

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
CURSO DE ZOOTECNIA

IZAKIEL REIS MARINHO

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVELHAS
EM PASTEJO DE CAPIM TAMANI EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIADO COM
LEGUMINOSAS**

CHAPADINHA – MA

2023

IZAKIEL REIS MARINHO

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVELHAS
EM PASTEJO DE CAPIM TAMANI EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIADO COM
LEGUMINOSAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Zootecnia do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues

CHAPADINHA – MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Marinho, Izakiel Reis.

Produção de forragem e comportamento ingestivo de ovelhas em pastejo de capim tamani em monocultivo e consórciado com leguminosas / Izakiel Reis Marinho. - 2023.

43 p.

Orientador(a): Rosane Claudia Rodrigues.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - MA, 2023.

1. Etologia. 2. Gramínea tropical. 3. Megathyrus maximus. 4. Ovinos. 5. Sistema de cultivo. I. Rodrigues, Rosane Claudia. II. Título.

IZAKIEL REIS MARINHO

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVELHAS
EM PASTEJO DE CAPIM TAMANI EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIADO COM
LEGUMINOSAS**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de Zootecnista

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Profa. Dra. Ana Paula Ribeiro de Jesus (Examinadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Ivo Guilherme Ribeiro de Araujo (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

CHAPADINHA – MA

2023

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, dedico também a toda a minha família, por sempre estar ao meu lado nos momentos bons ou ruins. Em especial à minha mãe **Antônia de Jesus Cardoso Marinho** e ao meu pai **Isauro Rodrigo dos Santos Reis** (in memorian), a meus irmãos **Ieda Reis Marinho, Iara Reis Marinho, Iago Marinho Reis, Isabele Marinho Reis** e a meu sobrinho **Isaac Jhonata Reis**, pela confiança, incentivo, e por todo apoio em minha caminhada.*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir a realização deste sonho, por me conceder saúde, força e condições para que eu chegasse até aqui, agradeço, pois, sem estas bênçãos, não conseguiria nada.

A **Universidade Federal do Maranhão - UFMA**, pela oportunidade de realização deste curso maravilhoso.

Ao meu pai **Isauro Rodrigo dos Santos Reis**, por todo amor e ensinamentos repassados durante minha vida, que me ajudaram a me tornar uma pessoa cada dia melhor, sou muito grato por tudo. Hoje infelizmente não se encontra mais entre nós, mais sempre estará em meu coração, e que em vida nunca mediu esforços para a realização deste sonho, sempre acreditou em mim e me apoiou. Agradeço a Deus por ter me dado a honra de ser filho desse homem tão maravilhoso, sei que você sempre estará comigo me ajudando e me dando forças em cada decisão minha. Te amo para todo sempre meu amado pai.

A minha mãe **Antônia de Jesus Cardoso Marinho**, meu exemplo de vida, que fez o possível para que eu chegasse até aqui e não permitir que eu desistisse mesmo com todas as dificuldades. Agradeço por todo suporte, amor a mim dedicado, pelo apoio incondicional. Sempre serei grato por tudo.

Aos meus irmãos **Iara Reis Marinho, Ieda Reis Marinho, Iago Marinho Reis, Isabelle Marinho Reis** e a meu sobrinho **Isaac Jhonata Reis dos Santos**, por todo apoio sem restrição, palavras de incentivo, vocês viveram esse sonho comigo o tempo inteiro. Sou grato também a **Nágylla Silva de Almeida** que me tranquilizou nos momentos e horas mais difíceis e me encorajou quando estava desanimado. A sua irmã **Nayonara Silva de Almeida** por toda amizade nesses últimos anos de graduação.

Aos meus amigos **Miguel Sérgio, Fernando Freitas, Pedro Lucas e Ana Beatriz** pela amizade e toda ajuda prestada nestes dois últimos anos da minha carreira acadêmica e por me proporcionar momentos de descontração e alegria, vocês são feras.

A minha orientadora **Dra. Rosane Cláudia Rodrigues** pelos ensinamentos repassados durante esses cinco anos de orientação, por toda paciência e por confiar a mim bolsas de iniciação científica que me ajudaram a manter-me na instituição desde o início da graduação e me permitiu desenvolver-me na área de ensino, pesquisa e extensão, sou muito grato.

Aos integrantes do **grupo FOPAMA** (Forragicultura e pastagens no maranhão), a professora **Ana Paula Ribeiro, Ivo Guilherme**, e a **Eduarda Castro, Pedro Lucas, Ana Beatriz, Maciel Teixeira, Michel Rocha, Jorge Fernando, Ana Karla, Antônio Marcos, Daywison Blendo, Paulo Henrique, Francisco Denílson, Juraci Loiola, Keven, Layane Feitosa e Welkiane Raissa**. Aos ex-integrantes que atuam indiretamente, **Clésio Costa, Giovanne Oliveira, Bruno Eduardo, Raphael Silva, Juliana Lacerda e Morgana Barros**.

Ao meu grande amigo **Bruno Eduardo** (já mencionado), ao qual tenho grande admiração como pessoa e profissional. Agradeço imensamente pelos ensinamentos e por toda ajuda prestada quando eu precisei, além disso, pelo exemplo de humildade, que fique aqui registrado o quanto sou grato.

Ao **Centro de Ciências de Chapadinha** e todo seu corpo docente e demais funcionários pela base e ensinamentos repassados e por colaborar de forma significativa para minha formação acadêmica.

A todos os meus **familiares** e **amigos** que mesmo com a distância, sempre me apoiaram e torceram por mim. Por fim, a todos que contribuíram de certa forma na minha vida acadêmica e na realização deste trabalho e não foram citados.

A todos, o meu muito obrigado!

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”.

- Mario Sergio Cortella

RESUMO

Objetivou-se avaliar a produção de forragem e comportamento ingestivo de ovelhas em pastejo de capim-Tamani em monocultivo e consorciado com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande. Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso (DBC), sendo três tratamentos distribuídos em três blocos, com quatro repetições dentro do bloco para o pasto e seis repetições para os animais. Os tratamentos consistiram em três modelos de cultivos: monocultivo de capim-Tamani; capim-Tamani em consórcio com feijão guandu e capim Tamani consorciado com estilosantes Campo Grande. Foram utilizadas 18 ovelhas com peso inicial de $31,41 \text{ kg} \pm 3,90$, distribuídas seis animais por tratamento. Foram avaliados, durante o pré e pós-pastejo a produção de forragem para a determinação da produção total de forragem (PTF), produção de folha (PF), produção de material morto (PMM), densidade volumétrica da folha (DVF), densidade populacional de perfilhos (DPP) e Altura no pré e pós pastejo. Em relação ao valor nutritivo foram determinadas os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM). O comportamento ingestivo foi realizado das 8:00h até 17:00h, através do registro dos tempos em que os animais estavam em pastejo (PAS), ruminação (RUM), outras atividades (OUT), consumo no cocho (COC), bebedouro (BEB), alimentação total (TAT) e taxa de bocado (TxBOC). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a PFT e PF no pré-pastejo, onde o capim-Tamani em consórcio com estilosantes campo grande apresentou maior média, não havendo diferença dessas variáveis no pós-pastejo. Para as variáveis PMM, DVF e DPP não foi observado diferença significativa ($p > 0,05$), tanto no pré quanto no pós-pastejo do capim-Tamani independente do modelo de cultivo avaliado. Houve efeito ($P < 0,05$) para os teores de MS em relação as formas de cultivo, sendo que, o consórcio de capim-Tamani com estilosantes Campo Grande apresentou maior teor de MS (51,62%) em relação ao monocultivo (39,01%) e o consórcio com feijão Guandu (49,12%). Observou-se que o teor de PB foi superior no pasto em monocultivo (13,42%) e igual para os pastos em consórcio com feijão Guandu (10,74%) e estilosantes Campo Grande (10,17%). Não houve efeito ($P > 0,05$) significativo para os teores das frações fibrosas FDN, FDA, assim como não foi observado diferença para MO e Cinzas. Durante o pré-pastejo e pós-pastejo não houve efeito de interação ($P > 0,05$) entre os sistemas de cultivos e dias de ocupação para o tempo de PAS e RUM e OUT. Para a variável tempo no COC e BEB observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) no pós-pastejo do consórcio com estilosantes Campo Grande. Para o TAT observou-se efeito ($p < 0,05$) isolado para o dia de ocupação no pré-pastejo no monocultivo do capim-Tamani. Houve efeito de interação ($p < 0,05$) para Tx BOC, onde no pré-pastejo o consórcio com estilosantes apresentou maior média (222,50 seg) e no pós-pastejo a maior média (216,36 seg) foi no monocultivo. A associação do capim-Tamani e estilosantes Campo Grande mostrou ser uma alternativa viável, onde obteve incremento na produção total de forragem e no teor de matéria seca, que por sua vez influenciou o comportamento ingestivo das ovelhas em pastejo como, tempo de consumo no cocho, tempo no bebedouro e taxa de bocados.

Palavras chaves: etologia, ovinos, *megathyrus maximus*, sistema de cultivo, gramínea tropical

ABSTRACT

The objective was to evaluate forage production and ingestive behavior of sheep grazing Tamani grass in monoculture and intercropped with Guandu beans and Campo Grande stylosantes. A randomized block design (RBD) was used, with three treatments distributed in three blocks, with four replications within the block for the pasture and six replications for the animals. The treatments consisted of three cropping models: monoculture of Tamani grass; Tamani grass intercropped with pigeon pea and Tamani grass intercropped with Campo Grande stylosants. 18 sheep with an initial weight of $31.41 \text{ kg} \pm 3.90$ were used, six animals distributed per treatment. Forage production was evaluated during pre- and post-grazing to determine total forage production (TFP), leaf production (LP), dead material production (DMP), leaf volumetric density (LVD), tiller population (DPP) and height before and after grazing. In relation to nutritional value, the contents of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), organic matter (OM) and mineral matter (MM) were determined. The ingestive behavior was carried out from 8:00 am until 5:00 pm, by recording the times in which the animals were grazing (PAS), ruminating (RUM), other activities (OUT), consumption in the trough (COC), drinking fountain (BEB), total feed (TAT) and bite rate (TxBOC). There was a significant difference ($p < 0.05$) for TFP and LP in the pre-grazing, where Tamani grass in intercropping with stylosantes campo grande presented a higher average, with no difference in these variables in the post-grazing. For the variables DMP, LVD and DPP, no significant difference was observed ($p > 0.05$), both pre- and post-grazing of Tamani grass regardless of the cultivation model evaluated. There was an effect ($p < 0.05$) for the DM content in relation to the cultivation forms, with the intercropping of Tamani grass with Campo Grande stylosants having a higher DM content (51.62%) in relation to the monoculture (39.01%) and the consortium with Guandu beans (49.12%). It was observed that the CP content was higher in monoculture pasture (13.42%) and the same for pastures in intercropping with Guandu beans (10.74%) and Campo Grande stylosantes (10.17%). There was no significant effect ($p > 0.05$) for the contents of the fibrous fractions NDF, ADF, as well as no difference was observed for OM and Ash. During pre-grazing and post-grazing there was no interaction effect ($P > 0.05$) between cropping systems and occupancy days for the time of PAS and RUM and OUT. For the time variable in COC and BEB, a significant effect ($p < 0.05$) was observed in the post-grazing of the intercrop with Campo Grande stylosants. For TAT, an isolated effect ($p < 0.05$) was observed for the pre-grazing occupation day in Tamani grass monoculture. There was an interaction effect ($p < 0.05$) for TxBOC, where in the pre-grazing the intercropping with stylosants presented the highest average (222.50 sec) and in the post-grazing the highest average (216.36 sec) was in monoculture. The association of Tamani grass and Campo Grande stylosants proved to be a viable alternative, which resulted in an increase in total forage production and dry matter content, which in turn influenced the ingestive behavior of grazing sheep, such as consumption time in the trough, time at the drinker and bit rate.

