

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO

ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE OVINOS DE
CORTE NO BIOMA CERRADO NO PERÍODO DA SECA

Juliana Caroline Santos Santana

CAMPO GRANDE, MS

2025

ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS PARA SISTEMAS DE		
2025	PRODUÇÃO DE OVINOS DE CORTE NO BIOMA	SANTANA
CERRADO NO PERÍODO DA SECA		

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO

**ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE OVINOS
DE CORTE NO BIOMA CERRADO NO PERÍODO DA SECA**

Forage alternatives for lamb production systems in the Cerrado biome during the dry season

Juliana Caroline Santos Santana

Orientador: Prof. Dr. Gelson dos Santos Difante
Coorientadores: Dra. Fernanda Francisca da Silva Roberto
Dra. Jéssica Gomes Rodrigues

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS 2025

633.2.Santana, Juliana Caroline Santos
T645a..... Alternativas forrageiras para sistemas de produção de ovinos de
corte no bioma Cerrado no período da seca/ Juliana Caroline Santos Santana.
Campo Grande, MS, Campus de Campo Grande. 2025.

Tese de Doutorado



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Certificado de aprovação

JULIANA CAROLINE SANTOS SANTANA

**ALTERNATIVAS FORRAGEIRAS PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE OVINOS DE
CORTE NO BIOMA CERRADO NO PERÍODO DA SECA**

**FORAGE ALTERNATIVES FOR LAMB PRODUCTION SYSTEMS IN THE CERRADO
BIOME DURING THE DRY SEASON**

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Aprovado em: 21-02-2025

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Gelson dos Santos Difante
(UFMS) – Presidente

Dra. Denise Baptaglin Montagner
(EMBRAPA)

Dra. Francisca Fernanda da Silva Roberto
(UFMS)

Dra. Jéssica Gomes Rodrigues
(UFMS)

Dr. João Virginio Emerenciano
Neto (UFRN)

Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo
(UFMS)

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Gelson dos Santos Difante, Professor do Magisterio Superior**, em 25/02/2025, às 07:49, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Francisca Fernanda da Silva Roberto, Usuário Externo**, em 25/02/2025, às 09:59, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **DENISE BAPTAGLIN MONTAGNER, Usuário Externo**, em 25/02/2025, às 11:11, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **João Virgínio Emerenciano Neto, Usuário Externo**, em 25/02/2025, às 16:17, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Luis Carlos Vinhas Itavo, Professor do Magisterio Superior**, em 26/02/2025, às 08:41, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Jéssica Gomes Rodrigues, Usuário Externo**, em 26/02/2025, às 10:19, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5455921** e o código CRC **8AED5D54**.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade

Universitária Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

5455921

Referência: Processo nº 23104.001236/2021-33 SEI nº

Dedicatória

Aos meus pais, meus irmãos e amigos que sempre me apoiaram a seguir em frente eu dedico esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Concluir o doutorado não foi fácil e a fé em Deus foi a razão para continuar nessa jornada até o fim. Obrigada por ter guiado meus passos até aqui.

Agradeço à minha família, que são meu alicerce e as pessoas mais importantes em minha vida. Vocês me inspiram a ser uma pessoa melhor a cada dia, e é por causa de vocês que sigo em frente. Meus pais, Antônio Almeida Santana e Maria Aparecida Santos, que lutaram todos os dias de suas vidas para garantir que seus filhos tivessem oportunidades melhores do que as que tiveram. Eu amo vocês e sempre honrarei o nome e a história de vocês. É um privilégio ser sua filha. Obrigada por me deixarem uma parte de vocês. Meus irmãos, que são uma parte de mim: Camilla, Ivo, Marcelo e Gabriel. Sem vocês, hoje eu não seria nada. Obrigada por todo o apoio, carinho e dedicação, para que eu pudesse concluir essa fase da minha vida da melhor forma possível. Amo vocês.

As amigadas que sobreviveram às inúmeras ausências: Mariana, Clara Maria, Ana Maria, Valdneia, Gisele, Camila.

Em especial, minhas tias, que são como mães para mim: Tia Selminha e Tia Gi.

Agradeço imensamente ao meu orientador, professor Dr. Gelson dos Santos Difante, pelos ensinamentos compartilhados e pela dedicação em me mostrar que, às vezes, os obstáculos da vida podem te levar ainda mais longe. Muito obrigada!

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pela grande contribuição à minha formação acadêmica. Ao corpo docente da FAMEZ, em especial ao professor Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo e ao Dr. Gustavo de Faria Theodoro, que sempre me incentivaram e acompanharam minha trajetória na pós-graduação, desde o mestrado. Meus sinceros agradecimentos. Às instituições de fomento CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelos recursos financeiros para condução do projeto, análises e manutenção da bolsa de incentivo à pesquisa.

Aos amigos que fiz durante a pós-graduação, que tornaram essa caminhada mais leve e feliz, em especial ao Luiz Antonio, Hitalo, Jacqueline, Gabriela Aquino e Patrick. Agradeço à Tallyta, um ser iluminado que conheci durante a minha estadia em Campo Grande e alegrou meus dias. Obrigada por tudo, Tia!!!

Um agradecimento especial aos amigos fiéis da SUDENE, que foram minha família em Campo Grande, me acolheu e aceitou do meu jeito e me ajudaram a evoluir no âmbito pessoal

e profissional. Vocês fazem parte de um capítulo muito importante na minha vida, e eu jamais esquecerei tudo o que fizeram por mim. Muito obrigada, Jéssica, Layninha, Ângelo, Gustavo.

A todo o Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), professores, pós-docs, doutorandos, mestrandos, PIBICs e voluntários, que foram essenciais para meu crescimento, em especial, aos amigos que me acompanharam durante todo o experimento, que nunca me deixaram na mão e acreditaram junto comigo que a ciência bem-feita vale a pena. Por todo o companheirismo, vocês tornaram o trabalho pesado em algo leve, e eu guardo memórias muito carinhosas graças a vocês. Obrigada do fundo do meu coração à família Lombardi: Gabriel e Gabriela, Roberta, Nubia, Emilly, Ana Vitória, Stefany, Fernando, Amanda e Pâmella.

Amo vocês.

Muito obrigada!!!!!!

“Faça sua dor dançar”

Arnaldo Antunes

Resumo

SANTANA, J.C.S. Alternativas forrageiras para sistemas de produção de ovinos de corte no bioma Cerrado no período da seca. 2025. 120 f. Tese - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2025.

A ovinocultura tem grande potencial de crescimento no Brasil e no mundo, mas carece de informações direcionadas sobre manejo forrageiro adequado para maximizar a produção. O objetivo deste estudo foi avaliar a produção de forragem, a estrutura do dossel e o valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*, além de verificar o efeito dessas gramíneas sobre a sanidade, o comportamento e o desempenho produtivo de ovinos de corte no Cerrado brasileiro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco cultivares dos gêneros *Brachiaria* (Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás) e *Panicum* (BRS Quênia e BRS Tamani), com duas repetições. Os ovinos, sem raça definida, foram manejados sob pastejo contínuo, com ajuste na taxa de lotação e suplementação proteica diária de 1% do peso vivo. Os ovinos foram avaliados considerando parâmetros de saúde animal: peso vivo, FAMACHA®, escore de condição corporal (ECC), ovos por grama de fezes (OPG), coprocultura, ganho médio diário (GMD) e comportamento ingestivo. As gramíneas foram analisadas quanto à massa de forragem (MF), ao valor nutritivo e à dinâmica de serrapilheira. As cultivares influenciaram significativamente ($p < 0,05$) os índices de OPG, ECC, a quantidade de serrapilheira existente e a taxa de decomposição da serrapilheira. Os animais mantidos na cultivar Marandu apresentaram a maior contagem de OPG (799,51) e o menor ECC (2,85). Já os ovinos da cultivar BRS Tamani tiveram o melhor ECC (3,14), e esta cultivar apresentou a maior taxa de decomposição da serrapilheira (31 dias). O nematoide *Haemonchus* spp. foi encontrado em maior quantidade nas fezes dos animais. O comportamento ingestivo dos ovinos foi semelhante entre as cultivares; contudo, a distribuição das atividades de pastejo, ruminação e ócio ao longo do dia foi influenciada pela disponibilidade e qualidade da forragem. Os ovinos mantidos na cultivar BRS Quênia apresentaram o maior consumo de matéria seca, com 0,58 g dia. Os animais da cultivar BRS Paiaguás demandaram mais tempo para concluir 20 bocados. A cultivar BRS Tamani se destacou com a maior MF (4.224,74 kg ha de MS). A cultivar Marandu apresentou a melhor relação verde/morto (1,37), além de maior taxa de lotação e maior ganho por área (61,03% superior às demais cultivares). A cultivar BRS Ipyporã teve a maior porcentagem de proteína bruta (PB), com menor teor de fibras (celulose, fibra em detergente

neutro e ácido), porém apresentou a menor taxa de acúmulo de forragem (TAF) no período seco (2,64 kg ha MS dia). Os ovinos mantidos em pastos das cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* apresentaram bom desempenho, com GMD de 0,09 kg/dia. Os animais da cultivar BRS Quênia registraram o maior consumo e a maior taxa de bocado (32,14 bocados/minuto), junto com a cultivar BRS Tamani. As cultivares de forrageiras analisadas mostraram-se adequadas para a produção de ovinos de corte no Cerrado, com destaque para a BRS Tamani, devido à maior massa de forragem e ganho individual, e para a cultivar Marandu, que apresentou maior ganho por área e taxa de lotação. As gramíneas BRS Ipyporã e BRS Paiaguás demonstraram sensibilidade ao período seco. A BRS Ipyporã sofreu uma queda acentuada na TAF, enquanto a BRS Paiaguás teve uma redução significativa na proporção de folhas. As cultivares avaliadas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* representam boas alternativas forrageiras para a produção de ovinos de corte no Cerrado durante a seca.

Palavras-chave: estação quente, ingestão de forragem, manejo das pastagens, massa de forragem, serrapilheira, valor nutritivo

Abstract

SANTANA, J.C.S. Forage alternatives for lamb production systems in the Cerrado biome during the dry season. 2025. 120 f. Tese - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2025.

