2010.

REVISTA BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, NEUMANN, M., et al. *Avaliação de silagens de sorgo (Sorghum bicolor, L. Moench) e milho (Zea mays, L.) na produção do novilho super precoces*, v.3 n.3, p 438-452, 2004.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, BÜRGER, P.J. et al. *Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros Holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado*. v.29, n.1,. P.206-214, 2000.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. CARVALHO, G.G.P. PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. *Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais*., (Revista semestral). ed.36, n.4, p.1105-1112, 2008.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. *Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos.*, ed.29, n.6, 1998.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. MEZZALINA, J.C.; *Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo.*, ed.40,n.5, P.1114-112, 2011.

REVISTA BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, NEUMANN, M. *Ensilagem de milho (Zea mays) em diferentes alturas de corte e tamanho de partícula: produção, composição e utilização na terminação de bovinos em confinamento* ed.6, n.3 , p. 379-397, 2001.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, PEREIRA, O. G.; *Produtividade de uma variedade de milho (Zea mays L.) e de três variedades de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) e o valor nutritivo de suas silagens.* (Revista semestral). Viçosa, ed. 22, n. 1, p. 31-38, 1993.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, PILAU, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. SILVA, S. C. da. *Comportamento animal em pastejo*, In: 23º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba. Anais... Piracicaba, 5 -7 de Setembro de 2006.

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, VILARES, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.;; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. *Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho.* ed.23, p922-928, 1990.

RIBEIRO, S. D. A. *Caprinocultura: criação racional de caprinos.* São Paulo, Nobel, 1997.

RIBEIRO, S.D.A. *Pastagens para caprinos.* In: *Volumosos na produção de ruminantes: valor alimentício de forragens*, 1, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: Funep, 2003.

RIBEIRO, E. L. A. et al. *Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação.* Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, v. 40, n. 4, p. 892-898, 2011.

ROCHA, A.,M, D., Wilson, R. T. *Physical description and landim goats and sheep in Mozambique.* Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 68 N° 3, 1991.

RODRIGUES, M. T. *Uso de fibras em rações de ruminantes.* In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 3., 1998. Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998.

SAMPAIO, B. & SAMPAIO, Y. & LIMA, R. et al. *Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: O caso de Pernambuco*. 2009.

SANTANA, C. J.; QUERINO, E. C. S.; COSTA, F. J. T.; MELO JÚNIOR, U. C. *Manual de Caprinocultura*. Recife SEBRAE / PE, FCAP / UPE, 2003.

SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; MAGALHÃES, A. F.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; FRANCO, I. L.; VELOSO, C. M.; CHAVES, M. A.; PANIZZA, J. C. J. *Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de Holandês em pastejo*. Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 54, n. 205, p. 63-74, 2005.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; FRANCO, I. L.; ALMEIDA, V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S. *Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos*. Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, F. F.; DIAS, D. L. S. *Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo*. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 319326, 2008.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; SILVA, F. F.; ALMEIDA, V. V. S.; SANTANA JUNIOR, H. A.; QUEIROZ, A. C.; CARVALHO, G. G. P.; BARROSO, D. S. *Comportamento ingestivo diurno de novilhos nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim braquiária*. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 39, n. 9, p. 2073-2080, 2010.

SIMÕES, R.A. *caprinocultura*, Mundo Brasil e Paraná. Paraná. p. 03-05. 2015.

SIQUEIRA, T.D.Damascena. *Comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com diferentes volumosos*, Recife, Pernambuco, 2018.

SNIFFEN, C.J.; ROBINSON, P.H. *Nutritional strategy*. Journal of Animal Science. V. 64, p. 529-542, 1984.

STRICKLIN, W. R.; KAUTZSCANAVY, C. C. *The role of behavior in cattle production: a review of research*. App. An. Eth., v.11, p.359-390, 1983.

SOUZA, B. B.; et al. *Comportamento fisiológico de caprinos deslanados no semi-árido expostos em ambiente de sol e em ambiente de sombra*. Veterinária e Zootecnia, São Paulo/SP, v. 2, p. 1-7, 1990.

SOUZA, W.F. *Silagem de soja associada a diferentes níveis de silagem de milho em dietas para bovinos de corte. Dissertação de mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.*

SOUZA, W.F. FERNANDES, A. R. M. et al. *Características da carcaça e da carne de caprinos sobre diferentes dietas, em confinamento.* Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2010.