Key words: ethology, sheep, *megathyrus maximus*, cultivation system, tropical grass

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Capim Tamani (<i>Megathyrsus maximus</i> BRS Tamani)	17
Figura 2. Feijão guandu (<i>Cajanus cajan</i>).....	18
Figura 3. Planta de Estilosantes campo grande (<i>Stylosanthes capitata</i> + <i>S. macrocephala</i>).19	
Figura 4. Precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média, mínima e máxima (°C) do ano de 2022 no período de abril a julho. (Fonte: INMET, 2022)	24
Figura 5. Esquematização da área experimental	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises químicas da amostra de solo da área experimental.....	25
Tabela 2. Índice de área foliar (IAF), coeficiente de extinção luminosa (k), índice de interceptação luminosa (IL); produção de folha (PF), produção de material morto (PMM), produção de forragem total (PTF), densidade volumétrica (DVF), densidade populacional de perfilhos (DPP) do capim-Tamani no pré e pós pastejo.....	30
Tabela 3. Características produtivas e estruturais das leguminosas Estilosantes Campo Grande e Feijão Guandu.	31
Tabela 4. Composição químico-bromatológica do capim-Tamani em monocultivo e em consórcio.	32
Tabela 5. Composição químico-bromatológica das leguminosas Estilosantes Campo Grande e Feijão Guandu.	33
Tabela 6. Tempo de pastejo (PAS), ruminação (RUM), consumo no cocho (COC), Tempo no Bebedouro (BEB), outras atividades (OUT), tempo de alimentação total (TAT) e taxa de bocados (TX BOC) de ovelhas em monocultivo de capim Tamani, e em consorcio de capim Tamani com feijão guandu, e capim Tamani e estilosantes campo grande no pré e pós pastejo.....	35

LISTA DE SIGLAS ABRAVIATURAS

% - Porcentagem

BEB – Tempo no bebedouro

BRS – Brasil sementes

cm – Centímetros

COC – Tempo de consumo no cocho

CV – Cultivar

DPP – Densidade populacional de perfilhos

DVF – Densidade volumétrica da folha

FDA – Fibra em detergente ácido

FDN – Fibra em detergente neutro

ha – Hectare

IAF – Índice de área foliar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IL – Interceptação luminosa

k - coeficiente de extinção luminosa

m² - Metro quadrado

MO – Matéria orgânica

MS – Matéria seca

N – Nitrogênio

OPG – Ovos por gramas de fezes

OUT – Outras atividades

PAS – Tempo de pastejo

PB – Proteína Bruta

PC – Peso corporal

PF – Produção de folha

PMM – Produção de material morto

PTF – Produção total de folha

RUM – Tempo de ruminação

TAT – Tempo de alimentação total

Tx BOC – Taxa de bocado

VC – Coeficiente de variação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Capim Tamani (<i>Megathyrsus maximus</i> BRS Tamani)	17
2.2	Feijão guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	18
2.3	Estilosantes campo grande (<i>Stylosanthes capitata</i> + <i>S. macrocephala</i>).....	19
2.4	Uso de leguminosas em consórcio	20
2.5	Comportamento ingestivo de ovinos em pastejo	21
3	OBJETIVOS.....	23
3.1	Objetivo geral.....	23
3.2	Objetivos específicos	23
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	Localização	24
4.2	Área experimental	25
4.3	Tratamento e Delineamento experimental	26
4.4	Altura e Índice de área foliar no pré e pós pastejo	26
4.5	Produção de forragem, densidade populacional de perfilhos e composição químico bromatológica no pré e pós pastejo	27
4.6	Comportamento animal e taxa de bocado no primeiro e último dia de ocupação.....	27
4.7	Processamento dos dados e análise estatística	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Em 2022 o rebanho ovino no Brasil apresentou um crescimento de 4,95% em relação ao efetivo registrado em 2021, totalizando 21,5 milhões de cabeças, sendo a região Nordeste, a maior concentração destes animais, com 69,9% do rebanho nacional (IBGE, 2023). Apesar do aumento do rebanho, a ovinocultura ainda apresenta baixos índices produtivos devido à baixa tecnificação, principalmente por ser uma atividade tradicional ligada a prática familiar (REIS, 2021).

No nordeste brasileiro, os ovinos são criados predominantemente a pasto, por apresentar menor custo de produção, uma vez que estes animais colhem seu próprio alimento, o que acaba reduzindo os custos com mão de obra, maquinário e combustível.

Os ovinos são animais que apresentam grande seleção de forragem, pastejando a parte mais nutritiva das plantas. O comportamento ingestivo, hábito alimentar e a seletividade dos ovinos, são levados em consideração no que se refere ao sistema de alimentação, principalmente em condições de pastejo, visto sua importância na quantidade e qualidade do alimento consumido (GOMIDE, 2019).

Na região do Nordeste brasileiro, os capins nativos apresentam baixo valor nutritivo, sendo necessário para alcançar altos índices produtivos a utilização de gramíneas exóticas, que além de possuírem bom valor nutritivo, irão proporcionar maior produção de forragem (SOUSA, 2021). Dentre os gêneros utilizados para a formação de pastagens no Brasil, tem-se o *Megathyrsus maximum* que está sendo bastante utilizado devido ao seu alto valor nutritivo, capacidade de suporte e produção de biomassa (DIFANTE et al., 2010). Em 2015 a Embrapa Gado de Corte lançou o *Megathyrsus maximum* cv. BRS Tamani que possui características que favorecem a utilização para produção de ovinos, como porte baixo, acúmulo preferencial de folha em relação ao colmo garantindo uma alta relação folha/colmo, e rápida rebrota após pastejo (FERNANDES et al. 2014; MARTUSCELLO et al. 2019).

As pastagens representam uma importante fonte alimentar para ruminantes em todo o mundo, porém, sua qualidade em uso exclusivo pode não ser suficiente em manter os altos índices produtivos no rebanho (NOGUEIRA et al., 2023). Dessa forma, existe a necessidade, por exemplo, de inserir nas dietas, alimentos ricos em proteína. A utilização de leguminosas forrageiras em consórcio com gramíneas tropicais é uma alternativa viável, tanto nutricional, como econômica, para suprir tais necessidades animais e assim manter ou elevar a produção de forragem (COSTA, 2020). A consorciação de gramíneas tropicais com leguminosas, contribuem para a manutenção do aporte adequado de proteína à dieta animal, seja pela ingestão direta ou

pelo efeito indireto do acréscimo de nitrogênio à gramínea. Assim, reduzindo a quantidade de adubos químicos necessários à manutenção da produtividade da pastagem.

Este trabalho foi norteado pela hipótese de que, o uso do consórcio influencia na produção, composição química do capim-Tamani (*Megathyrsus maximum*) então, se ofertada individualmente ou em consórcio, ela poderá alterar as estratégias de colheita de forragem e comportamento ingestivo em ovinos. Neste sentido, objetivou-se avaliar a produção de forragem e comportamento ingestivo de ovelhas em pastejo de capim-Tamani em monocultivo e consorciado com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Capim Tamani (*Megathyrus maximus* BRS Tamani)

As gramíneas do gênero *Megathyrus maximus* se destacam entre as demais gramíneas forrageiras utilizadas no Brasil e estão entre as mais utilizadas nos sistemas de produção animal, por apresentarem alto potencial de produção de forragem, abundante produção de folhas, valor nutritivo e adaptação a diferentes tipos de solos e condições climáticas, aceitabilidade pelas mais variadas espécies de ruminantes e resposta satisfatória quando em condições ideais de cultivo (VERAS et al., 2020; FONSECA et al., 2010).

A cultivar BRS Tamani é o primeiro híbrido de *Megathyrus maximus*, resultado do cruzamento entre a planta sexual S12 e o acesso apomítico T60 (BRA-007234), que foi realizado em 1992 pela Embrapa Gado de Corte com a poio da UNIPASTO (Associação para Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras).



Fonte: Autor do trabalho

Figura 1. Capim Tamani (*Megathyrus maximus* BRS Tamani)

Martuscello et al. (2019) destacam a qualidade de forragem das cultivares *Megathyrus maximus*, devido a sua alta produção de matéria seca (MS) e adaptabilidade em diferentes condições climáticas, além da boa aceitabilidade pelos animais, sendo recomendada para sistemas intensivos de produção. A cultivar BRS Tamani lançada pela EMBRAPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária) no ano de 2015, destaca-se pelo baixo porte, abundância de folhas, colmos pequenos, produção anual de forragem de 13 a 15 t ha⁻¹, exigência em fertilidade do solo de média a alta, rápido estabelecimento e rebrota, vigor e bom valor nutritivo (altos teores de

proteína bruta e digestibilidade), assim como boa facilidade de manejo e tolerância ao pastejo mais intenso (FONTINELLE et al., 2022; TESK et al., 2020).

2.2 Feijão guandu (*Cajanus cajan*)

O feijão guandu (*Cajanus cajan*) é considerado uma das principais espécies capazes de aumentar a qualidade nutricional da forragem e a diversidade biológica no sistema de produção (LIGOSKI et al., 2020). É uma leguminosa arbustiva, sendo está uma alternativa para uso em consórcio, devido à presença de raízes profundas, taxa de crescimento inicial lenta, tolerante à seca e solos com baixa fertilidade, apresentando características como: favorece a reciclagem de nutrientes, melhora a estrutura e qualidade do solo, propicia o aumento da matéria orgânica e se apresenta como uma opção forrageira para sistemas de produção animal. Relacionado a produção animal, o feijão guandu pode ser utilizado como forragem verde e pastagens consorciadas (LIGOSKI, 2021).



Fonte: Autor do trabalho

Figura 2. Feijão guandu (*Cajanus cajan*).