Lamb farming has great growth potential in Brazil and worldwide but lacks targeted information on proper forage management to maximize production. The objective of this study was to evaluate forage production, canopy structure, and the nutritional value of *Brachiaria* and *Panicum* cultivars, as well as to assess the effects of these grasses on the health, behavior, and productive performance of lambs in the Brazilian Cerrado. The experimental design was randomized blocks with five cultivars from the *Brachiaria* (Marandu, BRS Ipyporã, and BRS Paiaguás) and *Panicum* (BRS Quênia and BRS Tamani) genera, with two replications. The lambs, of undefined breed, were managed under continuous grazing with stocking rate adjustment and daily protein supplementation of 1% of body weight. The lambs were evaluated considering animal health parameters: body weight, FAMACHA®, body condition score (BCS), eggs per gram of feces (EPG), coproculture, average daily gain (ADG), and ingestive behavior. The grasses were analyzed for forage mass (FM), nutritional value, and litter dynamics. The cultivars significantly influenced ($p<0,05$) EPG, BCS, the amount of existing litter, and the litter decomposition rate. Lambs maintained on the Marandu cultivar had the highest EPG count (799,51) and the lowest BCS (2,85). On the other hand, lambs in the BRS Tamani cultivar had the best BCS (3,14), and this cultivar had the highest litter decomposition rate (31 days). The nematode *Haemonchus* spp. was found in greater quantity in the feces of the animals. The ingestive behavior of lambs was similar among cultivars; however, the distribution of grazing, rumination, and idling activities throughout the day was influenced by forage availability and quality. Lambs maintained on the BRS Quênia cultivar had the highest dry matter intake, with 0.58 g day. The animals of the BRS Paiaguás cultivar took longer to complete 20 bites. The BRS Tamani cultivar stood out with the highest FM (4,224.74 kg ha DM). The Marandu cultivar presented the best green/dead ratio (1.37), along with a higher stocking rate and greater gain per area (61.03% higher than other cultivars). The BRS Ipyporã cultivar had the highest percentage of crude protein (CP), with lower fiber content (cellulose, neutral detergent fiber, and acid detergent fiber), but showed the lowest forage accumulation rate (FAR) in the dry period (2.64 kg ha DM day). Lambs maintained in pastures of *Brachiaria*

and *Panicum* cultivars showed good performance, with an ADG of 0,09 kg day. The lambs in the BRS Quênia cultivar recorded the highest intake and the highest bite rate (32,14 bites/min), along with the BRS Tamani cultivar. The analyzed forage cultivars proved to be suitable for lamb production in the Cerrado, with emphasis on BRS Tamani due to its higher FM and individual gain, and the Marandu cultivar, which presented the highest gain per area and stocking rate. The BRS Ipyporã and BRS Paiaguás grasses showed sensitivity to the dry period. The BRS Ipyporã suffered a sharp drop in FAR, while the BRS Paiaguás had a significant reduction in the proportion of leaves. The evaluated cultivars of the *Brachiaria* and *Panicum* genera represent good forage alternatives for lamb production in the Cerrado during the dry season.

Keywords: warm season, forage intake, pasture management, forage mass, litter, nutritive value

SUMÁRIO

112		
113		
114	Introdução	14
115	Objetivo	15
116	Capítulo 1: Revisão bibliográfica	15
117	1.Ovinocultura	15
118	1.1. Potencial da ovinocultura	16
119	1.2. Relação entre endoparasitas e a produção ovina	19
120	2.Forrageicultura e a importância das pastagens na pecuária	21
121	2.1.Pastagens	21
122	3. Manejo forrageiro	25
123	3.1. Métodos de pastejo	25
124	3.2.Metas de manejo e suplementação	26
125	3.4.Diversificação das pastagens	27
126	4.Referências	31
127	Capítulo 1. Alternativas forrageiras para sistemas de produção de ovinos de corte no período	
128	seco no Cerrado	48
129	Resumo	48
130	Introdução	49
131	Material e Métodos	50
132	Resultados.....	55
133	Discussão	58
134	Conclusão	63
135	Referência.....	63
136	Capítulo 2. Comportamento ingestivo e consumo de ovinos em pastagens de <i>Brachiaria</i> e	
137	<i>Panicum</i> no período seco do Cerrado.....	71
138	Resumo	71
139	Introdução	72
140	Metodologia.....	73
141	Resultados.....	77
142	Discussão	85
143	Conclusão	89
144	Referências	90

145	Capítulo 3. Sanidade de ovinos em pastagens tropicais: impacto de diferentes cultivares	
146	forrageiras na carga parasitária e condição corporal de ovinos em lotação contínua no cerrado	
147		95
148	Resumo	95
149	Introdução	96
150	Material e Métodos	97
151	Resultados	101
152	Discussão	105
153	Conclusão	108
154	Referência	109
155	Considerações finais	116
156		

Introdução

A pecuária representa um dos setores mais importantes do agronegócio mundial, sendo responsável por uma parcela significativa da produção de proteína animal de alta qualidade (carne e leite) para consumo humano (Boland et al., 2013). Os ruminantes são essenciais para converter recursos vegetais de baixo valor nutricional em proteína animal, como carne e leite, ingredientes fundamentais na alimentação humana (Broderick, 2018).

O Brasil detém o maior rebanho comercial do mundo e é o maior exportador de carne bovina (ABIEC, 2023), enquanto a criação de ovinos se concentra na China como maior rebanho destinado predominantemente ao mercado interno (Hou et al., 2022). A Austrália é o principal exportador de carne ovina, seguida pela Nova Zelândia (FAO, 2024).

O Brasil mantém uma posição relevante no mercado de carnes em geral, porém sua produção e exportação de carne ovina não têm expressividade no cenário global. Em 2023, o país possuía um rebanho estimado em 148 mil cabeças, sendo que a maior parte dessa produção é destinada ao consumo interno (FAO, 2024). As exportações brasileiras de carne ovina em 2022 e 2023 foram praticamente inexistentes, o que reflete a competitividade limitada do Brasil nesse setor, especialmente quando comparado a países como a Austrália, que lidera o mercado global de exportação (FAO, 2024). Embora a produção nacional seja pouco expressiva, o consumo de carne ovina no Brasil se concentra principalmente nas regiões Sul e Nordeste (Hermuche et al., 2013), onde há uma demanda mais expressiva.

Nesses países produtores de carne a criação é basicamente em pastos (Kenyon & Webby, 2017; Costa et al., 2022), com a forragem sendo o componente principal da dieta. Desta forma, a seleção da espécie e da planta forrageira a ser utilizada é um ponto importante para o sucesso do sistema de produção (Fernandes et al., 2020). Entretanto, a produção de ovinos enfrenta entraves que dificultam seu avanço, incluindo a falta de assistência técnica adequada e o acesso limitado a tecnologias de manejo direcionadas para esta atividade.

A pressão global sobre a pecuária para ser mais produtiva e sustentável é impulsionada pela crescente conscientização ambiental dos consumidores (Gerber et al., 2013). É necessário aumentar a produção de carne para atender à demanda mundial, porém respeitando os limites do ecossistema (FAO, 2018). A adoção de práticas que reduzam o impacto ambiental e melhorem a eficiência produtiva é essencial. Sistemas de pastagem diversificados são mais resilientes a estresses como secas e pragas, além de ajudarem na restauração da biodiversidade (Teague & Kreuter, 2020), desde que estejam alinhados com os recursos físicos disponíveis no sistema de produção. O adequado manejo das pastagens, por meio da introdução de diferentes espécies de gramíneas forrageiras, é fundamental para aumentar a produtividade e a

sustentabilidade da pecuária (Distel et al., 2020).

A ovinocultura, embora com menor representatividade, apresenta um grande potencial de desenvolvimento e uma alternativa viável para a diversificação da renda rural. A falta de recomendações específicas de manejo, como a altura ideal do pasto, impede a otimização da produção de forragem e consequentemente da produção animal. É preciso desenvolver diretrizes claras e baseadas em pesquisa para melhorar a gestão dos rebanhos e aumentar a produtividade, garantindo a sustentabilidade do sistema.

A análise das cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* é essencial para adaptar as práticas às necessidades da ovinocultura e às condições locais, promovendo a diversificação das pastagens, aumentando a produtividade e a sustentabilidade, e favorecendo a competitividade do setor. Desta forma levantamos a hipótese de que as cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* apresentam diferenças na produção de forragem, estrutura do dossel e valor nutritivo, impactando diretamente o desempenho produtivo, a sanidade e o comportamento de ovinos de corte durante o período seco do Cerrado.

Objetivo

Avaliar a produção de forragem, a estrutura do dossel, o valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*, e verificar o efeito dessas gramíneas sobre o desempenho produtivo, sanidade e comportamento animal de ovinos de corte durante período seco do Cerrado.

Capítulo 1: Revisão bibliográfica

1.Ovinocultura

A criação de ruminantes é uma atividade que gera emprego e renda, direta e indiretamente, para milhões de pessoas envolvidas nessa atividade ao redor do mundo, sendo responsável por uma parcela considerável do Produto Interno Bruto (PIB) em diversos países. A criação de pequenos ruminantes frequentemente assume o papel de atividade secundária nas propriedades rurais, onde as áreas mais produtivas são destinadas para o gado, e as de menor valor são destinadas a criação de ovinos (Simões et al., 2021). Desta forma pode-se concluir que a criação de ovinos desempenha papel socioeconômico nas propriedades rurais se apresentando como uma atividade que pode ser inserida não só em sistemas agropecuários familiares, mas também em níveis de produção mais intensivos.

A ovinocultura apresenta algumas vantagens frente as outras criações de ruminantes, como a adaptabilidade a uma grande amplitude de condições de produção e climas, podendo responder a sistemas de produção extensivos a intensivos e em áreas secas a úmidas (Bhatt & Abbassi 2021). Outro ponto importante é o valor nutricional da carne ovina para a saúde humana, que tem potencial de proteger contra câncer e distúrbios inflamatórios, devido à presença, em maior proporção que a bovina, de melhor perfil de ácido graxo como a maior presença de ácido vacênico, o ácido rumênico e o ácido graxo de cadeia ramificada (Chikwanha et al., 2018). Contudo, a eficiência da produção está diretamente relacionada à capacidade dos produtores de manejar adequadamente o pasto e manter em equilíbrio os pilares da produção animal (nutrição, sanidade, genética) e manejo do rebanho.

Neste contexto, um dos pontos mais sensíveis é a sanidade animal. A presença de endoparasitas, como os nematoides gastrointestinais (GIN), *Fasciola hepatica* e *Dictyocaulus viviparus*, representa uma das maiores ameaças à produtividade na ovinocultura, impactando diretamente a saúde dos animais e a rentabilidade da produção.

1.1.Potencial da ovinocultura

O manejo nutricional dos ovinos também é uma área que carece de maior atenção e cuidados com a forragem que é a principal fonte de alimentação desses animais. A qualidade e produtividade das forragens dependem da genética das culturas, das condições climáticas, e das definições de manejo adotadas (Chand et al., 2022; Junges et al., 2023).

O estudo de Souza et al. (2019), realizado no Nordeste brasileiro com ovinos Santa Inês, avaliou machos e fêmeas alimentados com quatro cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Xaraés, Piatã e Paiaguás) sob lotação intermitente. Os resultados indicaram melhor desempenho nos animais que pastejaram as cultivares Marandu e Piatã, com destaque para maior peso corporal observado na cultivar Piatã: média de 39,51 kg para carneiros e 40,43 kg para ovelhas. Além disso, os animais que pastejaram a cultivar Marandu apresentaram melhores medidas biométricas, incluindo a largura do peito, com valores de 25,6 cm para carneiros e 17,26 cm para ovelhas. Esses resultados refletem a maior oferta de forragem nessas cultivares, composta com maior percentual de folhas do que material morto, o que possibilitou maior ingestão de forragem pelos animais.