THOMAZ C. G. DE C; POLIANE M. FREITAS; EDSON M. GHERMAN G. L. DE ARAÚJO; et al., *Effects of ammoniated pearl millet silage on intake, feeding behavior, and blood metabolites in feedlot lambs.* Springer Nature B.V. 2019.

USSENE, A. D. e PINTO, N. V. *Programa de zoonoses, Região sul (Maputo).* V.1, 1ª ed, 2012.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, v. 9, 1994.

VAN SOEST, P.J. *Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition cows.* J. Dairy Sci., Champaign, v. 83, n. 3. p. 3583-3597, 1991.

VIEIRA, S. *Elementos de estatística.* 5 ed. São Paulo: Atlas, 2012

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. *Ingestion of feed and water.* In: CHURCH, D.C. (Ed.). *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.* Englewood Cliffs: Reston, 1988.

WENDEL, A.S.S. *Comportamento ingestivo e eficiência alimentar de cordeiros confinados.* Brasil-Bahia, 2015.

ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; LANA, R.P.; CECON, P.R. *Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de Brachiaria brizantha e Coast-cross.* Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 2006.

ZAGO, C. P. *Produção de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo para alimentação de caprinos.* In: SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 1991, Piracicaba (SP). Anais, Piracicaba (SP): Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1991.

ZEOULA, L. M.; BELEZE, J. R. F.; CECATO, U.; JOBIM, C. C.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; FALCÃO, A. J. S. *Avaliação de cinco híbridos de milho (Zea mays, L.) em diferentes*

*estádios de maturação; composição químico-bromatológica.* Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 2003.

## 8. ANEXOS

**Anexo 1:** Tabela de interpretação do coeficiente de correlação

<b>Coeficiente de correlação</b>	<b>Correlação</b>
<b><math>r = 1</math></b>	Perfeita positiva
<b><math>0,8 \leq r &lt; 1</math></b>	Forte positiva
<b><math>0,5 \leq r &lt; 0,8</math></b>	Moderada positiva
<b><math>0,1 \leq r &lt; 0,5</math></b>	Fraca positiva
<b><math>0 &lt; r &lt; 0,1</math></b>	Infima positiva
<b>0</b>	Nula
<b><math>-0,1 &lt; r &lt; 0</math></b>	Infima negativa
<b><math>-0,5 &lt; r \leq -0,1</math></b>	Fraca negativa
<b><math>-0,8 &lt; r \leq -0,5</math></b>	Moderada negativa
<b><math>-1 &lt; r \leq 0,8</math></b>	Forte negativa
<b><math>r = -1</math></b>	Perfeita negativa