Segundo Dantas et al. (2021) o feijão guandu pode ser fornecido como forragem de alto teor de proteína e com uma produtividade consideravelmente elevada. O fornecimento de uma alimentação proteica aos animais a partir de leguminosas cultivadas como bancos de proteína pode ser considerada uma técnica vantajosa para o período seco e chuvoso, podendo ser usada para a fenação, adubação verde ou ensilagem. A utilização do feijão guandu nestes casos pode aumentar a qualidade nutricional da pastagem ou material ensilado, relacionado pela mudança no teor de fibra e proteínas, bem como pelo aumento da digestibilidade das plantas forrageiras, reduzindo o uso de fontes proteicas que encarem a dieta (SCHUCK et al., 2021).

Segundo Gomes et al. (2021) uso de espécies leguminosas forrageiras em consórcio é possível verificar manutenção ou aumento na produtividade. A inclusão de leguminosa, como o

feijão guandu, pode aumentar o fornecimento de nitrogênio (N) no solo por meio da fixação biológica, reduzindo o uso de fertilizantes nitrogenados nos cultivos subsequentes.

2.3 Estilosantes campo grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*)

O gênero *Stylosanthes* é originário da América Central e Sul. Sendo utilizado em pastagens de regiões tropicais e subtropicais. A maioria das espécies de *Stylosanthes* são perenes, com hábito de crescimento arbustivo, semi-prostrado, possui sistema radicular forte e de grande capacidade de colonização, reproduzindo-se majoritariamente da autopolinização ou polinização cruzada, responde bem a adubação e é bem aceita pelos animais. São tolerantes à toxicidade de manganês e altas saturações de alumínio, sendo geralmente poucas exigentes em fósforo (GUIMARÃES, 2020).

Nos últimos anos, o estilosantes Campo Grande vem se destacando como forrageira, o que tem resultado em aumento considerável da área plantada com a cultivar nos sistemas de produção animal (BARCELLOS et al., 2008). O estilosantes campo grande é uma leguminosa tropical perene, composta por duas espécies de *Stylosanthes*; 80% de *S. capitata* e 20% de *S. macrocephala*. O mesmo foi lançado pela Embrapa Gado de Corte no ano de 2000 sendo considerado uma forrageira de alta produção de matéria seca, principalmente em regiões de solo mais arenoso e bem drenado, bem adaptado a solos de baixa fertilidade e pobres em matéria orgânica, respondendo bem a adubação (URZEDO et al., 2022).



Fonte: Autor do trabalho

Figura 3. Planta de Estilosantes Campo Grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*).

Segundo a EMBRAPA (2007) as leguminosas forrageiras são uma alternativa para aumentar o teor de proteína bruta em sistemas pecuários a pasto. O *Stylosanthes* ssp. é uma opção

de leguminosa que pode ser utilizada em consórcio ao capim na proporção de 40%. Destaca-se por produzir forragem de quantidade e qualidade em solos de baixa fertilidade natural. No Brasil onde as principais áreas destinadas a pecuária possuem solos de baixa fertilidade, as espécies de *Stylosanthes* tem se difundido em sistemas de pastagens consorciadas com gramíneas, melhorando o ganho de peso dos animais (RUFINO et al., 2022).

Conforme Nascimento et al. (1998) e a EMBRAPA (2007) o estilosantes Campo Grande é uma forrageira com porcentuais de proteína bruta de 13 a 18% na planta inteira, resultando em benefícios para alimentação dos ruminantes. A maior produtividade de proteína bruta foi verificada em *S. capitata* ($1.306 \text{ kg PB}^{-1} \text{ ha}^{-1}$) que em *S. macrocephala* ($550 \text{ kg PB}^{-1} \text{ ha}^{-1}$).

Em 2009, a área de *S. capita* era de aproximadamente 2 milhões de hectares no território brasileiro, quando consorciada com gramíneas, o estilosantes campo grande aumenta a produtividade das pastagens devido a capacidade de fixação biológica de nitrogênio no solo. Além disto, o estilosantes campo grande é resistente a estiagem permanecendo verde durante todo esse período, com isso aumentando o ganho de peso dos animais nesta época do ano, podendo também ser fornecida para a alimentação animal na forma de silagem e fenação (HABERMANN et al., 2022).

Como citado acima, o estilosantes campo grande é rico em proteína e possui excelente capacidade de fixação de N no solo, além de apresentar uma boa produção de massa. Desta forma, tal cultivar vem contribuindo na redução dos custos relacionados aos insumos agrícolas, bem como redução dos impactos ambientais, além de possibilitar ganho no desempenho animal (GUIMARÃES, 2020). Silva et al., (2014) ao avaliar a produção e composição química do estilosantes, observou que possui ótimos valores nutritivos, sendo estes aproximados a 270 g/kg de MS, 53 g/kg de MM, 13 g/kg de EE, 119 g/kg de PB, 653 g/kg de FDN, 500 g/kg de FDA de acordo com a matéria seca (MS).

2.4 Uso de leguminosas em consórcio

A introdução de leguminosas em sistemas de consórcio tem sido avaliada, visando maior produção de biomassa e melhoria na atividade biológica do solo. Além disso, leguminosas com raízes profundas podem aumentar a ciclagem de nutriente, melhorar a estrutura e permeabilidade do solo, aumento da infiltração de água e intensificação da atividade biológica, com aumento na matéria orgânica (LIGOSKI et al., 2020).

A utilização de leguminosas forrageiras pode ser considerada como uma fonte proteica na dieta dos ruminantes. O consórcio de gramíneas com leguminosa melhora a eficiência na utilização do nitrogênio (N), combinado com a capacidade de absorção do N pelas gramíneas com a capacidade de fixação biológica de N das leguminosas, resultando assim em uma maior

produtividade no sistema (GALEANO et al., 2022). Entretanto, pode ocorrer uma competição entre as espécies, relacionado a um desequilíbrio na proporção de gramíneas e leguminosa no dossel, ou até mesmo a uma diminuição na produtividade de biomassa, o que deve se atentar na escolha das espécies a serem utilizadas, arranjos espaciais e épocas de semeadura (NERES et al., 2011).

O cultivo de gramíneas em consórcio com leguminosas se torna uma prática de manejo importante e eficiente ferramenta para o fornecimento de nitrogênio ao sistema solo-planta-animal. Segundo Barcellos et al. (2008), em sistemas de criação intensiva, os fertilizantes podem representar mais de 60% dos custos de produção, incluindo transporte, armazenamento e custos operacionais etc. Segundo estes autores, as leguminosas são essenciais para alcançar a sustentabilidade nos sistemas agrícolas e pecuários. Assim, devido à fixação biológica de nitrogênio, um consórcio de leguminosas e gramíneas associado a outras práticas de manejo pode contribuir para aumentar a produção de matéria seca das gramíneas consorciadas, melhorando a qualidade da forragem oferecida aos animais minimizando os custos de produção a pasto, o que aumenta a produtividade e a rentabilidade do sistema de produção (LINS et al., 2015).

Em relação aos benefícios voltados as gramíneas cultivadas em consórcio, a mesmas apresentam altos teores de proteína bruta (PB) e cálcio (Ca), assim como baixos teores de fibra em detergente neutro (FDN) quando comparada com gramíneas solteiras adubadas com nitrogênio (MATTOS, 2021). Neres et al. (2021) ao avaliar a produtividade do consórcio entre o feijão guandu e o capim tifton 85 associado a adubação nitrogenada, concluíram que a associação do capim tifton com o feijão guandu gerou incremento nos teores de PB e reduziu os teores de FDN, isso devido a participação da leguminosa na produção de forragem.

2.5 Comportamento ingestivo de ovinos em pastejo

O comportamento ingestivo animal é influenciado pela disponibilidade e composição da dieta fornecida, podendo ser prejudicado pelo período de baixa disponibilidade de alimento. Obter informações sobre o comportamento das espécies ovinas submetidas em diferentes formas de manejo auxilia na adequação em otimizar a produtividade, o bem-estar animal e identificar ambientes pastoris apropriados (CARDOSO et al., 2022).

Em relação a isto, o estudo do comportamento animal nos permite melhor entendimento da interação entre o animal e a planta, frequência e o tempo das atividades desenvolvidas durante o pastejo, relação dos animais com a quantidade e qualidade da forragem fornecida, assim como os fatores que interferem no processo de busca e alimentação que determinam o consumo animal (MOREIRA et al., 2018; CARDOSO et al., 2019).

Os parâmetros mais estudados para avaliar o comportamento ingestivo dos ruminantes durante sua permanência no pasto são tempo de pastejo (tempo em que o animal destina a busca, apreensão e ingestão de alimento), ruminação (tempo destinado ao ato de ruminação), ócio (tempo em que o animal fica sem realizar nenhuma atividade), e outras atividades (tempo que os animais realizam outras atividades que não seja alguma das citada) (ARNOLD e DUDZINSKI, 1978).

Neste sentido, se torna possível avaliar a qualidade da pastagem através da observação do comportamento ingestivo dos ovinos, a fim de adotar estratégias mais eficientes de manejo das forrageiras com intuito de garantir qualidade nutricional a estes animais. As ovelhas adaptam-se às diversas condições de manejo, alimentação e ambiente, modificando seu comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com suas necessidades nutricionais (BARBOSA et al., 2022).

Segundo Vilaça et al. (2023), é importante ofertar adequado nível de água para ovinos, pois sua falta ocasiona diminuição do consumo de matéria seca e digestibilidade dos nutrientes contidos nos alimentos fornecidos. O consumo de água pode variar em função do tipo de alimento consumido, tamanho do animal, função produtiva, temperatura da água e condições climáticas. As necessidades em água variam em função da qualidade, da quantidade e de sais minerais presentes nos alimentos. Uma parte da água que os animais precisam é ingerida através dos alimentos e a outra, que é maior, através da bebida direta pelos lagos, rios, açudes ou bebedouros. O consumo diário de ovinos varia de 1 até 11,5 litros, embora não necessariamente consuma diariamente esta quantidade, pois irá depender muito da época do ano, do manejo, e do tipo de alimento que consome (DA SILVA, 2023).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a produção de forragem e comportamento ingestivo de ovelhas em pastejo de capim Tamani em monocultivo e consórciado com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande.

3.2 Objetivos específicos

1. Estimar a produção total de forragem, produção de folha, produção de material morto, densidade populacional de perfilho, altura e densidade volumétrica da folha.
2. Determinar os teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria orgânica e cinzas.
3. Avaliar o tempo de pastejo, ruminação, consumo no cocho, tempo no bebedouro, outras atividades, tempo de alimentação total e taxa de bocados das ovelhas no pré e pós-pastejo de capim Tamani em monocultivo e consórciado com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização

O experimento foi conduzido no ano de 2022 entre os meses de abril a julho, no setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha no município de Chapadinha-MA, região Baixo Parnaíba, situada à latitude 03° 44'33'' S, longitude 43° 21'21'' W. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo quente e úmido (Aw), com períodos de chuvas entre os meses de janeiro e junho e de seca julho a dezembro (Maranhão, 2002).