Os ovinos também apresentam bom desempenho quando pastejaram em cultivares do gênero *Panicum*. Araújo et al. (2021) avaliaram as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos sob lotação intermitente utilizando cultivares de *Panicum maximum* (Aruana e

Massai) e de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã). O tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate estipulado de 32 kg de peso vivo variou. Os cordeiros alimentados com a cultivar Aruana atingiram o peso de abate em 129 dias, enquanto os alimentados com Marandu, Massai e Piatã levaram 133 dias, 142 dias e 143 dias, respectivamente. Esse resultado pode estar associado à maior ingestão de nutrientes pelos animais que pastejaram a cultivar Aruana.

Embora as medidas biométricas da carcaça dos animais não tenham diferido entre as cultivares, o peso de carcaça fria foi maior para os animais alimentados com Piatã (12,21 kg), seguidos do Aruana (12,04 kg) e Marandu (11,69 kg), e os menores para Massai (10,93 kg). É provável que os maiores pesos de corpo vazio registrados nos animais mantidos em pastagens de Marandu, Piatã e Aruana tenham contribuído para os maiores pesos da carcaça quente e fria desses grupos.

Em um estudo previo, Emerenciano et al. (2020) observaram que, embora a cultivar Aruana apresente menor oferta de forragem e lâmina foliar, os animais compensaram essa condição com maior tempo de pastejo. Em contrapartida, os pastos de Massai e Marandu possibilitaram maior ingestão de lâminas foliares e menor consumo de colmo, o que facilitou a seleção de material de melhor qualidade pelas ovelhas. Os animais mantidos em pastos com a cultivar Marandu apresentaram a maior ingestão de matéria seca total, 730,92 g/dia, enquanto os da cultivar Massai apresentaram a menor, com 623,65 g/dia, indicando uma diferença na qualidade das forragens e no comportamento de consumo.

A qualidade das pastagens é influenciada pela estação do ano, o que exige a implementação de sistemas de manejo que permitam o uso adequado das forragens (Rodrigues et al., 2023). Durante os períodos de escassez de pasto, é fundamental que o produtor realize a suplementação com alimentos ricos em nutrientes, fontes proteicas como: farelo de soja, torta de algodão, torta de babaçu e torta de coco (Gurgel et al., 2020); ureia extrusada (Roberto et al., 2023b), para evitar deficiências nutricionais e garantir a continuidade do ganho de peso (Gurgel et al., 2017).

A suplementação proteica melhora o desempenho de cordeiros alimentados com forragem de baixa qualidade. Suplementos como o farelo de soja contribuem para o aumento do ganho médio diário em cordeiros, quando comparados àqueles não suplementados (Obeidat, Subih & Ata, 2020). Esse efeito positivo é decorrente da melhoria na digestibilidade dos nutrientes e no balanço de nitrogênio, proporcionadas pela suplementação, o que otimiza a utilização da forragem de baixa qualidade pelos animais (Obeidat, Subih & Ata, 2020). Segundo Campbell et al. (2021) cordeiros suplementados apresentaram maior peso corporal e ganho

médio diário quando comparados aos cordeiros não suplementados, independente se estão em pastagens recém estabelecidas ou não.

Os ovinos têm boa resposta à suplementação. Ramos et al. (2019b) ao avaliarem respostas produtivas de ovinos mantidos em pastagens nativas sob lotação contínua e diferentes níveis de proteína bruta (PB) na dieta (12%, 16% e 20% de PB), observaram um aumento progressivo no peso final dos animais à medida que a porcentagem de PB na suplementação aumentava. O maior peso foi observado para os animais que receberam a dieta com 20% de PB, seguido dos 16% e posteriormente o de 12% PB, 37,7; 36,4; 36,0 kg respectivamente. Os animais que não foram suplementados apresentaram menor peso de 28,9 kg (Ramos et al., 2019b).

A suplementação é uma estratégia que aumenta os custos de produção. Urbano et al. (2023) investigaram se o fornecimento de suplementos de forma intermitente alteraria o desempenho dos animais, com o objetivo de reduzir os custos de produção. Com base nos resultados, observou-se que o fornecimento de suplemento diário (0,7% do peso vivo) ou suplementação em dias alternados (1,4% do peso vivo) reduz os custos em 15% para produção de 1 kg de carne. Não houve diferença na ingestão de nutrientes, o desempenho, o comportamento de ingestão, as características da carcaça ou a qualidade da carne.

Desta forma, a análise do comportamento alimentar de animais em pastejo é fundamental para compreender os fatores que influenciam ou limitam seu consumo de forragem. Durante o período seco, observa-se uma redução no acúmulo de forragem e uma alteração na relação entre folhas e colmos, o que impacta negativamente na qualidade nutricional da forragem disponível (Euclides et al., 2019).

Entre os ruminantes, os ovinos apresentam uma necessidade de tempo maior para o pastejo em comparação aos grandes ruminantes, para atingirem a quantidade necessária de forragem ingerida (Boval & Sauvant, 2021). Isso se deve principalmente ao formato e à forma de apreensão bucal dos ovinos, que, diferentemente dos grandes ruminantes, utilizam seus lábios mais móveis para a colheita da forragem, ao invés da língua. Esse mecanismo proporciona maior capacidade de seleção alimentar, o que pode ser vantajoso, pois os ovinos conseguem ser mais seletivos, fazendo dessa estratégia uma forma eficiente de desfolha.

A ovinocultura de corte no Brasil apresenta grande potencial de expansão, especialmente nas regiões tropicais, onde a adaptação das raças ovinas e o manejo adequado das pastagens podem garantir a produção de carne de alta qualidade. No entanto, a atividade enfrenta desafios, como a sanidade dos rebanhos, a seleção genética e a falta de práticas de manejo adequadas. A superação desses entraves dependerá da adoção de tecnologias

apropriadas, do aprimoramento das práticas de manejo nutricional e sanitário, e da integração de estratégias de manejo sustentável que garantam a perenidade do sistema.

1.2.Relação entre endoparasitas e a produção ovina

As infecções parasitárias em ruminantes afetam os índices zootécnicos causando perda de produção, incluindo redução no ganho de peso, queda na produção de leite e problemas reprodutivos (Vercruysse et al., 2018). Charlier et al. (2020) em um levantamento sobre o impacto das infecções helmínticas na produção animal em 18 países da Europa, foi constatado o prejuízo de 1,8 bilhão (variando de € 1,0 a 2,7 bilhões) de euros por ano. Esse custo foi dividido em 81% (cerca de € 1,46 bilhões) devido à perda de produção e 19% (aproximadamente € 350 milhões) com tratamento.

Ovinos são mais susceptíveis a infecção por GIN do que bovinos (Hou et al., 2022). Na ovinocultura em um levantamento realizado em 2020, o impacto com infecções endoparasitárias, foi mais forte com perdas anuais variando de € 151 milhões a € 206 milhões de euros, respectivamente, para ovinos de raças leiteiras e de raças de corte (Charlier et al. 2020). O endoparasitismo altera o comportamento dos animais, como tempo de repouso e a atividades em geral, além de reduzir seu peso (Högberg et al., 2021). Dessa forma, os parasitos afetam a eficiência alimentar, a saúde dos animais e o bem-estar animal, além de aumentarem os custos com tratamentos e controle sanitário. Contudo, a genética do animal tem participação importante na resposta fenotípica ao endoparasitismo, que pode apresentar padrões distintos. A genética do animal influencia diretamente em seu grau de susceptibilidade a infecção parasitaria (Cunha et al., 2024).

Em uma análise abrangente de trabalhos que compararam animais infectados e não infectados e seu reflexo no desempenho, realizados por Mavrot, Hertzberg, & Torgerson (2015) observaram que apenas 43,1% (94 estudos) relatou efeito estatisticamente significativo de redução do peso dos animais infectados quando comparados com animais livres de infecção. Essa baixa observação em estudos científicos relacionando a OPG com perda de peso pode estar associado ao grau de intervenção mais preciso que ocorre em estudos científicos, no geral nestes casos ovinos são pesados e vermifugados de acordo com a necessidade individual.

Mavrot, Hertzberg, & Torgerson (2015) chegaram à conclusão que animais parasitados por nematoides atingem apenas 85% do ganho de peso dos animais livres de parasitas. Isso significa que, devido à infecção, esses animais apresentam um desempenho 15% inferior em termos de peso, o que pode afetar diretamente a produtividade e eficiência em sistemas de

361 produção animal. Essa redução no ganho de peso pode ser atribuída a vários fatores
362 relacionados à presença dos nematoides, como danos ao sistema gastrointestinal, o que
363 compromete a absorção de nutrientes e o aumento da demanda energética do organismo para
364 combater a infecção.

365 O grau de resistência e resiliência aos GINs irá determinar as respostas fisiológicas e
366 produtivas. A resistência é a capacidade de impedir ou limitar o desenvolvimento do parasito
367 (Bishop & Stear, 2003) enquanto a resiliência permite que o animal mantenha seus índices
368 produtivos mesmo infectado (Bishop, 2012). Identificar e selecionar animais com essas
369 características é fundamental para reduzir as perdas causadas por nematoides e aumentar a
370 eficiência da produção animal. Roberto et al. (2020) trabalhando com cordeiros em diferentes
371 cultivares de *Brachiaria brizantha* em lotação intermitente observaram que a infecção por GINs
372 não afetou o peso dos animais. Sob lotação contínua também não foi observado reflexo da
373 contagem de ovos por grama (OPG), que chegou a números superiores a 1200 de OPG no peso
374 dos animais (Roberto et al., 2023a).

375 A infecção dos animais se dá a partir da ingestão de ovos de larvas no ambiente. Dessa
376 forma, a seleção de animais que apresentem menor eliminação de ovos de larvas nas fezes é
377 uma estratégia eficaz para o controle dos parasitas e proteção do rebanho, uma vez que essa
378 característica de resistência é hereditária (Aguerre et al., 2018) de grau moderado (Hayward,
379 2022). A redução na eliminação de ovos diminui a carga parasitária nos pastos, contribuindo
380 para a diminuição da contaminação ambiental e, conseqüentemente, do ciclo de infecção.

381 Cordeiros em pastos que têm uma carga parasitária menor também mostraram um
382 aumento no peso corporal e uma diminuição na carga total de vermes (Aguerre et al., 2018). O
383 uso de animais resilientes a infecção parasitaria pode ser o caminho para a redução dos impactos
384 causados pelas verminoses. Países como Austrália e Nova Zelândia incluíram em seus
385 programas de melhoramento genético a resistência a GINs (Bisset et al., 2001; Collison et al.,
386 2018; Cunha et al., 2024). A adoção desta técnica ainda não é percebida no Brasil, mesmo em
387 raças de relevância nacional, como a Santa Inês, uma das principais raças ovinas do país (Sena
388 et al., 2020).

389 A resistência anti-helmíntica generalizada dos GINs em ruminantes é um problema
390 global (Gilleard et al., 2021). Aliar os conhecimentos fisiológicos e produtivos dos animais
391 dentro do sistema de produção é fundamental para elaboração de estratégias eficientes para
392 reduzir os riscos de desenvolver nematoides resistentes. Esses fatores também devem ser
393 considerados para programas de melhoramento genético ou escolha da raça. A utilização
394 exclusiva de características de produção na seleção de animais em programas de melhoramento

genético pode levar a perdas produtivas devido ao aumento da susceptibilidade desses animais a infecções por patógenos (Pacheco et al., 2021).