**Anexo 2:** Etograma

Observador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

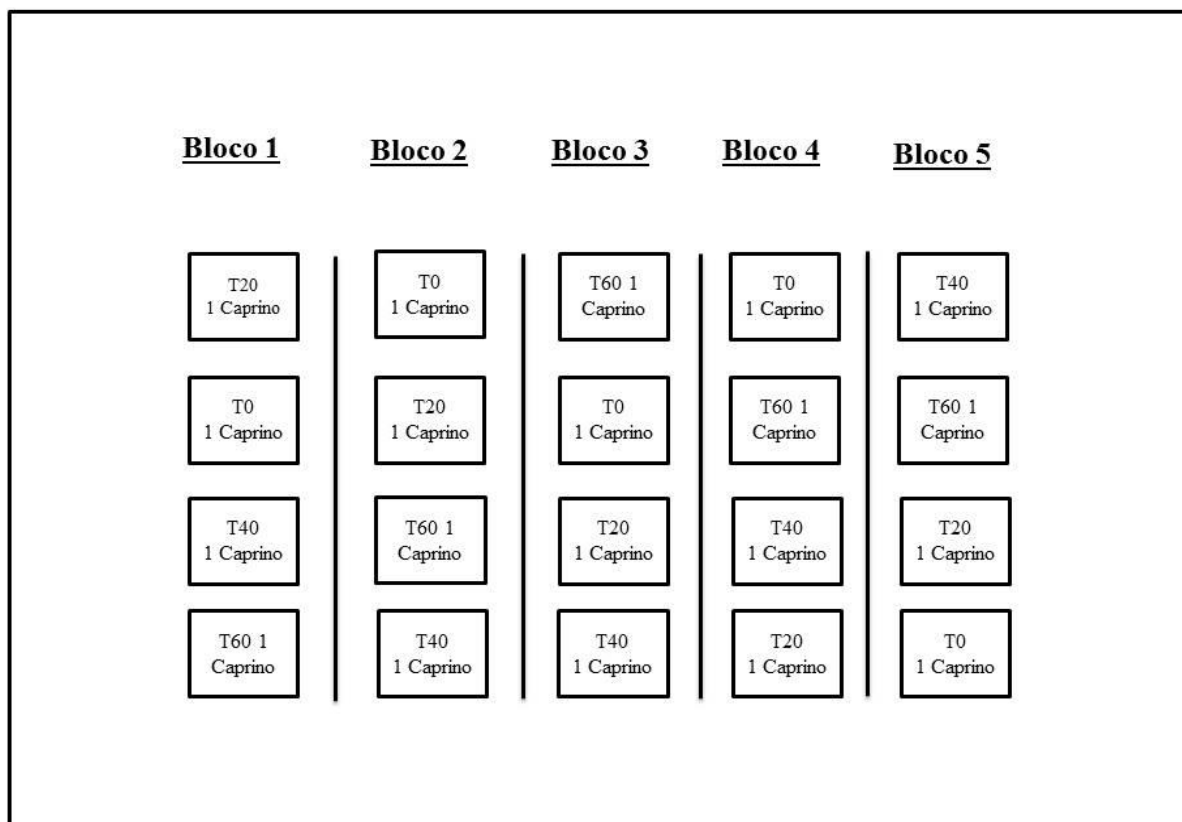
Hora	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
08:00	R	R	R	R	R	R	R	R	O
08:05	O	R	R	R	R	O	R	R	R
08:10	O	R	O	R	R	R	R	R	R
08:15	O	O	R	O	R	O	R	O	R
08:20	O	R	O	O	O	O	R	O	R
08:25	O	O	O	R	R	R	R	O	R
08:30	O	R	O	R	R	R	R	O	R
08:35	O	R	O	R	R	O	R	O	R
08:40	O	R	O	R	R	O	R	O	O
08:45	O	R	O	R	R	O	R	O	R
08:50	O	R	O	R	O	O	R	O	R
08:55	R	R	O	R	O	O	O	O	R
09:00	R	R	O	R	O	O	O	O	O
09:05	R	R	O	R	O	O	R	O	O
09:10	R	R	O	R	O	O	O	O	O
09:15	R	R	O	R	O	O	O	O	O
09:20	R	R	O	O	R	R	O	R	O
09:25	R	R	O	O	R	R	O	R	O

O= Ócio  
I = Ingestão

R= Ruminação

B = Baia

### Anexo 3: Layout do Experimento



**T0:** 0% de silagem de restolho de milho e mapira, 60% de feno de Tifton 85, *Cynodon* spp, 15% de farelo de milho, 15% de sênea de trigo, 8% de ração e 2% de premix;

**T20:** 20% de silagem de restolho de milho e mapira, 40% de feno de Tifton 85, *Cynodon* spp, 15% de farelo de milho, 15% de sênea de trigo, 8% de ração e 2% de premix;


**T40:** 40% de silagem de restolho de milho e mapira, 20% de feno de Tifton 85, *Cynodon* spp, 15% de farelo de milho, 15% de sênea de trigo, 8% de ração e 2% de premix;

**T60:** 60% de silagem de restolho de milho e mapira, 0% de feno de Tifton 85, *Cynodon* spp, 15% de farelo de milho, 15% de sênea de trigo, 8% de ração e 2% de premix.

#### Anexo 4: Mapa da localização da área do estudo



#### Anexo 5: resultados as análises bromatológicas das dietas experimentais

  
**REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**  
 MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
 INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA DE MOÇAMBIQUE  
 DIRECÇÃO DE CIÊNCIAS ANIMAIS  
 Departamento de Nutrição e Alimentos

**Boletim de Análise**

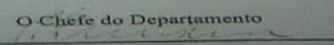
Análise nº: 596 Entrada: 12/7/2021  
 Nome do Proprietário: DCA-DISPA  
 Endereço:  
 Material: Fezes de caprinos Local da Colheita: Matola  
 Data da Colheita: 11/12/20 Distrito:  
 Província; Maputo

**Análises Bromatológicas**

Tipo de material	Humidade (%)	Matéria Seca (%)	Cinzas (%)	Gordura (%)	FAD (%)	FND (%)
TA	6,08	93,92	12,65	-	25,85	57,64
TB	6,27	93,73	12,25	-	31,25	59,52
TC	6,77	93,23	12,15	-	27,75	53,37
TD	6,37	93,63	12,85	-	22,82	53,39