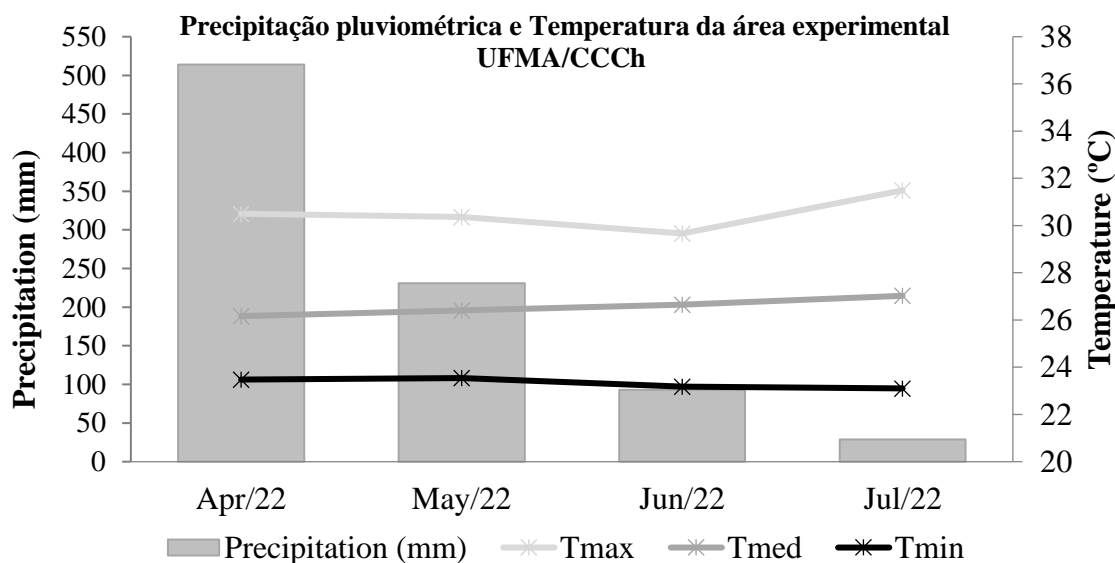


Figura 4. Precipitação mensal acumulada (mm), temperatura média, mínima e máxima (°C) do ano de 2022 no período de abril a julho. (Fonte: INMET, 2022)

A precipitação média durante os meses de abril a julho de 2022 foi de 216,72 mm com acúmulo de 866,9 mm. O mês abril recebeu maior média de precipitação com 513,9 mm, enquanto a menor precipitação observada foi no mês de julho com 28,8 mm. A temperatura máxima média durante o período experimental foi de 31,49 °C e a temperatura mínima média de 23,10 °C (Figura 1).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999). As amostras de solo foram retiradas com o auxílio de um trado em uma profundidade de 0 a 20 cm, sendo em seguida encaminhada ao laboratório de análises de solo para determinar as características químicas, como vista de acordo com a tabela 1.

As adubações de manutenção foram realizadas no início do período chuvoso, conforme a prescrição da análise de solo, adotando um nível tecnológico alto.

Tabela 1. Análises químicas da amostra de solo da área experimental.

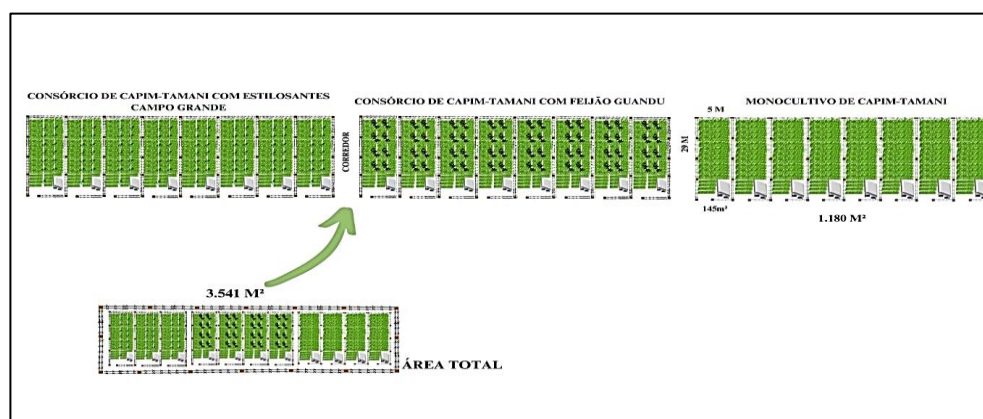
pH	P(res)	S	K(res)	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	SB	CTC	V	M	B	Cu	Fe	Mn	Zn
CaCl ₂	mg .dm ⁻³ (ppm)			mmolc. dm ⁻³				g/kg	mmolc. dm ⁻³		%		mg.dm ⁻³ (ppm)				
Monocultivo de capim Tamani																	
4,4	5	3	1,1	11	4	3,2	29	12	16,1	45	36	17	0,12	0,5	91	0,5	0,3
Consórcio com Feijão Guandu																	
4,7	11	6	1,3	15	5	1,6	26	13	21,3	47	45	7	<0,12	0,2	66	0,3	0,3
Consórcio com Estilosantes Campo Grande																	
4,7	8	8	1,2	13	5	1,5	28	14	19,2	47	41	7	0,14	0,2	77	0,6	0,3

pH – potencial hidrogeniônico; P(res) – fosforo; S – enxofre; K(res) – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; Al – alumínio; (H+Al) – hidrogênio mais alumínio; M.O – matéria orgânica; SB – soma de bases; CTC - capacidade de troca de cátions; V – saturação por base; “m” – saturação de alumínio, boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn).

Antes do início do experimento (abril de 2022), com base na análise do solo apresentada na Tabela 1, realizou-se a calagem do solo com aplicação de 0,90 kg/ha de calcário dolomítico com PRNT de 96%, a fim de elevar a saturação por bases para 70% obedecendo a exigência da planta. Na adubação de manutenção, a adubação fosfatada foi realizada em uma única aplicação, sendo a fonte de fósforo utilizada o superfosfato simples (177 kg P₂O₅ ha⁻¹) e realizada a adubação nitrogenada na forma de ureia (150 kg. ha⁻¹).

4.2 Área experimental

A área experimental utilizada foi estabelecida em janeiro de 2020 com capim-Tamani na forma de monocultura e em consórcio com feijão Guandu e Estilosantes Campo Grande, desde então vem sendo utilizada com os mesmos tratamentos. A área total da pastagem foi de 0,35 ha, dividida em três blocos de 1.180 m² e esses, por sua vez, subdivididos em vinte e quatro piquetes de 147,5 m² (29,5 x 5,0m), cada bloco possuindo oito piquetes experimentais, manejados pelo método de lotação intermitente, em que a entrada e saída dos animais se dava de acordo com a altura do pasto e disponibilidade de forragem.

**Figura 5.** Esquematização da área experimental

4.3 Tratamento e Delineamento experimental

Adotou-se um delineamento experimental de blocos ao acaso, sendo três tratamentos distribuídos em três blocos, com quatro repetições dentro do bloco para o pasto e seis repetições para os animais. Os tratamentos consistiram em três modelos de cultivo do capim-Tamani (*Megathyrsus maximus cv. Tamani*): monocultivo de capim-Tamani; consórcios com Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) e Estilosantes Campo Grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*).

Foi utilizado 18 ovelhas mestiças da raça Santa Inês com cerca de um ano e um mês de idade e peso médio de 31,41 kg \pm 3,90 kg de peso corporal (PC) sendo distribuído 6 animais para cada tratamento.

Previamente foi aplicado anti-helmíntico nos animais uma semana antes do início do experimento e, posteriormente, quando necessário, de acordo com exame de OPG (ovos por gramas de fezes), durante todo o experimento os animais tiveram livre acesso à água e sal mineral específico para ovinos nos piquetes.

Os animais foram manejados em sistema de lotação intermitente, sendo os dias de ocupação foram ajustados de acordo com a disponibilidade de forragem da pastagem de cada tratamento. Em cada piquete havia abrigo com área de 6,0 m² para proteção dos animais contra insolação e chuva, local onde era colocado cochos com sal mineral a vontade e bebedouros. Os abrigos eram moveis, sendo mudado para o piquete seguinte após o período de ocupação determinado. Os animais permaneciam no pasto das 8:00 às 17:00 horas, e após as 17:00 horas ficavam abrigados em baias durante todo período noturno. No período das 9:00 da manhã, horário que os animais já passaram da fase de maior seletividade alimentar era fornecido sal mineral *ad libitum* no cocho para os animais.

4.4 Altura e Índice de área foliar no pré e pós-pastejo

Para mensurar a altura do pasto no pré e pós-pastejo foi utilizada uma régua de 1,50 metros de comprimento graduada em centímetros, sendo realizada 5 leituras aleatórias dentro do piquete no primeiro e último dia de ocupação. Foi realizado a aferição da interceptação luminosa (IL) e do índice de área foliar (IAF) do dossel no primeiro e último dia de ocupação com o aparelho AccuPAR Linear PAR/LAI, sendo as medições realizadas entre 11:30 e 13:30hs. Com os dados de IAF e IL, calculou-se o coeficiente de extinção luminosa (k), conforme descrito por Sheehy e Cooper (1973), através da seguinte equação:

$$k = [\log_e (I/I_0)]/IAF$$

Em que: k= coeficiente de extinção luminosa; \log_e , I e I₀ = valores de irradiância abaixo e acima da folhagem, respectivamente; IAF = índice de área foliar.

4.5 Produção de forragem, densidade populacional de perfilhos e composição químico bromatológica no pré e pós pastejo

As coletas de pasto para estimativa da produção de forragem foram realizadas no pré e pós pastejo em quatro piquetes por tratamento, em cada piquete foram realizadas três amostragens representativas da área utilizando uma armação de 0,25m² (0,50 x 0,50m). O corte foi realizado a 25 cm de altura do solo. Antes do corte do capim foi realizado a contagem do número de perfilhos vivos que estavam dentro da armação para determinar a densidade populacional de perfilhos (DPP). A coleta do estilosantes Campo Grande seguiu-se por 1 metro linear a 25 cm acima do solo.

Após a contagem dos perfilhos foi realizado o corte do capim para determinação da produção de forragem. O material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, e posteriormente foram levados para o laboratório de Forragicultura onde ocorreu o fracionamento da amostra em lâmina foliar e material senescente. Não foi encontrado colmo nas coletas, por isso não foi possível determinar produção de colmo e relação lâmina foliar/colmo.

As frações foram colocadas em sacos de papel identificado, pesados e levado a estufa de circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas para secagem das amostras, e em seguida pesadas novamente. Assim foi possível determinar produção total de forragem (PTF), produção de folha (PF) e produção de material morto (PMM). Com os dados de PTF e altura do pasto foi calculado a densidade volumétrica da folha (DVF), que é expresso em kg cm⁻¹ ha⁻¹.