2. Forragicultura e a importância das pastagens na pecuária

2.1. Pastagens

No Brasil, a produção animal em pastos passou por grandes mudanças com o lançamento de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* (Costa et al., 2021a), que se adaptaram de forma eficiente às condições tropicais e subtropicais, áreas predominantes na pecuária nacional (Euclides et al., 2008;2019). A introdução de cultivares com maior resistência ao pastejo intensivo (Difante et al., 2009) e melhor adaptação a diferentes tipos de solos e climas (Almeida et al., 2023) são fundamentais para eficiência e perenidade do sistema de produção a pasto.

O Registro Nacional de Cultivares (RNC) é mantido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que foi fundado em 1997 pela Lei nº 9.456. Desde dessa data foram registradas 35.728 novas plantas, destas 33,95% (12.128) são provenientes de grandes culturas entre elas: milho 49,95% (6.058), soja 20,52% (2.489) e sorgo 9% (1.092), e apenas 1,40% (499) são de registro de forrageiras com destaque para cultivares e espécies do gênero *Lolium* 15,43% (77), *Brachiaria* 7,62% (38), *Cynodon* 4,41% (22), *Avena* 4,01% (20) e *Panicum* 3,61% (18). Antes desta lei, o registro de cultivares estava vinculado a Lei de Patentes, como é o caso da *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu lançada em 1984, pela Embrapa Gado de Corte, após um intenso trabalho de melhoramento genético que buscava desenvolver uma forrageira de alta produtividade e bem adaptada às condições climáticas e de solo das pastagens tropicais do Brasil (Nunes et al., 1984). Essas são as cultivares mais estudadas no meio acadêmico (Costa et al., 2024).

A constante evolução das tecnologias forrageiras resultou em pastagens de alta produtividade e melhor qualidade nutricional para os rebanhos, refletindo diretamente no aumento da eficiência dos sistemas de produção animal (Euclides et al., 2019). Na bovinocultura de corte são mais utilizadas cultivares dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Cynodon* (Costa et al., 2021a). O levantamento na literatura científica sobre as cultivares mais usadas para ovinos é incipiente, o que se sabe é a predominância de cultivares de *Avena*, *Cynodon*, *Lolium*, *Brachiaria* e *Panicum*, porém, é necessário um estudo aprofundado para determinar quais forrageiras são mais indicadas para a produção de ovinos. Em geral o foco das pesquisas e os resultados publicados são referentes a bovinos, logo, a aplicação das

recomendações de manejo desenvolvidas para esses animais em ovinos pode comprometer o sucesso do sistema.

Com o avanço dos estudos de gramíneas forrageiras em diferentes condições de manejo, foi possível a avaliação e recomendação de manejo mais direcionada para cada situação. Os trabalhos encontrados na literatura das cultivares do gênero *Avena*, *Cynodon* e *Lolium* para o sistema de produção a pasto são incipientes e não trazem recomendações diretas para seu manejo. Já trabalhos utilizando cultivares dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* são mais encontrados e elucidam bem o efeito isolado das cultivares no desempenho produtivo dos ruminantes. No Brasil, país com predominância de clima tropical, as forrageiras mais utilizadas são dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* (Costa et al., 2024). Ambas apresentam características agronômicas favoráveis para a produção animal em sistemas de produção em pastos, sendo amplamente adotadas por pecuaristas em diversas regiões do país.

As espécies do gênero *Brachiaria*, especialmente *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, são amplamente recomendadas para pastagens em solos tropicais e subtropicais, devido a sua resistência ao pastejo e tolerância a variações climáticas e fertilidade e estrutura física do solo (Baptistella et al., 2020).

A *Brachiaria decumbens* é uma espécie de gramínea tropical, caracterizada pelo crescimento vigoroso e pela capacidade de se adaptar a diferentes tipos de solo e condições ambientais (Chung et al., 2018). A *Brachiaria brizantha* é a mais cultivada devido ao seu crescimento rápido, alta produtividade e boa capacidade de rebrota, o que a torna ideal para produção de animais a pasto em diferentes métodos de pastejo, com a lotação intermitente (Roberto et al., 2020) e contínua (Silva et al., 2023).

Souza et al. (2019), ao avaliarem quatro cultivares do gênero *Brachiaria* (Marandu, Xaraés, Piatã e Paiaguás), investigaram o impacto dessas cultivares sobre as medidas biométricas de ovinos Santa Inês, machos e fêmeas, criados no Nordeste do Brasil. O estudo observou que a cultivar Piatã possibilitou o melhor desempenho dos machos, com destaque para o peso corporal (40,43 kg), circunferência do coração (102,46 cm), largura da garupa (20,8 cm), altura da cernelha (65,23 cm), comprimento da perna (60,44 cm) e circunferência da perna (42,54 cm). Para as fêmeas alimentadas com a cultivar Marandu, foram observados os melhores valores para a largura da garupa (17,26 cm), largura de peito (20,1 cm), comprimento da perna (75,98 cm). Neste cenário foi utilizado método de lotação intermitente com altura de pré-pastejo de 40 cm e uma altura pós-pastejo de 20 cm. Também pode ser utilizada como dieta basal aliada a suplementação (Gurgel et al., 2020).

O gênero *Panicum*, especialmente cultivares da espécie *Panicum maximum*, são

indicados especialmente para solos mais férteis e áreas com boa disponibilidade de água, em geral as cultivares dessa espécie apresentam boa capacidade de crescimento e alto valor nutritivo (Jank et al., 2010). As cultivares do gênero *Panicum* são tradicionalmente utilizadas em sistema de produção que utilizam a lotação intermitente como método de pastejo, podendo ser utilizada como única fonte alimentar, mas apresenta potencial de aumento na produtividade com uso de suplementação concentrada (Fajardo et al., 2015). Pompeu et al. (2009) avaliando o desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotacionada com quatro porcentagens de suplementação concentrada 0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso vivo, observou ganho médio diário (GMD) de 0,703 kg/dia apenas como a pastagem como dieta basal, e melhor GMD utilizando 1,2% com 1,190 kg/dia.

Independente da gramínea forrageira utilizada, é necessário que sejam adotadas práticas que atendam tanto às exigências nutricionais dos animais quanto à capacidade de suporte do sistema, visando garantir que a planta seja perene e produtiva. A implementação de estratégias que otimizem tanto uso da forrageiras como adubação e controle da carga animal são fundamentais para evitar a degradação do pasto.

As forragens são capazes de alterar sua morfologia e fisiologia devido aos fatores ambientais. A capacidade de modificar essas características demonstra plasticidade fenotípica, essa característica é importante para a escolha de forrageiras nos sistemas de produção animal, pois as plantas forrageiras precisam ser resilientes para garantir a produtividade e a qualidade da alimentação ao longo de diferentes estações do ano e condições climáticas (Sbrissia et al., 2020). As gramíneas forrageiras apresentam mudanças em seus padrões de crescimento ao passar de condições favoráveis para situações mais estressantes e com maior influência de fatores abióticos, o que indica que ajustes sazonais na intensidade do pastejo são necessários para otimizar a produção de forragem (Sbrissia et al., 2020).

A plasticidade fenotípica pode ser observada, por exemplo, nas gramíneas como as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, que têm a capacidade de modificar suas taxas de crescimento, a altura das plantas e o teor de nutrientes em função da condição climática (Emerenciano Neto et al., 2014). Existe uma lacuna de conhecimento científico sobre os efeitos específicos das diferentes intensidades e frequência de pastejo, como também experimentos avaliando comportamento das gramíneas ao longo do ano, comparando o período seco e de águas, sob pastejo de ovinos.

As pesquisas se concentram, majoritariamente na investigação com bovinos como unidade experimental, por essa razão, as recomendações de manejo são destinadas a bovinos. A intensidade de pastejo, variação sazonal, tipo e quantidade de adubo e características físicas

(textural) e químicas (fertilidade) do solo podem influenciar a produção da gramínea.

A dinâmica de crescimento das pastagens é altamente sensível às variações sazonais uma vez que fatores abióticos, como temperatura e precipitação, influenciam diretamente os processos fisiológicos das plantas, afetando o acúmulo de forragem, pois afetam os mecanismos homeostáticos e a flexibilidade no manejo das pastagens. A transição entre períodos favoráveis e desfavoráveis implica em ajustes no manejo do pastejo, a fim de otimizar a produção de forragem e garantir a sustentabilidade do sistema. Desta forma, ajustes sazonais nas intensidades de pastejo são necessários para maximizar a produção de forragem (Sbrissia et al., 2020).

Sbrissia et al. (2020) avaliaram a cultivar Marandu em quatro alturas de pastejo (10, 20, 30 e 40 cm) ao longo quatro estações ambientais (verão, outono, inverno - início da primavera e final da primavera) pastejadas por novilhas em lotação contínua observaram que as taxas de senescência foliar aumentam do verão para o final da primavera, com exceção das pastagens manejadas a 10 cm, que apresentaram valores estáveis entre as estações do ano. A estação chuvosa e quente, pastagens mais altas apresentaram maior acúmulo de forragem, enquanto em períodos mais secos e frios, a relação foi inversa. A densidade de perfilhos diminuiu com o aumento da altura de resíduo e apresentou menor variação sazonal em pastagens mais baixas. O comprimento foliar, por sua vez, foi maior em pastagens mais altas, especialmente durante o período seco.

Essas adaptações evidenciam a importância da plasticidade das plantas na otimização do desempenho forrageiro diante das mudanças sazonais e das condições climáticas. A anatomia foliar, por sua vez, reflete essas adaptações, já que a estrutura das folhas pode ser modificada pelas condições edafoclimáticas, influenciando diretamente a eficiência no uso de água e a qualidade nutritiva das plantas (Barros & Soares 2013). Alterações em características anatômicas, como estômatos e tricomas, são mecanismos adaptativos que ajudam a planta a equilibrar a absorção de água e sua perda por transpiração, garantindo sua sobrevivência em ambientes estressantes (Barros & Soares, 2013; Akula & Ravishankar, 2011).

Essas modificações anatômicas, como o aumento de tecidos epidérmicos em resposta ao sombreamento, também têm implicações diretas na qualidade da forragem disponível para os ruminantes (Guerra & Scremin-Dias, 2017; Santos et al., 2018). A plasticidade fenotípica das plantas, ou seja, sua capacidade de modificar a morfologia em resposta a variações ambientais, é essencial para a adaptação das forrageiras a diferentes condições de pastejo e mudanças sazonais.

A escolha da forrageira deve considerar o tipo de solo, as condições climáticas da região

e as necessidades nutricionais dos animais, sendo importante ajustar o manejo de acordo com a fase de crescimento das plantas e as demandas do rebanho para otimizar a produtividade e a qualidade nutricional, afim de favorecer o crescimento da forragem e a produção animal.