**Preço: Sete mil trezentos e quarenta meticais (7340.00 Mts)**  
 NB: Por falta de reagente não foi possível realizar a análise de gordura, logo que possível enviaremos os resultados

Maputo aos 20 Setembro de 2021

O Chefe do Departamento  
  
 António Sumbana  
 (Investigador Estagiário)

Instituto Nacional de Investigação Veterinária, N.º de conta: 102798467 BIM, NIB:0001000000102798467.57, IBAN: MZ590001000000102798467.57

## 9. APÊNDICES

### Apêndice 1: Primeira etapa do Experimento



A) Abertura do Silo



B) Picagem de resíduos



C) Enchimento do Silo

**Apêndice 2: Segunda etapa do experimento**

D) Abertura do Silo



E) Pesagem das Dietas



F) Oferta da Dieta



G) Animais em ingestão



H) Animal em Ócio



I) animal em Ruminação



J) Banho Acaricida



K) Pesagem das Dietas



l) Colecta de dados

### Apêndice 3: Análise de variâncias das variáveis do comportamento ingestivo

#### Análise de variância do tempo despendido em alimentação

```
. generate rqtigestao=tingestao^0.5
. anova rqtigestao dieta bloco
```

Number of obs = 20      R-squared = 0.2902  
 Root MSE = 1.19483      Adj R-squared = -0.1238

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	7.00470663	7	1.00067238	0.70	0.6720
dieta	2.41934767	3	.806449224	0.56	0.6485
bloco	4.58535896	4	1.14633974	0.80	0.5463
Residual	17.1314785	12	1.42762321		
Total	24.1361851	19	1.27032553		

#### Pressuposto homogeneidade e normalidade

```
. predict errol, residual
. swilk errol
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
errol	20	0.96451	0.840	-0.352	0.63740

```
. hettest errol
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
 Ho: Constant variance  
 Variables: errol

chi2(1) = 0.27  
 Prob > chi2 = 0.6041

## Análise de variância do tempo despendido em ócio

```
. generate docio=ocio^-2
. anova docio dieta bloco
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	3.7661e-12	7	5.3802e-13	2.92	0.0494
dieta	2.3499e-12	3	7.8329e-13	4.26	0.0289
bloco	1.4163e-12	4	3.5407e-13	1.92	0.1710
Residual	2.2080e-12	12	1.8400e-13		
Total	5.9741e-12	19	3.1443e-13		

Number of obs = 20      R-squared = 0.6304  
 Root MSE = 4.3e-07      Adj R-squared = 0.4148

## Teste de normalidade e homogeneidade

```
. swilk erro4
```

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro4	20	0.95570	1.049	0.096	0.46187

Shapiro-Wilk W test for normal data

```
. hetttest erro4
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
 Ho: Constant variance  
 Variables: erro4

chi2(1)	=	3.78
Prob > chi2	=	0.0519

## Teste de comparação de médias do tempo despendido em ócio

### Teste de Fisher-hayter

```
. fhcomp dieta
```

```
Fisher-Hayter pairwise comparisons for variable dieta  
studentized range critical value(.05, 3, 12) = 3.772768
```

grp vs grp	group means	mean dif	FH-test
1 vs 2	559.3336 587.8670	28.5334	1.5669
1 vs 3	559.3336 538.5666	20.7670	1.1404
1 vs 4	559.3336 620.0000	60.6664	3.3315
2 vs 3	587.8670 538.5666	49.3004	2.7073
2 vs 4	587.8670 620.0000	32.1330	1.7646
3 vs 4	538.5666 620.0000	81.4334	4.4719*

## Análise de variância do tempo despendido em ruminacão

```
. *(9 variables, 20 observations pasted into data editor)
```

```
. anova ruminacao dieta bloco
```

```
Number of obs = 20 R-squared = 0.6305  
Root MSE = 39.7343 Adj R-squared = 0.4150
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	32331.8508	7	4618.83583	2.93	0.0494
dieta	26398.8263	3	8799.60878	5.57	0.0125
bloco	5933.02449	4	1483.25612	0.94	0.4741
Residual	18945.76	12	1578.81333		
Total	51277.6108	19	2698.82162		

## Teste de normalidade e homogeneidade das variâncias