As amostras utilizadas para determinar produção de forragem após pesadas foram utilizadas para realizar a composição químico-bromatológica do pasto. As amostras foram moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de porosidade de 1 mm, para quantificar o teor de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e CINZAS realizadas seguindo o método de Van Soest et al. (1991), adaptado por Detmann et al. (2021).

4.6 Comportamento animal e taxa de bocado no primeiro e último dia de ocupação

As avaliações de comportamento animal foram realizadas em dois momentos, de entrada (primeiro dia de ocupação) e momento de saída (último dia de ocupação). Avaliou-se o tempo de pastejo (PAS), tempo de ruminação (RUM), tempo de outras atividades (OUT), tempo de consumo no cocho (COC) e tempo no bebedouro (BEB), realizando as observações em intervalo de cinco minutos no período das 08:00 às 17:00 horas (Penning 2004), por observadores previamente treinados e posicionados de forma que não incomode os animais.

Também foi quantificado o tempo de alimentação total (TAT) por meio da equação:

$$TAT = PAS + COC$$

Em que: PAS (minutos) = tempo de pastejo; COC (minutos) = tempo de alimentação no cocho.

Os dados expressos foram registrados como:

- Tempo de pastejo: foi considerado o tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, como o animal em ingestão.

- Tempo de ruminação: foi considerado o período em que o animal não estava pastejando, mas estava mastigando o bolo alimentar regurgitado, caracterizado por movimentos cíclicos e repetitivos, onde normalmente o animal está parado.

- Tempo em outras atividades: foi considerado ao período no qual o animal pertence em descanso, em que o animal não estava pastejando, nem ruminando.

- Tempo de consumo no cocho: foi considerado o tempo gasto pelos animais para consumir o sal mineral.

- Tempo no bebedouro: foi considerado o tempo gasto pelos animais ao beberem água.

A avaliação da taxa de bocado (Tx BOC) foi realizada cronometrando quanto tempo era necessário para cada animal realizar 100 bocados (Penning e Rutter 2004). Foram observados seis animais por tratamento nos horários de 08:30; 10:30; 12:30; 14:30 e 16:30 horas, quando os animais estavam em atividade de pastejo há mais de 30 minutos (Forbes e Hodgson, 1985).

4.7 Processamento dos dados e análise estatística

Os dados foram submetidos a testes que assegurassem as prerrogativas básicas (testes de homocedasticidade e normalidade) para que pudessem ser submetidos à análise de variância. As médias foram consideradas diferentes quando $p < 0,05$ pelo teste Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SAS® (Edition University, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) (2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 2 os resultados referentes a produção total de forragem (PTF), produção de folhas (PF), produção de material morto (PMM), densidade populacional de perfilhos (DPP), altura da planta e densidade volumétrica da folha (DVF) do pré e pós-pastejo do capim-Tamani em monocultivo e em consórcio com feijão Guandu e estilantes Campo Grande.

Para as variáveis IL, IAF, k, PMM, DPP e DVF não foi observado diferença significativa ($p>0,05$) no pré-pastejo e pós-pastejo entre os sistemas avaliados.

Para a variável Altura observou-se diferença significativa ($p>0,05$) entre os pastos nos diferentes modelos de cultivos no pré e pós-pastejo (Tabela 2). Os pastos monocultivo de capim-Tamani, capim-Tamani com feijão Guandu e capim-Tamani com estilantes Campo Grande apresentaram uma média de altura no pré-pastejo de 50,43 cm e no pós-pastejo de 26,23 cm, estando dentro da média recomendada para esta cultivar, que segundo a EMBRAPA (2015) a altura ideal de entrada (pré-pastejo) para o capim-Tamani é de 40 a 50 cm com saída (pós-pastejo) de 20 a 25 cm. A altura pré-pastejo deve ser levada em consideração quando for destinada a o pastejo de ovinos, pois estes possuem hábito gregário, alimentando-se apenas quando conseguem visualizar o restante do rebanho. Silva et al. (2007) ao avaliarem o manejo do capim-Tanzânia pastejado por ovinos em lotação rotacionada, tendo como critério de entrada (pré-pastejo) a expansão de 1,5, 2,5 e 3,5 folhas e o período de ocupação de 5 dias, os autores observaram que a altura no pré-pastejo foi de 47,3; 64,0 e 76 cm, sendo que até 64,0 cm não houve limitação de pastejo, com alturas de pós-pastejo de 25, 31, 37 cm, respectivamente.

Houve diferença significativa ($p<0,05$) para a PTF e PF no pré-pastejo do capim-Tamani, onde o capim-Tamani em monocultivo e em consórcio com estilantes Campo Grande apresentaram maior produção com média de 4416,53kg ha⁻¹ e 6223,00 kg ha⁻¹ respectivamente, enquanto o capim-Tamani consorciado com feijão Guandu apresentou menor média 1566,21 kg ha⁻¹ (Tabela 2).

Não houve produção de colmo nas amostras retiradas (acima de 25 cm do solo) para quantificação da produção de forragem. Algumas gramíneas apresentam maior acúmulo preferencial de folhas em relação aos colmos mesmo quando manejada em alturas pós pastejo diferentes, como citado por Cavalli (2016) e Martuscello et al. (2019) para o capim-Tamani, e por Lopes et al. (2013) para o capim-Massai.

Tabela 2. Índice de área foliar (IAF), coeficiente de extinção luminosa (k), índice de interceptação luminosa (IL); produção de folha (PF), produção de material morto (PMM), produção de forragem total (PTF), densidade volumétrica (DVF), densidade populacional de perfilhos (DPP) do capim-Tamani no pré e pós pastejo.

Período	Sistemas			Média	¹ CV (%)	p-Valor
	Monocultivo	Consórcio Feijão Guandu	Consórcio Estilosantes			
Entrada (Pré-pastejo)						
IL (%)	60,29A	55,78A	65,20A	64,42	30,20	0,3199
IAF	1,76A	1,59A	1,87A	1,74	41,81	0,1958
k	0,30A	0,38A	0,25A	0,31	43,32	0,5810
Altura (cm)	57,30A	44,50C	49,50AB	50,43	9,08	0,0010
PF (kg ha ⁻¹)	1067,06A	591,93B	1024,43A	894,46	34,51	0,0058
PMM (kg ha ⁻¹)	123,16A	274,22A	302,52A	233,3	64,42	0,1742
PTF (kg ha ⁻¹)	4416,53A	1566,21B	6223,00A	4068,58	47,47	0,0081
DVF (kg cm ⁻¹ ha ⁻¹)	81,49A	40,16B	151,79A	91,14	50,87	0,0810
DPP (n° perfilhos/m ²)	299,58A	378,09A	379,63A	352,43	28,42	0,1648
Saída (Pós-pastejo)						
IL (%)	63,00A	34,93A	47,41A	48,44	30,20	0,3199
IAF	2,02A	0,72A	1,23A	1,32	41,81	0,1958
k	0,26A	0,25A	0,24A	0,25	43,32	0,5810
Altura (cm)	26,40AB	24,80C	27,50A	26,23	80,77	0,0435
PF (kg ha ⁻¹)	344,52A	189,54A	320,64A	284,9	12,33	0,5782
PMM (kg ha ⁻¹)	114,23A	146,77A	178,99A	146,66	57,67	0,5068
PTF (kg ha ⁻¹)	846,65A	894,61A	864,29A	868,51	16,91	0,1684
DVF (kg cm ⁻¹ ha ⁻¹)	33,15A	4,77C	22,26AB	20,06	8,45	0,0810
DPP (n° perfilhos/m ²)	201,00A	225,00A	269,00A	231,66	41,80	0,4000

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. ¹CV (%): coeficiente de variação.

Observou-se que a PMM não diferiu ($p > 0,05$) entre o pré pastejo e o pós pastejo (Tabela 2), o baixo acúmulo de material senescente está relacionado a IL de 95%, que segundo Hodgson (1990) só a partir de 95% de IL há acréscimo na PMM. Com base nesse resultado pode-se inferir que o tempo de descanso de 28 dias utilizado foi suficiente para proporcionar uma boa rebrotação sem que resultasse em acréscimo de senescência de tecidos.

Não se observou diferença significativa ($p > 0,05$) para a variável DPP. A DPP obtida no pré-pastejo variou entre 299,85 a 379,63 perfilhos m⁻² e no pós-pastejo de 201,00 a 269,00 (Tabela 2), estes resultados são diferentes aos obtidos por Barbosa e Luccas (2019) ao avaliarem a demografia de perfilho do capim-Tamani manejado em quatro alturas pós pastejo (10, 15, 20 e 25 cm) e seis doses de nitrogênio (0, 100, 200, 400, 800 e 1200 kg ha⁻¹), nesse experimento aos

autores observaram que ao manejar com 25 cm e doses de 100 e 200 kg ha⁻¹ de N a DPP foi de 808 e 865 perfilhos/m², respectivamente.

Na tabela 3, pode-se observar as médias referente a produtividade das leguminosas estilosas Campo Grande e feijão Guandu. Foi possível realizar apenas a produtividade do estilosas Campo Grande, pois apenas o estilosas teve persistência no sistema, onde o mesmo para as variáveis produção de folha, caule produção de material morto, apresentou as seguintes médias 45,11, 91,81, 20,48 kg ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 3. Características produtivas e estruturais das leguminosas Estilosantes Campo Grande e Feijão Guandu.

LEGUMINOSAS	Variáveis			
	Folha	Caule	¹ PMM	Altura
	kg ha ⁻¹			cm
Estilosantes Campo Grande	45,11	91,87	20,48	54,02
Feijão Guandu	-	-	-	-

¹PPM: produção de material morto.

O estilosas Campo Grande apresentou bom desenvolvimento, atingindo uma média de 54,02 cm de altura (Tabela 3), de acordo com a EMBRAPA (2000) o estilosas pode alcançar até um metro de altura.

Em relação a composição químico-bromatológica da gramínea, os resultados referentes aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria orgânica (MO), Cinzas podem ser visualizados na Tabela 4.

Observou-se efeito significativo (<0,05) entre os modelos de cultivos avaliados para o teor de MS, onde o Tamani + Estilosantes apresentou maior média (51,62%) junto com Tamani+ feijão guandu (49,12%) em relação ao monocultivo de capim-Tamani com média de (39,01%) (Tabela 4), onde o capim-Tamani em consórcio com estilosas apresentou maior teor de MS. Esse aumento pode estar relacionado à disponibilização de nitrogênio para a gramínea. O nitrogênio é um importante constituinte das proteínas, quando assimilado se associa às cadeias carbonadas promovendo o aumento dos constituintes celulares e conseqüentemente incremento da produção de massa seca das plantas (GALINDO et al., 2018).

Epifanio et al. (2019), ao avaliar as características produtivas e nutricionais de cultivares de *B. brizantha* consorciadas com Estilosantes Campo Grande observaram efeitos positivos nas características produtivas e nutricionais das plantas, que resultaram em maior produção de matéria seca e maior incrementos de proteína, evidenciando a efetividade do estabelecimento do consórcio.