3. Manejo forrageiro

3.1. Manejo forrageiro nas pastagens: implicações para a pecuária

Em sistemas de produção em pastagens, o gerenciamento eficaz dos recursos forrageiros envolve uma série de práticas que influenciam diretamente a qualidade e quantidade do material ofertado aos animais, refletindo no desempenho produtivo, saúde do rebanho e consequentemente na lucratividade da produção. As características dos recursos físicos, vegetais e animais determinam o manejo a ser adotado na propriedade. Esses pilares devem estar alinhados e serem compatíveis para que ocorra eficiência na produção animal e perenidade da produção vegetal.

Fatores como método de lotação, escolha de plantas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas locais e a gestão durante períodos de seca, quando definidas de forma correta, favorecem a sustentabilidade dos sistemas de produção e garantem a perenidade das pastagens e a eficiência na utilização dos recursos vegetais. O cuidado com esses fatores contribui para a redução da degradação ambiental e para o aumento da resiliência dos sistemas de produção frente a desafios encontrados.

3.1. Métodos de pastejo

A escolha do método de pastejo a ser adotada é um fator crítico no sistema de produção em pasto, esse ponto indica o tempo que os animais irão permanecer nas áreas de pastagens podendo ser de forma contínua, onde os animais permanecem na mesma área durante um período prolongado, ou intermitente onde animais são alternados entre diferentes piquetes, permitindo períodos de descanso para o pasto.

Sob condições favoráveis de crescimento, as plantas aceleram seus processos de desenvolvimento, as taxas morfogênicas são aceleradas as taxas morfogênicas aumentam, refletindo no acréscimo da taxa de acúmulo de forragem (Sbrissia et al., 2020). Esse crescimento intensificado exige ajustes frequentes no manejo do pastejo para evitar desperdícios e garantir a eficiência do sistema. Diante disso, as práticas de manejo devem ser

adaptadas às diferentes estações do ano, considerando os distintos padrões de crescimento da forragem durante as épocas das águas e das secas (Barbero et al., 2015).

Em geral na estação seca é recomendado o uso de lotação contínua devido a diminuição na velocidade de crescimento forrageiro e no período das águas a lotação intermitente para otimizar a dinâmica de crescimento das pastagens que ocorre neste período.

3.2. Metas de manejo e suplementação

A quantidade (Sbrissia et al., 2020) e a qualidade (Euclides et al., 2019) da forragem varia de acordo com as estações do ano. Essa variação é um desafio para a pecuária, especialmente em regiões com clima seco ou em áreas onde a estação chuvosa é concentrada em um curto período do ano. Durante o período seco, a produção e qualidade da forrageira pode ser insuficiente para manter as exigências nutricionais dos animais, o que afeta o desempenho produtivo e a saúde do rebanho, sendo o momento mais sensível nos sistemas de produção a pasto.

Algumas estratégias devem ser adotadas nesse período afim de minimizar o comprometimento dos índices zootécnicos do rebanho. Duas das estratégias mais comumente utilizadas neste período é a suplementação alimentar e o diferimento da pastagem.

A suplementação alimentar é uma prática utilizada afim de atender as exigências nutricionais dos animais em períodos em que o pasto não consegue atendê-las. A fermentação ruminal, processo mediado por microrganismos, depende diretamente da qualidade do substrato presente dentro do rúmen que no caso de sistema de criação a pasto é forragem ingerida (Miranda et al., 2015). A suplementação nutricional desempenha um papel crucial ao fornecer os nutrientes necessários para o crescimento de bactérias estimulando a digestão dos carboidratos fibrosos e otimizando a degradação de fibras, o que resulta em maior produção de ácidos graxos voláteis (AGV). Conforme destacado por Roberto et al. (2023a) e Gurgel et al. (2018), a suplementação nas dietas com forragens de baixa qualidade estimula o crescimento microbiano e a produção de nutrientes essenciais, garantindo o bom desempenho animal.

Geron et al. (2012) em um estudo no período seco, avaliaram o desempenho de cordeiros na fase de terminação recebendo diferentes níveis de suplementação com caroço de algodão e grão de milho moído (0%, 0,5%, 1,0% e 1,5% do peso vivo) em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e observaram que a suplementação com 1,0% do peso vivo proporcionou o melhor desempenho dos animais, com maior ganho de peso e menor tempo de terminação, resultando na maior receita líquida por mês.

A suplementação estratégica, mesmo em níveis mínimos, aliados a disponibilidade de forragem, devido ao diferimento, é uma combinação que permite otimizar o desempenho produtivo de ovinos dentro dos padrões de mercado mesmo no período seco (Gurgel et al., 2020). Estudos devem avaliar qual a quantidade ideal de fornecimento do suplemento, uma vez que as níveis mais altas de suplemento podem não significar maiores incrementos produtivos, como observado por Roberto et al. (2023b) que ao avaliarem os efeitos do aumento dos níveis de ureia extrusada substituindo o farelo de soja na suplementação nas concentrações de 0, 6, 12, 18 e 24 g kg de peso vivo em pastejo contínuo em *Brachiaria* spp. observaram melhor características da carcaça, componentes não-carcaça, qualidade instrumental da carne e composição química nos animais suplementados com até 18 g 100 kg Peso vivo de níveis de ureia extrusada.

Com base nesses resultados é possível concluir que ao complementar a dieta das ovelhas durante o período seco, quando a qualidade da forragem é menor, a suplementação garante que os animais mantenham um bom estado nutricional, permitindo a produção de cordeiros dentro dos padrões de mercado e a viabilidade econômica da atividade.

3.4.Diversificação das pastagens

A diversificação de pastagens é fundamental para a sustentabilidade dos sistemas produtivos. É uma alternativa simples, de baixo custo para a intensificação dos sistemas de produção pecuário pois, além de melhorar a nutrição animal, ampliar a proteção contra pragas e doenças (Carvalho et al., 2021). O uso de mais de uma espécie ou diferentes cultivares pode aumentar a estabilidade da oferta de forragem em sistemas produtivos, mitigando o efeito da sazonalidade de produção. Essa prática vem ganhando destaque no cenário pecuário especialmente em áreas que possuem uma alta amplitude de variação climática ao longo do ano.

A revolução da produção pecuária na América do Sul está diretamente ligada à introdução de forrageiras exóticas mais produtivas. As plantas forrageiras nativas do Brasil, embora adaptadas ao ambiente, apresentam crescimento e acúmulo de forragem reduzidos o que resulta em desempenho produtivo limitado. Esse comportamento se deve, pois, os maiores ruminantes nativos da América Central e do Brasil é o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) que possuem uma massa corporal de cerca de 150 kg (Duarte et al., 2012), menor que a de espécies produtivas e, portanto, as pastagens nativas não estão adaptadas para suportar o consumo intensivo por animais de produção. Desta forma a limitada capacidade de suporte das forrageiras nativas limitou a produção animal a pasto no Brasil sendo necessários a

introdução de gramíneas exóticas de maior velocidade de crescimento e produtividade para viabilizar a intensificação da produção animal a pasto.

Nas décadas de 80 e 90 foram introduzidas no Brasil duas importantes forrageiras a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e posteriormente o *Panicum maximum* cv. Tanzânia (Zimmer & Correa, 1993).

Dentre as *Brachiarias* a cultivar Marandu se destaca por ser a gramínea forrageira mais utilizada na pecuária do Brasil (Leite et al., 2018). Até 2010 metade de toda área de pastagem do país era composto por cultivar Marandu (Valle et al., 2010). A cultivar possui médio nível de exigência em fertilidade do solo e tolerância a seca e alta resistência a cigarrinha das pastagens, porém não apresenta resistência à cigarrinha da cana-de-açúcar do gênero *Mahanarva* (Pasto certo). Atende as exigências nutricionais dos animais e a aplicação de doses relativamente baixas de nitrogênio (90 kg N ha ano) resulta em alto rendimento e qualidade do capim Marandu sob lotação contínua com media de ganho de 985 g animal dia (Delevatti et al., 2019).

A cultivar Marandu quando manejada a altura de pastejo de 45 cm em lotação sob lotação contínua por bovinos no período das águas apresenta uma massa de forragem de cerca de 5.827 kg ha MS com uma taxa de acúmulo de 99,06 kg ha MS dia, já no período da seca a massa de forragem fica em torno de 5.503 kg ha MS com acúmulo de 30,6 kg ha MS dia (Euclides et al., 2019). Sob pastejo de ovinos em lotação intermitente a média anual de massa de forragem utilizando intensidade de pastejo de 50% (40 cm altura pré-pastejo e 20 cm de altura de saída) 2706,12 kg ha MS (Souza et al., 2019).

Apesar da consolidação da cultivar Marandu no sistema produtivo a pasto sua utilização de forma única em sistemas produtivos é um ponto delicado para a segurança da produção. Monocultivos podem aumentar o risco da ocorrência de ataques de pragas e doenças. Desta forma a introdução de cultivares mais resistentes e produtivas surgem com alternativas forrageiras para a produção a pasto. A cultivar Ipyporã é um híbrido resultado do cruzamento entre *B. ruziziensis* e *B. brizantha*, foi lançada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 2017, para preencher uma lacuna no mercado de gramínea resistência à cigarrinha *Mahanarva* se destaca pela boa capacidade de suporte, média tolerância a seca e melhor valor nutritivo com média proteica de 10-11% nas águas e 9-10% na seca (Pasto certo, 2024).

Quando comparada com a cultivar Marandu sob mesmas condições ao longo de dois anos (lotação intermitente pastejados por Brangus ($\frac{1}{2}$ Brahman (*Bos indicus*) $\times$ $\frac{1}{2}$ Angus (*Bos taurus*))), a cultivar Marandu apresenta maior taxa de acúmulo de forragem (46,8 vs 40.1 kg ha

MS dia), massa de forragem (3.795 vs 3.205 kg ha MS) , os pastos de Ipyporã que apresentam melhor qualidade nutricional, com maior porcentagem de folhas (estrato 0-15 cm (31,3 vs 26,5%) >15cm (79,5 vs 63,4%)), relação folha:colmo (estrato 0-15 cm (1,5 vs 1,2) >15cm (8,3 vs 4,2)), proteína bruta das folhas (126 vs 111 g kg) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica das folhas (680 vs 620 g kg). Isso resultou em maior ganho de peso vivo individual nos animais que pastejaram no Ipyporã (Euclides et al., 2018). A cultivar Ipyporã compensa a menor taxa de lotação pelo maior ganho de peso por animal, resultando em ganho de peso por área semelhante às pastagens de Marandu.

Quando avaliada sob lotação contínua durante um período de 727 dias pastejada por novilhos Nelore no bioma Amazônia, houve acúmulo médio de forragem de 14.930 kg de MS ha ano (Carvalho et al., 2023). Apesar de ser considerada uma gramínea com média tolerância a seca o uso de adubação nitrogenada. O uso de 200 kg ha MS de N para pastos de capim-ipyporã promove redução da estacionalidade de produção da forrageira, aumentando a porcentagem de folhas em relação ao uso de 100 kg ha MS de N (63,5% vs 56,7% respectivamente) em lotação intermitente (Camargo et al., 2021). A cultivar Paiaguás é conhecida por sua alta adaptabilidade ao período seco (Pasto certo, 2024).