```
. predict erro, residual

. swilk erro

                Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable | Obs      W      V      z      Prob>z
-----|-----
      erro |    20  0.96034  0.939  -0.127  0.55066

. hettest erro

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: erro

      chi2(1)      =      0.27
      Prob > chi2  =      0.6018

.
```

## Teste de comparação de médias do tempo despendido em ruminção

### Teste de Fisher

```
. fhcomp dieta

Fisher-Hayter pairwise comparisons for variable dieta
studentized range critical value(.05, 3, 12) = 3.772768

grp vs grp      group means      mean
-----|-----
      dif      FH-test
-----|-----
1 vs 2  498.6666  496.1998      2.4668  0.1388
1 vs 3  498.6666  527.2334     28.5668  1.6076
1 vs 4  498.6666  428.3334     70.3332  3.9580*
2 vs 3  496.1998  527.2334     31.0336  1.7464
2 vs 4  496.1998  428.3334     67.8664  3.8192*
3 vs 4  527.2334  428.3334     98.9000  5.5657*
```

## Análise de variâncias da eficiência de alimentação da matéria seca

```
. *(8 variables, 20 observations pasted into data editor)
. anova eficienciadealimentacaodams dieta bloco
```

Number of obs = 20      R-squared = 0.3524  
 Root MSE = 1.58413      Adj R-squared = -0.0254

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	16.3837506	7	2.3405358	0.93	0.5162
dieta	8.79296858	3	2.93098953	1.17	0.3625
bloco	7.59078204	4	1.89769551	0.76	0.5731
Residual	30.113516	12	2.50945966		
Total	46.4972666	19	2.44722456		

## Pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias

```
. predict erro, residual
. swilk erro
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.97577	0.573	-1.121	0.86877

```
. hettest erro
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
 Ho: Constant variance  
 Variables: erro

chi2(1) = 0.39  
 Prob > chi2 = 0.5301

## Anova da eficiência de ruminação da matéria seca

```
. anova eficienciaderuminacaodem dieta bloco
```

```
Number of obs = 20      R-squared = 0.3255
Root MSE = 1.01754     Adj R-squared = -0.0680
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	5.99582152	7	.856545931	0.83	0.5840
dieta	2.35256913	3	.78418971	0.76	0.5392
bloco	3.64325239	4	.910813098	0.88	0.5046
Residual	12.4246312	12	1.03538593		
Total	18.4204527	19	.96949751		

## Pressupostos de normalidade e homogeneidade

```
. predict erro, residual
```

```
. swilk erro
```

```
Shapiro-Wilk W test for normal data
```

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.96838	0.748	-0.584	0.72034

```
. hettest erro
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
```

```
Ho: Constant variance
```

```
Variables: erro
```

```
chi2(1) = 1.13
```

```
Prob > chi2 = 0.2880
```

```
.
```

## Análise de variâncias do tempo de mastigação total

```
. generate qtempodemastigacaototal=tempodemastigacaototal^4.25
. anova qtempodemastigacaototal dieta bloco
```

Number of obs = 20      R-squared = 0.6167  
 Root MSE = 6.0e+11      Adj R-squared = 0.3931

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	6.9990e+24	7	9.9986e+23	2.76	0.0590
dieta	4.3556e+24	3	1.4519e+24	4.00	0.0345
bloco	2.6434e+24	4	6.6086e+23	1.82	0.1893
Residual	4.3503e+24	12	3.6253e+23		
Total	1.1349e+25	19	5.9733e+23		

## Pressuposto de normalidade e homogeneidade

```
. predict erro5, residual
. swilk erro5
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro5	20	0.95348	1.101	0.194	0.42298

```
. hettest erro5
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
 Ho: Constant variance  
 Variables: erro5

chi2(1) = 3.81  
 Prob > chi2 = 0.0509

## Teste de comparação de médias do tempo despendido em mastigação total

### Teste de Fisher

```
. fhcomp dieta
```

```
Fisher-Hayter pairwise comparisons for variable dieta  
studentized range critical value(.05, 3, 12) = 3.772768
```

grp vs grp	group means	mean dif	FH-test
1 vs 2	879.6664 852.1332	27.5332	1.5003
1 vs 3	879.6664 901.1000	21.4336	1.1679
1 vs 4	879.6664 820.0002	59.6662	3.2513
2 vs 3	852.1332 901.1000	48.9668	2.6682
2 vs 4	852.1332 820.0002	32.1330	1.7510
3 vs 4	901.1000 820.0002	81.0998	4.4192*