Para a proteína bruta também foi verificado efeito significativo ($p < 0,05$) entre os modelos de cultivos (Tabela 4). O maior teor de PB (13,42%) foi observado no tratamento com monocultivo, seguido pelo consórcio com feijão Guandu (10,74%) que não difere do consórcio com estilosantes Campo Grande (10,17%). Contudo, vale ressaltar que em todos os sistemas o teor de proteína bruta ficou acima do limite mínimo para que não ocorra prejuízos na degradação da fibra dentro do rúmen, que segundo Van Soest (1994) e Minson (1971) as exigências dos compostos nitrogenados dos microrganismos ruminais deixam de ser atendidas em níveis dietéticos de PB inferiores a 6-8%, devido aos baixos consumos voluntários, menores coeficientes de digestibilidade e balanço negativo energético. Com base nessa afirmação, pode-se constatar que o capim-Tamani independente do modelo de cultivo atenderia aos requerimentos dos ruminantes.

Tabela 4. Composição químico-bromatológica do capim-Tamani em monocultivo e em consórcio.

Sistemas	Variáveis (%)					
	² MS	³ PB	⁴ FDN	⁵ FDA	⁶ MO	⁷ Cinzas
Monocultivo	39,01B	13,42A	76,10A	48,31A	93,39A	6,61A
Tamani + Feijão guandu	49,12A	10,74B	74,16A	43,34A	95,64A	4,36A
Tamani + Estilosantes	51,62A	10,17B	73,55A	44,79A	95,06A	4,94A
¹ CV (%)	17,01	20,09	4,31	17,97	3,05	54,46
p-Valor	0,0010	0,0033	0,1434	0,3220	0,1575	0,1575

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. ¹CV (%): coeficiente de variação; ²Matéria seca (MS), ³Proteína bruta (PB), ⁴Fibra em detergente neutro (FDN), ⁵Fibra em detergente ácido (FDA), ⁶Matéria orgânica (MO), ⁷Cinzas.

Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) para as frações fibrosas FDN e FDA, entre os modelos de cultivo avaliados (Tabela 4). Embora estatisticamente não tenha havido diferença significativa, o monocultivo de capim-Tamani apresentou maior teor de FDN com média de 76,10%, e o consórcio com feijão guandu com 74,16% de média, seguido pelo consórcio do estilosantes com capim-Tamani 73,55%. A FDN é constituída basicamente de lignina, celulose e hemicelulose, representando a parte química da forrageira que se correlaciona com o consumo voluntário dos animais. De acordo com Van Soest (1994), percentuais de FDN entre 55 e 65% da matéria seca do alimento estão negativamente associados ao consumo. Forragens com baixo teor de FDN têm maior taxa de consumo, logo, teores de FDN maiores que 65% na matéria seca do alimento são prejudiciais ao consumo, sendo desejáveis valores menores (MOURA et al., 2011). Menores teores de FDN caracterizam uma forragem de melhor valor nutritivo. Isto devido a menor concentração de componentes da parede celular que são compostos altamente fibrosos.

Os valores de FDN encontrados aqui neste trabalho, foram semelhantes ao encontrado por Rodrigues et al., (2018) ao avaliar a qualidade do capim Tamani cultivado em monocultivo e consorciado com feijão guandu e feijão caupi em sistema de produção agropecuária, nos períodos de maio a junho, com médias de 70%, 68% e 71%, respectivamente.

Para a variável FDA, a maior média (48,31%) observada foi no pasto de monocultivo de capim-Tamani (Tabela 4). Os teores de FDA tendem a variar de acordo com a idade da planta (FREITAS et al., 2007), estando ela mais correlacionada com a digestibilidade do que com a própria ingestão, sendo, portanto, ao contrário da proteína e fibra em detergente neutro, que segundo Van Soest (1994) teores superiores a 40% de fibra em detergente ácido (FDA) apresentam alta correlação negativa com a digestibilidade da forragem.

Observou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) para a variável MO do capim-Tamani nos diferentes sistemas de cultivos. Não houve efeito ($p>0,05$) para o teor de Cinzas do capim-Tamani nos sistemas de cultivo (Tabela 4). A quantidade de minerais contidos nos alimentos pode limitar o consumo ou causar deficiências quando são encontrados em baixa quantidade, neste caso, o teor de Cinzas encontrado é suficiente para evitar problemas relacionados a mineralização.

O estilosantes Campo Grande apresentou 13,92% de PB (Tabela 5), podendo este valor está relacionado a quantidade de folhas presente nesta planta, assim sustentando a hipótese de que o consórcio de leguminosas com gramínea melhora o desempenho animal por meio da manutenção do nível adequado de PB fornecido na dieta (PINHEIRO et al., 2014). Este valor aqui encontrado está acima do nível mínimo de PB na forragem, que é de 6 a 8%, para que não ocorra diminuição do consumo voluntário de matéria seca (MINSON, 1990).

Tabela 5. Composição químico-bromatológica das leguminosas Estilosantes Campo Grande e Feijão Guandu.

LEGUMINOSAS	Variáveis					
	¹ MS	² PB	³ FDN	⁴ FDA	⁵ MO	Cinzas
	%					
Estilosantes Campo Grande	48,68	13,92	67,98	24,50	95,78	5,11
Feijão Guandu	-	-	-	-	-	-

¹MS: matéria seca; ²PB: proteína bruta; ³FDN: fibra em detergente neutro; ⁴FDA: fibra em detergente ácido; ⁵MO: matéria orgânica.

Os percentuais observados para as variáveis de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido do estilosantes Campo Grande (FDN, FDA) foram de valores médios de 67,98 e 24,50%, respectivamente (Tabela 5). O teor de FDN (67,98) encontrado na composição do estilosantes não se encontra muito acima do percentual crítico limitante ao consumo, que segundo Van Soest (1994) varia entre 55 e 65%, possibilitando assim o consumo dessa leguminosa, uma

vez que se priorize mais a produção de matéria seca das plantas de estilosantes Campo Grande, que no presente estudo foi encontrado 48,68% de MS.

As médias do tempo de pastejo (PAS), tempo de ruminação (RUM), tempo de consumo no cocho (COC), tempo no bebedouro (BEB), outras atividades (OUT), tempo de alimentação animal total (TAT) e taxa de bocados (Tx BOC) dos ovinos em monocultivo de capim-Tamani, e em consórcio de capim-Tamani com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande pode ser observado na tabela 6.

Observa-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) para o tempo de PAS, tempo de RUM, dos animais nos diferentes modelos de cultivos de capim-Tamani (Tabela 06). Isto pode estar relacionado com a qualidade do alimento fornecido, que segundo Van Soest (1994) e Bettencourt et al. (2022) as variáveis tempo de pastejo e tempo de ruminação são influenciadas diretamente pela natureza da dieta fornecida e pode ser proporcional ao teor da massa de parede celular dos volumosos, quanto maior o teor de fibras, maior o tempo gasto na ruminação.

Embora, estatisticamente os valores obtidos para os consórcios foram iguais, o consórcio capim-Tamani + estilosantes Campo Grande foi numericamente menor para a variável tempo de PAS. Observamos que a produção média de forragem (Tabela 2) para o capim-Tamani em consórcio com estilosantes Campo Grande no pré e pós-pastejo foi maior, com média de 3543,64 kg/ha, em relação ao monocultivo 2631,59 kg/ha e capim-Tamani + feijão Guandu 1230,41 kg/ha. O tempo de pastejo pode ter sido influenciado pela maior oferta de forragem, que quando o corre melhora na qualidade da dieta, o que se presume que tenha acontecido nos pastos consorciados, o tempo de pastejo reduz, e isso ocorre devido o rápido atendimento das exigências nutricionais do animal, fazendo com que o animal invista menos tempo selecionando forragem (CARVALHO et al., 2017; ARAÚJO et al., 2019). Ao reduzir o tempo de pastejo o gasto energético também reduz, pois está relacionado ao deslocamento em busca de forragem, esse deslocamento é mais acentuado quando o animal precisa selecionar os componentes forrageiros, assim, a redução no gasto energético favorece o desempenho animal, além disso, o tempo que antes estava voltado para a atividade de pastejo passa a ser utilizado para a atividade de ruminação, melhorando o aproveitamento dos nutrientes ingeridos (CARVALHO et al., 2017).

O tempo destinado ao consumo no cocho foi maior no pós-pastejo para os ovinos presentes no pasto de capim-Tamani em consórcio com estilosantes Campo Grande (Tabela 6). Provavelmente porque o tempo de pastejo desses animais foi menor possibilitando as ovelhas irem com mais frequência ao cocho.

Não houve interação ($p>0,05$) entre os dias de ocupação e os sistemas de cultivos para o tempo no bebedouro. Entretanto, de maneira isolada observou-se diferença significava ($p<0,05$)

para o tempo no bebedouro referente aos sistemas de cultivos (Tabela 6). O tempo destinado à ingestão de água ou tempo no bebedouro foi maior para os ovinos no pasto de capim-Tamani em consórcio com estilosantes Campo Grande, intermediário para os animais no pasto com feijão Guandu e inferior para os ovinos mantidos no monocultivo do capim-Tamani. Os ovinos pastejando capim-Tamani em consórcio com estilosantes Campo Grande ingeriram maior quantidade de água do que os ovinos em pasto de monocultivo e consórcio com feijão Guandu, possivelmente pode ter sido influenciado pelo fato do pasto apresentar 51,62% de MS e o maior consumo de sal mineral, e a quantidade de água do alimento contribuiu para o aumento na ingestão de água e o consumo de água ter correlação positiva com o consumo de matéria seca (NEIVA et al., 2004), dessa forma, a relação água/matéria seca ingerida vai aumentar.

A sensação de secura relacionado ao teor de MS durante a ingestão alimento há muito tempo tem sido considerada como um estímulo à ingestão de água para facilitar a mastigação e deglutição de alimentos secos. Assim a ingestão de água vai depender da composição do alimento utilizado e água contida nos próprios alimentos. Alimentos com alto teor de umidade vão demandar menor ingestão de água (BERCHIELLI et al., 2006).

Tabela 6. Tempo de pastejo (PAS), ruminação (RUM), consumo no cocho (COC), Tempo no Bebedouro (BEB), outras atividades (OUT), tempo de alimentação total (TAT) e taxa de bocados (TX BOC) de ovelhas em monocultivo de capim Tamani, e em consorcio de capim Tamani com feijão guandu, e capim Tamani e estilosantes campo grande no pré e pós pastejo.