Euclides et al. (2016b) avaliando ao longo de 3 anos o desempenho produtivo de *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás e Piatã sob lotação contínua com altura de 30 cm, pastejadas por novilhos, observaram que durante a estação chuvosa os resultados entre essas duas cultivares foi semelhante, porém no período seco a apresentou maior taxa de acúmulo de forragem (17,2 vs 6,0 kg ha MS dia) e maior taxa de lotação (1,53 vs 1,07 Unidade animal ha) do que a cultivar Piatã. Esses autores verificaram que a cultivar Paiaguás possui uma rebrota superior, com maior porcentagem de folhas, melhor relação folha:colmo e valor nutritivo significativamente mais elevados, resultando em um ganho de peso vivo médio diário consideravelmente maior. Além disso, os animais mantidos na cultivar Paiaguás apresentaram um ganho de peso vivo por área de 695 kg ha MS por ano, superior aos da cultivar Piatã, que foi de 645 kg ha MS por ano.

Dentre as principais doenças incidentes em cultivares de *Panicum maximum* esta o fungo foliar *Bipolaris maydis* o qual a cultivar Tanzânia é suscetível (Pasto certo, 2024) por esse motivo novas cultivares deste gênero foram desenvolvidas com o objetivo de oferecer gramíneas produtivas e com resistencia a pragas, além de disponibilizar ao mercado cultivares com diferentes portes de altura e aumentar a relação de gramíneas deste gênero.

Uma dessas cultivares foi a BRS Quênia lançada em 2017 pela Embrapa, é resultado do cruzamento entre dois genótipos de *Panicum maximum*, suas características agrônômicas como

folhas longa, altura média facilitam o manejo por manter baixo o alongamento dos colmos (Jank et al, 2017).

Valote et al. (2021) avaliaram por 16 meses as características produtivas e estruturais das cultivares BRS Zuri e BRS Quênia sob lotação intermitente por vacas Holandesas × Zebu, embora não tenha sido observado diferença na massa de forragem entre as cultivares (5.856 kg ha MS), maior densidade populacional média de perfilhos foi observada para BRS Quênia (477 perfilhos m) na BRS Zuri (260 perfilhos m) para todos os períodos de precipitação. Tesk et al. (2020) avaliaram durante dois anos duas intensidades de pastejo nas cultivares BRS Quênia (20 e 35 cm altura de pos-pastejo) e a cultivar BRS Tamani (15 e 25 cm altura de pós-pastejo), ambas usando a interceptação de luz do dossel de 95% como meta de entrada. As cultivares BRS Quênia e BRS Tamani apresentaram as maiores taxas de acúmulo de forragem durante o verão e a proporção de folhas nos pastos foi menor nas maiores intensidades de pastejo. Os autores concluíram que as alturas de 35 e 55 cm são recomendadas como metas para o início do pastejo, enquanto 25 e 35 cm devem ser adotadas como alturas de pós-pastejo para as cultivares BRS Tamani e BRS Quênia, respectivamente.

Outra diferença importante é em relação ao tamanho e alongamento foliar onde a cultivar BRS Quênia apresenta maior taxa de alongamento (0,15 vs 0,13 folhas perfilho dia) e comprimento final da folha (64,9 vs 36,0 cm) que a cultivar BRS Tamani. Essa cultivar é um híbrido de *Panicum maximum*, lançada pela Embrapa Gado de Corte em 2015 visando a necessidade de uma forrageira de alta produtividade com porte baixo (Pasto certo, 2024).

Costa et al. (2021b) avaliaram a cultivar BRS Tamani sob o efeito de diferentes frequências de desfolhação (21, 28, 35 e 42 dias) e da intensidade de desfolhação (20, 30 e 40 cm acima do solo), os autores observaram que a redução na frequência e intensidade de desfolhação aumentou o rendimento de matéria seca verde, mas diminuiu os teores de nutrientes como nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K).

As maiores concentrações de N (25,31 g kg), P (2,11 g kg), Mg (2,78 g kg) e K (21,13 g kg) foram registradas com cortes a 40 cm de altura, enquanto o Ca foi maior com cortes a 30 cm. Desta forma os pastos de BRS Tamani manejadas com uma frequência de desfolhação de cerca de 32 dias e uma intensidade de 28 cm proporcionaram maior produtividade e qualidade da forragem, além de favorecer a renovação tecidual e uma estrutura de dossel mais adequada ao pastejo.

O manejo forrageiro adequado é um componente crucial na pecuária, impactando diretamente a produtividade e a sustentabilidade da atividade. A aplicação de estratégias eficientes de manejo, como a escolha apropriada do método de pastejo, a definição de metas

claras de manejo, a gestão das variações sazonais, técnicas a serem adotadas no período de seca por meio de suplementação e diferimento, e a diversificação das pastagens, favorece a saúde do solo, a qualidade da forragem e o bem-estar animal. Tais práticas são essenciais para garantir a competitividade da pecuária.

4.Referências

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne – ABIEC. Beef Report 2023; ABIEC: São Paulo, SP, Brasil, 2023; Disponível online: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023> (acessado em 6 de outubro de 2024).

Aguerre, S., Jacquet, P., Brodier, H., Bournazel, J. P., Grisez, C., Prévot, F., Michot, L., Fidelle, F., Astruc, J. M., & Moreno, C. R. (2018). Resistance to gastrointestinal nematodes in dairy sheep: Genetic variability and relevance of artificial infection of nucleus rams to select for resistant ewes on farms. *Veterinary Parasitology*, 256, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.04.004>

Akula, R., & Ravishankar, G. A. (2011). Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling & Behavior*, 6, 1720–1731. <https://doi.org/10.4161/psb.6.11.17613>

Allen, V. G., Batello, C., Berretta, E. J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., McIvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters Sanderson, A., & Sanderson, M. (2011). An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science*, 66(1), 2-28. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x>

Almeida, E. M., de Araújo, A. R., Difante, G. dos S., Motta Macedo, M. C., Montagner, D. B., Gurgel, A. L. C., Zimmer, A. H., & Ferreira, A. D. (2023). Do different soil use and management systems change root weight? *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 67(4), 479–497. <https://doi.org/10.1080/00288233.2023.2167841>

Araújo, C. G. F. D., Costa, M. G., Difante, G. D. S., Emerenciano, J. V., Gurgel, A. L. C., Costa, C. M., Araújo, I. M. M., Silva, M. G. T., & Medeiros, M. C. (2021). Carcass characteristics, meat quality and composition of lambs finished in cultivated pastures. *Food*

Science and Technology, 42, e71420. <https://doi.org/10.1590/fst.71420>

Ávila, A. S. D., Zambom, M. A., Faccenda, A., Eckstein, E. I., Anschau, F. A., Garcias, J., Fornari, C. R. S., & Lôbo, J. L. (2017). Tifton 85 bermudagrass (*Cynodon* sp.) silage as a replacement for Tifton 85 hay to feed lactating cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(9), 766-772. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000900009>

Baptistella, J. L. C., de Andrade, S. A. L., Favarin, J. L., & Mazzafera, P. (2020). *Urochloa* in tropical agroecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 119. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00119>

Barbero, L. M., Basso, K. C., Igarasi, M. S., Paiva, A. J., & Basso, F. C. (2015). Respostas morfogênicas e estruturais de plantas tropicais submetidas à desfolhação. *Boletim de Indústria Animal*, 72(4), 321-330. <http://dx.doi.org/10.17523/bia.v72n4p321>

Barros, O. & Soares, A. A. (2013). Anatomical adaptations in leaves of the quince and velame of the Brazilian caatinga. *Revista Ciência Agronômica*, 44, 192-198. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000100024>

Beef Report. (2021). Beef Report 2021. Associação Brasileira de Frigoríficos. <https://www.abef.com.br>

Bhatt, A., & Abbassi, B. (2021). Review of environmental performance of sheep farming using life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126192. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126192>

Bishop, S. C. (2012). A consideration of resistance and tolerance for ruminant nematode infections. *Frontiers in Genetics*, 3, 168. <https://doi.org/10.3389/fgene.2012.00168>

Bishop, S. C., & Stear, M. J. (2003). Modeling of host genetics and resistance to infectious diseases: Understanding and controlling nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 115, 147–166. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00204-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00204-8)

Bisset, S., Morris, C., McEwan, J., & Vlassof, A. (2001). Breeding sheep in New Zealand that

are less reliant on anthelmintics to maintain health and productivity. *New Zealand Veterinary Journal*, 49, 236–246. <https://doi.org/10.1080/00480169.2001.36238>

Boland, M. J., Rae, A. N., Vereijken, J. M., Meuwissen, M. P., Fischer, A. R., van Boekel, M. A., Rutherford, S. M., Gruppen, H., Moughan, P. J., & Hendriks, W. H. (2013). The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends in Food Science & Technology*, 29(1), 62-73. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.07.002>

Boval, M., & Sauvant, D. (2021). Ingestive behaviour of grazing ruminants: Meta-analysis of the components linking bite mass to daily intake. *Animal Feed Science and Technology*, 278, 115014. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115014>

Broderick, G. A. (2018). Review: Optimizing ruminant conversion of feed protein to human food protein. *Animal*, 12(8), 1722-1734. <https://doi.org/10.1017/S1751731117002592>

Burton, G. W. (1951). The adaptability and breeding of suitable grasses for the Southeastern States. *Advances in agronomy*, 1951(3), 197-241. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60370-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60370-3)

Camargo, F. C., Difante, G. D. S., Montagner, D. B., Euclides, V. P. B., Taira, C. D. A. Q., Gurgel, A. L. C., & Souza, D. L. D. (2021). Morphogenetic and structural traits of Ipyporã grass subjected to nitrogen fertilization rates under intermittent grazing. *Ciência Rural*, 52(5), e20201074. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201074>

Campbell, B. J., Marsh, A. E., Parker, E. M., McCutcheon, J. S., Fluharty, F. L., & Parker, A. J. (2021). The effects of protein supplementation and pasture maintenance on the growth, parasite burden, and economic return of pasture-raised lambs. *Translational Animal Science*, 5(3), txab113. <https://doi.org/10.1093/tas/txab113>

Carvalho, A. P. S., Domiciano, L. F., Paraíso, I. G., Silva, D. S., Cabral, L. S., Sollenberger, L. E., Pereira, D. H., & Pedreira, B. C. (2023). Herbage and animal responses on continuously stocked ‘Ipyporã’ and ‘Mulato II’ brachiariagrasses. *Grass and Forage Science*, 78(1), 137-146. <https://doi.org/10.1111/gfs.12595>