Dia de ocupação	SISTEMAS			Média	¹ CV	p-valor		
	MONO	MONO+GUANDU	MONO+ESTI			² DO	³ S	⁴ SXDO
Tempo de pastejo (PAST) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	7,12	6,96	6,90	6,99 A				
Saída (pós-pastejo)	7,02	6,90	6,97	6,96 A	8,04	0,8189	0,9719	0,9312
Média	7,07 A	6,96 A	6,93 A					
Tempo de ruminação (RUM) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	1,61	1,16	1,11	1,29 A				
Saída (pós-pastejo)	1,11	1,06	1,05	1,07 A	33,00	0,1802	0,1068	0,3256
Média	1,36 A	1,11 A	1,08 A					
Tempo de consumo no cocho (COC) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	0,10	0,12	0,15	0,12 B				
Saída (pós-pastejo)	0,15	0,13	0,23	0,17 A	36,09	0,0355	0,0137	0,3712
Média	0,12 B	0,12 B	0,19 A					
Tempo no bebedouro (BEB) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	0,11	0,13	0,31	0,18 A				
Saída (pós-pastejo)	0,11	0,18	0,33	0,21 A	41,55	0,4748	<0,0001	0,8317
Média	0,11 B	0,16 B	0,32 A					

Tempo de outras atividades total (OUT) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	0,27	0,79	0,55	0,54 A				
Saída (pós-pastejo)	0,73	0,62	0,43	0,59 A	0,6467	0,2226	0,0658	
Média	0,50 A	0,70 A	0,49 A					
Tempo de alimentação total (TAT) (horas)								
Entrada (pré-pastejo)	8,80	8,11	8,20	8,37 A				
Saída (pós-pastejo)	8,29	8,15	8,13	8,23 A	4,24	0,0188	4,5489	0,2504
Média	8,54 A	8,13 B	8,23 AB					
Taxa de bocados (Tx BOC) (Tempo em segundo para realizar 100 bocados)								
Entrada (pré-pastejo)	172,24 bB	202,78 abAB	216,36 aA	197,12				
Saída (pós-pastejo)	222,50 aA	194,67 abAB	194,05 abAB	203,7	23,29	0,3967	0,6805	0,0005
Média	197,37	198,72	205,20					

Médias seguidas de letras maiúsculas e minúsculas iguais nas linhas e nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. ¹CV (%): coeficiente de variação; ²DO: dia de ocupação; ³S: sistemas; ⁴SXDO: interação entre os sistemas e dia de ocupação.

Não foi observado diferença significativa ($p > 0,05$) para o tempo em outras atividades os ovinos mantidos nos diferentes modelos de cultivos (Tabela 6). Segundo Sousa et al. (2016) esta atividade não é desejável, sendo improdutiva por não apresentar consumo ou ruminação de matéria seca do alimento.

Observou-se diferença significava ($< 0,05$) para o tempo de alimentação total (TAT) dos ovinos nos diferentes sistemas de cultivos, referente aos dias de ocupação (Tabela 6). O TAT foi menor nos animais mantidos no pasto de capim-Tamani em consórcio com feijão Guandu e estilosantes Campo Grande, independente do dia de ocupação, sendo o primeiro dia de ocupação o que apresentou maior TAT ao ser comparado com o último dia de ocupação. O TAT leva em consideração o tempo que o animal utiliza consumindo forragem e suplemento mineral. Os animais ficavam 9 horas (8:00 às 17:00) por dia no pasto, o TAT no primeiro dia de ocupação variou entre 8,11 e 8,80 h e no último dia de ocupação variou entre 8,13 e 8,29 h.

Foi observado efeito de interação ($p < 0,05$) entre os sistemas de cultivos e os dias de ocupação para a taxa de bocado (Tabela 6). Os ovinos mantidos em pastos de capim-Tamani em consórcio com estilosantes Campo Grande apresentaram maior média de bocado (216,36 seg.) no pré-pastejo e no pós-pastejo o monocultivo apresentou maior taxa, com média de 222,50 seg. À medida que massa de forragem na pastagem diminui, a massa de cada bocado também diminui, refletindo a condição de baixa disponibilidade de biomassa de qualidade ao consumo, fazendo com que os animais aumentem os períodos em pastejo, refletindo em altas taxas de bocados (MOREIRA et al., 2018).

6 CONCLUSÃO

A associação do capim-Tamani e estilosantes Campo Grande mostrou ser uma alternativa viável, onde obteve incremento na produção total de forragem e no teor de matéria seca, que por sua vez influenciou o comportamento ingestivo das ovelhas em pastejo como, tempo de consumo no cocho, tempo no bebedouro e taxa de bocados.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D.L.C.; OLIVEIRA, M.E.; LOPES, J.B.; ALVES, A.A.; RODRIGUES, M.M.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-Andropogon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 5, p. 3303-3314, 2019. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744151028> . Acesso em: 18 jun. 2023
- ARNOLD, G.W; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Netherlands: ESPC, p. 168, 1978.
- BARBOSA, C. M. P.; CAÇÃO, M. M. de F.; AFERRI, G.; NICOT, M. C.; SILVA, M. de A.; LOPEZ, R. de J. G. Dietas com silagem de rama de mandioca associada à cana-de-açúcar in natura em confinamento de ovelhas de descarte. **Caderno de Ciências Agrárias, [S. l.]**, v. 14, p. 1–7, 2022. DOI: 10.35699/2447-6218.2022.38957. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/38957> . Acesso em: 9 nov. 2023.
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, p. 51-67, 2008. Suplemento Especial. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300008>
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. esp., p. 51-67, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300008>
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- BETTENCOURT, A. F., SILVA, D. G. DA., MENEZES, B. M. DE., LEITE, T. E., SILVA, J. A. DA., ANGELO, I. D. V., MACEDO, V. DE P., MODESTO, E. C. Influence of pasture, silvopastoral, and feedlot production systems and the recording interval of behavioral activities on the ingestive behavior of lambs. **Semina: Ciênc. Agrár.** Londrina, v. 43, n. 4, p. 1481-1496, jul./ago. 2022. DOI: 10.5433/1679-0359.2022v43n4p1481. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1369714>
- CARDOSO, R. R., SOUSA, L. F., HOLANDA, A. C. F., & BENTES, G. N. Performance supplementation and ingestive behavior of sheep finished in continuous pasture in the period of water restriction. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 44, e53855, 2022, ISSN on-line:1807-8672, <http://periodicos.uem.br/ojs/acta>, (<https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v44i1.53855>)
- CARDOSO, R. R; SOUSA, L. F. D, FERREIRA, A. C. H, NEIVA, J. N. M, FERREIRA, D. A, & SILVA, A. G. M. Ingestive behavior of sheep on Massai grass under different pre-grazing heights under rotational stocking. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.20, 01 - 12, e0152019, 2019, ISSN 1519 9940, <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-9940200152019>
- CARVALHO, W. F., OLIVEIRA, M. E., ALVES, A. A., MOURA, R. L., MOURA, R. M. A. S. Energy supplementation in goats under a silvopastoral system of tropical grasses and leucaena. **Revista Ciência Agronômica**. v.48, p.199-207. 2017. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170023>

- CAVALLI, J. **Estratégias de manejo do pastejo para *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso. Sinop, 96f., 2016.
- COSTA, Jandson Vieira. Manejo integrado de gramínea, leguminosa e árvores na produção de forragens e ovinos. / Jandson Vieira Costa. – 2020. 98 p. **Tese (Doutorado)** – Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020. Disponível em: [MANEJO INTEGRADO DE GRAMÍNEA, LEGUMINOSA E ARVORES NA PRODUÇÃO DE FORRAGENS E OVINOS | VETTESSES \(bvsalud.org\)](http://MANEJO_INTEGRADO_DE_GRAMÍNEA_LEGUMINOSA_E_ARVORES_NA_PRODUÇÃO_DE_FORRAGENS_E_OVINOS_VETTESSES(bvsalud.org))
- DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. The Water in Animal Nutrition. 2023. Instituto Agrônômico de Pernambuco. 1, 1 (1), pp. 56-100, 2023, 9789688874103. <10.1017/jan.2013.8>. <hal-04167633>
- DANTAS, S. M.; RODRIGUES, V. de P.; NEVES, R. da S.; BARBOSA, R. R.; MATSUNAGA, W.K. Análise bromatológica do feijão-guandu cultivado em alimentos de água vermelha no semi-árido para produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tup, v. 15, n. 3, pág. 381–390, 2021. DOI:10.18011/bioeng2021v15n3p381390. Disponível em: <https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/938> . Acesso em: 16 fev. 2023.
- DE ALMEIDA RUFINO, L. D., PEREIRA, O. G., DA SILVA, V.P., RIBEIRO, K. G., DA SILVA, T. C., DE CAMPOS VALADARES FILHO, S., & E SILVA, F. F. Effects of mixing Stylosanthes conserved as hay or silage with corn silage in diets for feedlot beef cattle. **Animal Feed Science and Technology**. Volume 284, 2022, 115152, ISSN 03778401, <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115152>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840121003382>).
- DETMANN, E.; COSTA E SILVA, L. F.; ROCHA, G. C.; PALMA, M. N. N.; RODRIGUES, J. P. P. **Métodos para análise de alimentos**. 2. ed. Visconde Do Rio Branco: SUPREMA, 2021.
- DIFANTE, G. S., EUCLIDES, V. P. B., NASCIMENTO, J. D., SILVA S. C., BARBOSA R. A., TORRES JÚNIOR R. A. A. 2010. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.1, p.33-41, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000100005>
- EMBRAPA, Gado de Corte. Cultivo e uso dos estilosantes Campo Grande. Comunicado técnico 105. Campo Grande: Embrapa CNPGC, 2007. 10 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/319150>
- EMBRAPA. Estilosantes campo grande: estabelecimento, manejo e produção animal. Embrapa gado de corte: **Comunicado técnico**, N° 61, pag 1-8. Campo Grande, 2000.
- EPIFANIO, P. S.; COSTA, K. A. de P.; SEVERIANO, E. da C.; SOUZA, W. F. de, TEIXEIRA, D. A. A.; SILVA, J. T. da; AQUINO, M. de M. 2019. Productive and nutritional characteristics of Brachiaria brizanthacultivars intercropped with Stylosanthescv. Campo Grande in different forage systems. **Crop & Pasture Science**, v.70, p.718–729. <https://doi.org/10.1071/CP18447>
- FERNANDES, F. D., RAMOS, A. K. B., JANK, L, CARVALHO M. A., MARTHA JUNIOR G. B., BRAGA, G. J. 2014. Forage yield and nutritive value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah. **Animal Science and Pastures. Scientia Agricola**. v.71, n.1, p.23-29. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162014000100003>
- FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas Forrageiras**. In: FONSECA, D.M. & MARTUSCELLO, J.A. Editora: UFV. Cap.1, p.166-196, 2010.