- Carvalho, M. A., Ramos, A. K. B., Braga, G. J., Fonseca, C. E. L., & Fernandes, F. D. (2021). Diversificação de pastagens: alternativa simples e de baixo custo para a intensificação dos sistemas de produção pecuário (Comunicado Técnico nº 188). Embrapa Cerrados.
- Cezar, M. F., Souza, B. B. D., Souza, W. H. D., Pimenta Filho, E. C., Tavares, G. D. P., & Medeiros, G. X. (2004). Physiologic parameters of the Dorper and Santa Inês sheep and their cross submitted to the climatic conditions of the tropic semi-arid northeastern. *Ciência e Agrotecnologia*, 28, 614-620. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000300018>
- Chand, S., Indu, Singhal, R. K., & Govindasamy, P. (2022). Agronomical and breeding approaches to improve the nutritional status of forage crops for better livestock productivity. *Grass and Forage Science*, 77(1), 11-32. <https://doi.org/10.1111/gfs.12557>
- Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H. W., Chartier, C., Vineer, H. R., B. Hinney, G. von Samson-Himmelstjerna, B. Băcescu, M. Mickiewicz, T.L. Mateus, M. Martinez-Valladares, S. Quealy, H. Azaizeh, B. Sekovska, H. Akkari, S. Petkevicius, L. Hektoen, J. Höglund, E. R. Morgan, D.J. Bartley, E. Claerebout. (2020). Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. *Preventive Veterinary Medicine*, 182, 105103. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>
- Chikwanha, O. C., Vahmani, P., Muchenje, V., Dugan, M. E., & Mapiye, C. (2018). Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profile for human health and wellbeing. *Food Research International*, 104, 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.005>
- Chung, E. L. T., Predith, M., Nobilly, F., Samsudin, A. A., Abdullah Jesse, F. F., & Loh, T. C. (2018). Can treatment of *Brachiaria decumbens* (signal grass) improve its utilisation in the diet in small ruminants?—A review. *Tropical Animal Health and Production*, 50, 1727–1732. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1641-4>
- Collison, C.E.; Brown, D.J.; Gill, J.S.; Chandler, H.R.; Apps, R.; Swan, A.A.; Banks, R.G. A Decade of Sheep Genetics: What Have We Achieved? In Proceedings of the 11th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP), Auckland, New Zealand, 11–16 February 2018; Massey University: Palmerston North, New Zealand, 2018; Volume 11,

pp. 1–7.

Costa, A. B. G., Emerenciano Neto, J. V., Costa, C. M., Nascimento, P. V. J., Gurgel, A. L. C.,
Fernandes, P. B., Urbano, S. A., Difante, G. S., Santos, R. S., Silva, Y. S., Ribeiro, P. H. C., &
Chagas, F. P. T. (2024). Intercropped grasses for ruminant feeding. *Arquivo Brasileiro de
Medicina Veterinária e Zootecnia*, 76(3), e13147. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-13147>

Costa, C. M., Difante, G. S., Costa, A. B. G., Gurgel, A. L. C., Ferreira Jr., M. A., & Santos, G.
T. (2021a). Grazing intensity as a management strategy in tropical grasses for beef cattle
production: A meta-analysis. *Animal*, 15(4), 100192.
<https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100192>

Costa, C. M.; Difante, G. Dos S.; Miyake, A. W. A.; Gurgel, A. L. C.; Santana, J. C. S.; Ítavo,
C. C. B. F.; Ítavo, L. C. V.; Dias, A. M.; Ferreira Júnior, M. A. (2022) Technologies used in
ruminant grazing management: an integrative review. *Tropical Animal Health and Production*,
54, 357. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03353-x>.

Costa, N. de L., Jank, L., Magalhães, J. A., Rodrigues, A. N. A., Bendahan, A. B., Gianluppi,
V., Rodrigues, B. H. N., & Santos, F. J. de S. (2021b). Produtividade e composição química da
forragem de *Megathyrsus maximus* cv. Tamani sob regimes de desfolhação. *Pubvet*, 15(10).
<https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n010a940.1-7>

Cunha SMF, Willoughby O, Schenkel F, Cánovas Á. Genetic Parameter Estimation and
Selection for Resistance to Gastrointestinal Nematode Parasites in Sheep—A Review. *Animals*,
14(4):613. <https://doi.org/10.3390/ani14040613>

Delevatti, L. M., Cardoso, A. S., Barbero, R. P., Leite, R. G., Romanzini, E. P., Ruggieri, A.
C., & Reis, R. A. (2019). Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal
performance in a tropical pasture. *Scientific Reports*, 9, 7596. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44138-x>

Difante, G. D. S., Euclides, V. P. B., Nascimento Júnior, D. D., Silva, S. C. D., Torres Júnior,
R. A. D. A., & Sarmento, D. O. D. L. (2009). Ingestive behaviour, herbage intake and grazing
efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking

managements. Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 1001-1008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600005>

Distel, R. A., Arroquy, J. I., Lagrange, S., & Villalba, J. J. (2020). Designing diverse agricultural pastures for improving ruminant production systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 596869. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.596869>

Duarte, J. M. B., Piovezan, U., Zanetti, E. S., & Ramos, H. G. C. (2012). Espécies de cervídeos brasileiros com preocupações de conservação: Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*). In J. M. B. Duarte & M. L. Reis (Orgs.), *Plano de ação nacional para a conservação dos cervídeos ameaçados de extinção* (pp. 29-42). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

EMBRAPA GADO DE CORTE. (2013). BRS Paiaguás *Brachiaria brizantha*. BRS Paiaguás, uma nova força para a pecuária. Campo Grande, MS, I folder.

Emerenciano Neto, J. V. E., Difante, G.S., de Aguiar, E. M., Fernandes, L. S., Oliveira, H. C. B., & da Trindade Silva, M. G. (2014). Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. *Bioscience Journal*, 30(3), 834-842.

Emerenciano Neto, J. V., Difante, G. S., Medeiros, H. R., Aguiar, E. M., Fernandes, L. S., Trindade, T. F. M., Bezerra, M. G., Oliveira, H. C. B., & Galvão, R. C. P. (2020). Cultivated pastures affect nutrient intake and feeding behavior of sheep. *Tropical Animal Science Journal*, 43(2), 117-124. <http://dx.doi.org/10.5398/tasj.2020.43.2.117>

Emerenciano Neto, J. V., dos Santos Difante, G., de Aguiar, E. M., Fernandes, L. S., Oliveira, H. C. B., & da Trindade Silva, M. G. (2014). Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. *Bioscience Journal*, 30(3), 834-842.

Euclides, V. P. B., da Conceição Lopes, F., do Nascimento Junior, D., da Silva, S. C., dos Santos Difante, G., & Barbosa, R. A. (2016a). Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under two grazing intensities. *Animal Production Science*, 56(11), 1849-

1856. <http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>

Euclides, V. P. B., Macedo, M. C. M., Zimmer, A. H., Jank, L., & Oliveira, M. P. D. (2008). Evaluation of *Panicum maximum* cvs Mombaça and Massai under grazing. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 18-26. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000100003>

Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., Valle, C. B. D., & Nantes, N. N. (2016b). Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS Paiguás and BRS Piatã). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45, 85-92. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000300001>

Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., de Araújo, A. R., de Aragão Pereira, M., dos Santos Difante, G., de Araújo, I. M. M., Leandro, F. B., Barbosa, R. A., & Gurgel, A. L. C. (2022). Biological and economic responses to increasing nitrogen rates in Mombaça guinea grass pastures. *Scientific Reports*, 12(1), 1937. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05796-6>

Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Macedo, M. C. M., Araújo, A. R. de, Difante, G. S., & Barbosa, R. A. (2019). Grazing intensity affects forage accumulation and persistence of Marandu palisadegrass in the Brazilian savannah. *Grass and Forage Science*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/gfs.12422>

Euclides, V. P. B., Nantes, N. N., Montagner, D. B., Araújo, A. R. D., Barbosa, R. A., Zimmer, A. H., & Valle, C. B. D. (2018). Beef cattle performance in response to Ipyporã and Marandu *brachiariagrass* cultivars under rotational stocking management. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47, e20180018. <https://doi.org/10.1590/rbz4720180018>

Fajardo, N. M., Poli, C. H. E. C., Bremm, C., Tontini, J. F., Castilhos, Z. M. S., McManus, C. M., Sarout, B. N. M., Castro, J. M., & Monteiro, A. L. G. (2015). Effect of concentrate supplementation on performance and ingestive behaviour of lambs grazing tropical Aruana grass (*Panicum maximum*). *Animal Production Science*, 56(10), 1693-1699. <https://doi.org/10.1071/AN14698>

FAO. (2018). Sustainable Animal Production: The Role of Livestock in Sustainable Development. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

973

974 FAO. (2024). Meat Market Review: Overview of global market developments in 2023. Rome.

975 Fernandes, L. S., Difante, G. D. S., Costa, M. G., Emerenciano Neto, J. V., Araújo, I. M. M.

976 D., Dantas, J. L. S., & Gurgel, A. L. C. (2020). Pasture structure and sheep performance

977 supplemented on different tropical grasses in the dry season. *Revista mexicana de ciencias*

978 *pecuarias*, 11(1), 89-101. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.5083>

979

980 Fernandes, M. A. M., Monteiro, A. L. G., Barros, C. S., Gazda, T. L., Piazzetta, R. G., Dittrich,

981 J. R., & Gasperin, C. (2007). Performance of pure and crossbred Suffolk and Santa Inês lambs.

982 *R. FZVA*, 14(2), 207-216.

983

984 Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A.,

985 Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock: A global assessment of

986 emissions and mitigation opportunities. FAO, Rome.

987

988 Geron, L. J. V., Mexia, A. A., Garcia, J., da Silva, M. M., & Zeoula, L. M. (2012).

989 Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no

990 período da seca. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(2), 797-808. DOI: 10.5433/1679-

991 0359.2012v33n2p797

992

993 Gilleard, J. S., Kotze, A. C., Leathwick, D., Nisbet, A. J., McNeilly, T. N., & Besier, B. (2021).

994 A journey through 50 years of research relevant to the control of gastrointestinal nematodes in

995 ruminant livestock and thoughts on future directions. *International Journal for Parasitology*,

996 51(13-14), 1133-1151. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.10.007>

997

998 Gomes, W.S., Araújo, A.R., Caetano, A.R., Martins, C.F., Vargas Júnior, F.M., McManus, C.

999 e Paiva, S. R., 2007. Origem e diversidade genética da ovelha crioula do pantanal, Brasil. In:

1000 SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE,

1001 SIRGEALC, 6., 2007, Chapingo, México. Por la valoración de los recursos genéticos para el

1002 desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: memoria. Chapingo: Universidad

1003 Autónoma Chapingo, 2007. p. 348.

1004

1005 Guerra, A., & Scremin-Dias, E. (2018). Leaf traits, sclerophylly and growth habits in plant

1006 species of a semiarid environment. *Brazilian Journal of Botany*, 41, 131–144.