FONTINELE, R. G., ARAÚJO, R. A. D., CÂNDIDO, M. J. D., ROGÉRIO, M. C. P., COSTA, C. D. S., SOUZA, H. A. D., & POMPEU, R. C. F. F. Gas exchanges, chemical composition and productive characteristics of tropical grasses deferred I: cultivars BRS Massai and BRS Tamani. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 23, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1519-9940202220200062>

FORBES, T. D. A., HODGSON J. 1985. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behavior of cows and sheep. **Grass and Forage Science**. v.40: p.69-77. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1985.tb01721.x>

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A., do NASCIMENTO, J.L.; HEINEMAM, A.B.; MACEDO, R.F.; & de OLIVEIRA, I.P. Avaliação da composição químico-bromatológica do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/209824>

GALEANO, Edgar Salvador Jara et al. Tamani grass-legume intercropping can improve productivity and composition of fodder destined to haylage or hay. **Ciência Rural**, v. 52, 2022. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210482>

GALINDO, F.S.; BELONI, T.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; DUPAS, E. & LUDKIEWICZ, M.G.Z. Technical and economic viability and nutritional quality of mombasa guinea grass silage production. **Acta Scientiarum Agronomy**, vol. 40, 2018. <https://doi.org/10.4025/actasciagr.v40i1.36395>

GOMES, V. C., DE LIMA MEIRELLES, P. R., COSTA, C., DA SILVA BARROS, J., DE CASTILHOS, A. M., DE SOUZA, D. M., & PARIZ, C. M. Production and quality of corn silage with forage and pigeon peas in a crop-livestock system. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 2, p. 861-876, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/207371>.

GOMIDE, Dulio Henrique Abrão. Composição nutricional da inflorescência e índice de seletividade por ovinos em pasto diferido. **Monografia** (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, p. 10, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28490>. Acesso em: 20 jun. 2022.

GUIMARÃES, Larissa Morane Pinto. Desenvolvimento de modelos matemáticos para estimativa da área foliar de leguminosas forrageiras. 2020. 42 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrpe.br/handle/123456789/3357>

HABERMANN, E., CONTIN, D. R., AFONSO, L. F., BAROSELA, J. R., DE PINHO COSTA, K. A., VICIEDO, D. O., & MARTINEZ, C. A. Future warming will change the chemical composition and leaf blade structure of tropical C3 and C4 forage species depending on soil moisture levels. **Science of The Total Environment**. Volume 821, 2022, 153342, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153342>, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972200434X>).

HODGSON, John et al. **Grazing management. Science into practice**. Longman Group UK Ltd., Massey University, Palmerston North, Nova Zelândia. pp.203 pp. ref.7. 1990.

LIGOSKI, Beatriz et al. Produção agrícola e animal em consórcio triplo com milho, braquiária e feijão-guandu. 2021. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2112>

LIGOSKI, Beatriz et al. Silage of intercropping corn, palisade grass, and pigeon pea increases protein content and reduces in vitro methane production. **Agronomy**, v. 10, n. 11, p. 1784, 2020. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111784>

- LINS, T. O. J. D.; CECATO, U; PINHEIRO, A. A.; KRUTZMANN, A.; BELONI, T.; SILVA, R. R. (2015). Características morfogênicas de capim-Tanzânia consorciado com Estilosantes Campo Grande ou adubado com nitrogênio sob pastejo. **Semina. Ciências Agrárias**. v.36, p.2739–2752. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n4p2739. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744150030>
- LOPES, M. N., CÂNDIDO, M. J. D., POMPEU, R. C. F. F., DA SILVA, R. G., DE CARVALHO, T. C. F., SOMBRA, W.A., MORAIS NETO, L. B., PEIXETO, M. J. A. Biomass flow in massai grass fertilized with nitrogen under intermittent stocking grazing with sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.42, n.1, p.13-21, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000100003>
- MARTUSCELLO, J. A.; RIOS, J. F.; FERREIRA, M. R.; ASSIS, J. A.; BRAZ, T. G. S.; CUNHA D. N. F. V. Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. **Boletim da Indústria Animal** v. 76, p. 1-10, 2019. <https://doi.org/10.17523/bia.2019.v76.e1441>
- MARTUSCELLO, J.; RIOS, J.; FERREIRA, M.; ASSIS, J.; BRAZ, T.; CUNHA, D. Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-10, 29 jul. 2019. <https://doi.org/10.17523/bia.2019.v76.e1441>
- MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of Panicum. **Australian Journal of Experimental Agriculture. Res. An. Husb.**, Melbourne. v.11, n. 48, p. 18-25. 1971. <https://doi.org/10.1071/EA9710018>
- MNISON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MOREIRA, S. M., COSTA, P. T., FERNANDES, T. A., FARIAS, G. D., FARIA, P. O., SILVEIRA, R. F., ...&PEDROSO, C. E. Comportamento ingestivo de ovinos em gramíneas tropicais. **Archivos de zootecnia**, v. 67, n. 258, p. 292-298, 2018. <https://doi.org/10.21071/az.v67i258.3667>
- MOURA, R.; NASCIMENTO, M.; RODRIGUES, M.; OLIVEIRA, M.; LOPES, J. Razão folhas/haste e composição bromatológica da rebrota de estilosantes Campo Grande em cinco idades de corte. **Acta Scientiarum Sciences**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 249- 253, 2011. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10981>
- NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; NASCIMENTO, H. T. S.; FERNANDES, C. D. Avaliação da produtividade e do teor protéico de acessos de Stylosanthes. Teresina: **Embrapa Meio Norte**, 1998. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/55087>
- NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.T. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000300015>
- NERES, M. A., CASTAGNARA, D. D., SILVA, F. B., OLIVEIRA, P. S. R. D., MESQUITA, E. E., BERNARDI, T. C., & VOGT, A. S. L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**, v. 42, p. 862-869, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000500017>
- NOGUEIRA, G. H. M. S. M. F. SANTOS, R. N. GOIS, G. C. GALVANI, D. B. MORAES, S. A. NOGUEIRA, D. M. VOLTOLIN, T. V. Methane emission, milk yield and behavior of ewes kept on pastures or supplemented with concentrate based on corn grain or whole cottonseed. **Animal Science • Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 75 (2). Mar-Apr 2023. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12807>

Penning P. D, e Rutter S. M. 2004. Ingestive behaviour. In: Penning PD. (Ed.). *Herbage Intake Handbook*. 2ed. Reading (UK): **The British Grassland Society**. pp.151-175.

Penning PD. 2004. Animal-based techniques for estimating herbage intake. In: Penning PD. (Ed.). *Herbage Intake Handbook*. 2ed. Reading (UK): **The British Grassland Society**. pp. 53-619 94.

PINHEIRO, A. A., CECATO, U., LINS, T. O. J. D. A., BELONI, T., PIOTTO, V. C., & RIBEIRO, O. L. Produção e valor nutritivo da forragem, e desempenho de bovinos Nelore em pastagem de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2147-2158, 2014.

REIS, Laura Andrade. Comportamento ingestivo de ovinos em pastos heterogêneos de capim-marandu com mesma altura média. 2021. 45 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)** - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33111>

RODRIGUES, D.C.C. Características morfológicas e qualidade do capim tamani em sistema integrado de produção agropecuária. 2018. 31 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2018. Disponível em: <http://bdm.ufmt.br/handle/1/1000>

SANTOS DE MATTOS, FENIFER. Efeito do consórcio de gramíneas com feijão-caupi na entressafra sobre a produção de bovinos de corte. 2021. 25 f. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Rondonópolis, 2021. Disponível em: [EFEITO DO CONSÓRCIO DE GRAMÍNEAS COM FEIJÃO-CAUPI NA ENTRESSAFRA SOBRE A PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE | VETTESES \(bvsalud.org\)](https://bvsalud.org/EFEITO-DO-CONSORCIO-DE-GRAMINEAS-COM-FEIJAO-CAUPI-NA-ENTRESSAFRA-SOBRE-A-PRODUCAO-DE-BOVINOS-DE-CORTE-VETTESES/)

SAS, Statistical Analyses System Institute “SAS User’s Guide: Statistic”. SAS Institute INC. Cary, NC, 2002.

SCHUCK, M. L.; OLIVEIRA, J. R.; PASINATO, R. F.; ANTONIAK, J. do A. Partição de massa no consórcio de milho, *Brachiaria ruziziensis* e feijão guandu. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 17-20, 2022. DOI: 10.52945/rac.v35i2.1236. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1236> . Acesso em: 15 fev. 2023.

SHEEHY, J. E; COOPER, J. P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. **Journal of Applied Ecology**. 10(1): 239-250. 1973. <https://www.jstor.org/stable/2404727>

SILVA, GABRIEL SANTOS; SILVA, GEULINAN LOPES. Capim Tamani na Região Amazônica sob adubação nitrogenada e alturas de resíduo. Orientadora: Letícia de Abreu Faria. 39 f. 2019. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Engenharia Agrônoma) Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, 2019. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/847>

SILVA, Juliana Soares da. Fermentation profile of xaraes grass and Stylo Campo Grande mixed silages. 2014. 39 f. **Dissertação** (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014. Disponível em: <http://locus.ufv.br/handle/123456789/5830>

SILVA, R. G., CANDIDO, M. J. D., NEIVA, J. N. M., LÔBO, R. N. B., SILVA, D. S. Características estruturais do dossel de pastagens de capim-tanzânia mantidas sob três

períodos de descanso com ovinos. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.5, p.1255-1265, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600006>

TESK, C. R. M.; CAVALLI, J.; PINA, D. S.; PEREIRA, D. H.; PEDREIRA, C. G. S.; JANK, L. SOLLENBERGER L. E.; PEDREIRA, B. C. Herbage responses of Tamani and Quênia guineagrasses to grazing intensity. **Agronomy Journal**. 112(3): 2081–2091, 2020. 10.1002/agj2.20189. <https://doi.org/10.1002/agj2.20189>

URZEDO, M.C.C., et al. Vertical migration of *Haemonchus* sp. infectant larvae on *Stylosanthes* spp. and *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cv. marandu forage. **Bioscience Journal**. 2022, **38**, e38060. <https://doi.org/10.14393/BJ-v38n0a2022-53801>

VAN SOEST, P. J, ROBERTSON J. B, LEWIS B. A. 1991. Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. 74(1): 3583-3597.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

VERAS, E. L. L.; DIFANTE, G. S. dos.; GURGEL, A. L. R.; COSTA, A. B. G. da.; RODRIGUES, G. R.; COSTA, C. M.; NETO, J. V. E.; PEREIRA, M. dos. G.; COSTA, P. R. Tillering and Structural Characteristics of *Panicum* Cultivars in the Brazilian Semiarid Region. **Sustainability**. 2020; 12(9):3849. <https://doi.org/10.3390/su12093849>

VILAÇA, L. E. G.; OLIVEIRA, M. R. de; FREITAS, A. B. I. de; COUTINHO, C. D. M.; OLIVEIRA, K. A.; MACEDO JUNIOR, G. de L. Casca de soja extrusada em substituição a silagem de milho: parâmetros nutricionais, bioquímicos comportamento ingestivo de ovino. **Caderno de Ciências Agrárias, [S. l.]**, v. 15, p. 1–11, 2023. DOI: 10.35699/2447-6218.2023.43883. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/43883> . Acesso em: 12 dez. 2023.