1007 <https://doi.org/10.1007/s40415-017-0416-x>
1008
1009 Gurgel, A. L. C., Difante, G. D. S., Costa, C. M., Emerenciano Neto, J. V., Tonhão, G. H.,
1010 Ítavo, L. C. V., Dias, A. M., Vilela, I. M. M., Oliveira, V. G., Lima, P. C. S., & Miyake, A. W.
1011 A. (2022). Establishment of tropical forage grasses in the Cerrado biome. *Revista Mexicana de*
1012 *Ciencias Pecuarias*, 13(3), 674-689. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i3.6039>
1013
1014 Gurgel, A. L. C., Difante, G. S., Emerenciano Neto, J. V., Costa, M. G., Dantas, J. L. S., Ítavo,
1015 L. C. V., Pereira, M.G., Rodrigues, J.G., Oliveira, I.L.S., Bezerra, J. I. G. (2020).
1016 Supplementation of lamb ewes with different protein sources in deferred marandu palisadegrass
1017 (*Brachiaria brizantha* cv. marandu) pasture. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
1018 *Zootecnia*, 72, 1901-1910. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11702>
1019
1020 Gurgel, A. L. C., dos Santos Difante, G., da Silva Roberto, F. F., & Dantas, J. L. S. (2017).
1021 Suplementação estratégica para animais em pasto. *Pubvet*, 12, 147.
1022 <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a62.1-10>
1023
1024 Hayward, A. D. (2022). Genetic parameters for resistance to gastrointestinal nematodes in
1025 sheep: a meta-analysis. *International Journal for Parasitology*, 52(13-14), 843-853.
1026 <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.09.004>
1027
1028 Höglberg, N., Hesse, A., Lidfors, L., Enweji, N., & Höglund, J. (2021). Nematode parasitism
1029 affects lying time and overall activity patterns in lambs following pasture exposure around
1030 weaning. *Veterinary Parasitology*, 296, 109500. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109500>
1031
1032 Hou, B., Yong, R., Wuen, J., Zhang, Y., Buyin, B., Subu, D., Zha, H., Li, H., Hasi, S. (2022).
1033 Positivity rate investigation and anthelmintic resistance analysis of gastrointestinal nematodes
1034 in sheep and cattle in ordos, China. *Animals*, 12, 891. <https://doi.org/10.3390/ani12070891>
1035
1036 Humphreys, M., Feuerstein, U., Vandewalle, M., Baert, J. (2010). Ryegrasses. In: Boller, B.,
1037 Posselt, U., Veronesi, F. (eds) *Fodder Crops and Amenity Grasses. Handbook of Plant*
1038 *Breeding*, vol 5. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0760-8_10
1039
1040 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023). Produção agropecuária – Ovino.

1041 IBGE. <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>
1042
1043 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). Registro Nacional de Cultivares
1044 – RNC. Cultivares ou espécies registradas. [https://www.gov.br/agricultura/pt-](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-gricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares/cultivares-ou-especies-registradas)
1045 [br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-gricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-gricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares/cultivares-ou-especies-registradas)
1046 [cultivares/cultivares-ou-especies-registradas](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-gricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares/cultivares-ou-especies-registradas). Acessado em: dezembro de 2024
1047
1048 Jank L, Martuscello JA, Resende RMS and Valle CB. (2010). *Panicum maximum* Jacq. In
1049 Fonseca DM and Martuscello JA (eds.) Plantas forrageiras Editora UFV, Viçosa, p. 166-194.
1050
1051 Jank, L.; Andrade, C.M.S. De; Barbosa, R.A.; Macedo, M.C.M.; Valério, J.R.; Verzignassi, J.;
1052 Zimmer, A.H.; Fernandes, C.D.; Santos, M.F.; Simeão, R.M. (2017). O capim-BRS Quênia
1053 (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens. Comunicado
1054 Técnico, 138, 18p.
1055
1056 Junges, L., Gomes, E. N. O., Candido, A. R., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Coelho, E. M.,
1057 Difante, G. dos S., Santos, G. T. dos, & Dias, A. M. (2023). Longer cutting intervals on the
1058 characteristics of Guinea grass: morphogenetic, productive, and nutritional traits. Acta
1059 Scientiarum. Animal Sciences, 46(1), e60358.
1060 <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v46i1.60358>
1061
1062 Kenyon, P. R., & Webby, R. (2007). Pastures and supplements in sheep production systems. In
1063 P. V. Rattray, I. M. Brookes, & A. M. Nicol (Eds.), Pasture and supplements for grazing animals
1064 (Occasional Publication No. 14, 255–273). Hamilton: New Zealand Society of Animal
1065 Production (Inc.). <https://doi/full/10.5555/20073229188>
1066
1067 Leite, R. D. C., dos Santos, J. G., Silva, E. L., Alves, C. R., Hungria, M., Leite, R. D. C., & dos
1068 Santos, A. C. (2018). Productivity increase, reduction of nitrogen fertiliser use and drought-
1069 stress mitigation by inoculation of Marandu grass (*Urochloa brizantha*) with *Azospirillum*
1070 *brasilense*. Crop and Pasture Science, 70(1), 61-67. <https://doi.org/10.1071/CP18105>
1071
1072 Machado, M. C., Corrêa, M. N., Kozloski, G. V., Oliveira, L., Brauner, C. C., Barbosa, A. A.,
1073 & Del Pino, F. A. B. K. B. (2022). Sweet potato (*Ipomoea batatas*) feed affects intake,
1074 digestibility and nitrogen retention of ovine fed with ryegrass hay (*Lolium multiflorum* Lam).

1075 Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 74(01), 169-175.
 1076 <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12309>
 1077
 1078 Mavrot, F., Hertzberg, H., & Torgerson, P. (2015). Effect of gastro-intestinal nematode
 1079 infection on sheep performance: a systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors*,
 1080 8, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1164-z>
 1081
 1082 McManus, C., Hermuche, P., Paiva, S. R., Moraes, J. C. F., de Melo, C. B., & Mendes, C.
 1083 (2014). Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic
 1084 and environmental factors as risk classification for conservation. *Braz J Sci Technol*, 1(3).
 1085 <https://doi.org/10.1186/2196-288X-1-3>
 1086
 1087 Meier, A. R., Schmuck, U., Meloro, C., Clauss, M., Hofmann, R. R. (2016). Convergence of
 1088 macroscopic tongue anatomy in ruminants and scaling relationships with body mass or tongue
 1089 length. *Journal of Morphology*, 277(3), 351-362. <https://doi.org/10.1002/jmor.20501>
 1090
 1091 Miranda, P. A. B., Fialho, M. P. F., Saliba, E. O. S., Oliveira, L. O. F., Costa, H. H. A., Lopes,
 1092 V. E. S., & Silva, J. J. (2015). Intake, degradability in situ and ruminal kinetics in cattle
 1093 supplemented with different protein supplements. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*
 1094 *e Zootecnia*, 67, 573-582. <https://doi.org/10.1590/1678-6934>
 1095
 1096 Müller, L., Manfron, P. A., Medeiros, S. L. P., Streck, N. A., Mittelman, A., Dourado Neto,
 1097 D., & Morais, K. P. A. H. B. (2009). Lower base temperature and seasonal production of diploid
 1098 and tetraploid ryegrass genotypes. *Ciência Rural*, 39, 1343-1348.
 1099 <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000098>
 1100
 1101 Nel, C. L., van der Werf, J. H. J., Rauw, W. M., & Cloete, S. W. P. (2023). Challenges and
 1102 strategies for genetic selection of sheep better adapted to harsh environments. *Animal Frontiers*,
 1103 13(5), 43–52. <https://doi.org/10.1093/af/vfad055>
 1104
 1105 Nunes, S. G., Boock, A., Penteado, M. I. O., & Gomes, D. T. (1984). *Brachiaria brizantha* cv.
 1106 Marandu (Documento 21). EMBRAPA-CNPGC.
 1107
 1108 Obeidat, B.S.; Subih, H.S.; Ata, M. (2020). Protein Supplementation Improves Performance of

1109 Lambs Fed Low-Quality Forage. *Animals*, 10, 51. <https://doi.org/10.3390/ani10010051>
1110
1111 Oliveira, D. de S., Rogério, M. C. P., Batista, A. S. M., Alves, A. A., Albuquerque, F. H. M. A.
1112 R., Pompeu, R. C. F., Guimarães, V. P., & Duarte, T. F. (2014a). Performance and carcass
1113 characteristics of lambs SPRD crossbred with Santa Inês and Somalis Brasileira feedlot
1114 finished. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 15(4), 937-946
1115
1116 Oliveira, E. D., Monção, F. P., Gordin, C. L., Gabriel, A. D. A., Lempp, B., Santos, M. D.,
1117 Sidnei Tavares dos Reis & Moura, L. V. (2014b). Ruminal degradability of dry matter of leaves
1118 and stem of genotypes of *Cynodon* spp. at four ages of regrowth. *Revista Brasileira de*
1119 *Zootecnia*, 35(5), 2659-2666. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n5p2659>
1120
1121 Oliveira, E. R. D., Monção, F. P., Gabriel, A. M. D. A., Fernandes, A. R. M., Moura, L. V., &
1122 Nascimento, F. D. A. (2016). Performance and digestibility in feedlot lambs fed hay based diets.
1123 *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 38(4), 425-430. Doi: 10.4025/actascianimsci.v38i4.30462
1124
1125 Pacheco, A., McNeilly, T. N., Banos, G., & Conington, J. (2021). Genetic parameters of animal
1126 traits associated with coccidian and nematode parasite load and growth in Scottish Blackface
1127 sheep. *Animal*, 15(4), 100185. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100185>
1128
1129 Paim, T. P., Paiva, S. R., de Toledo, N. M., Yamaghishi, P. L. S., Carneiro, O., Facó, A. M. de
1130 Araújo, H. C., Azevedo, A. R., Caetano, R. M., Braga, C., & McManus, C. (2021). Origin and
1131 population structure of Brazilian hair sheep breeds. *Animal Genetics*, 52(4), 492–504.
1132 <https://doi.org/10.1111/age.13093>
1133
1134 Pasto Certo 2024. Aplicativo para dispositivos móveis e desktop sobre forrageiras tropicais.
1135 Versão 4.23.6-6. Disponível em: <https://www.pastocerto.com/>
1136
1137 Pompeu, R. C. F. F., Cândido, M. J. D., Neiva, J. N. M., Rogério, M. C. P., Cavalcante, M. A.
1138 B., & Silva, R. G. (2009). Performance of sheep raised on tanzania grass under intermittent
1139 stocking with four proportions of concentrate supplementation. *Arquivo Brasileiro de Medicina*
1140 *Veterinária e Zootecnia*, 61, 1104-1111. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000500013>
1141
1142 Ramos, I. O., de Rezende, M. P. G., Carneiro, P. L. S., de Souza, J. C., Sereno, J. R., Bozzi, R.,

1143 & Malhado, C. H. M. (2019a). Body conformation of Santa Inês, Texel and Suffolk ewes raised
 1144 in the Brazilian Pantanal. *Small Ruminant Research*, 172, 42-47.
 1145 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.01.011>
 1146

1147 Ramos, Z., De Barbieri, I., Van Lier, E., & Montossi, F. (2019b). Body and wool growth of
 1148 lambs grazing on native pastures can be improved with energy and protein supplementation.
 1149 *Small Ruminant Research*, 171, 92-98. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.11.009>
 1150

1151 Ribeiro, E.L. de A., and González-García, E. (2016). Indigenous sheep breeds in Brazil:
 1152 potential role for contributing to the sustainability of production systems. *Trop. Anim. Health*
 1153 *Prod.*, 48, 1305–1313. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1109-3>
 1154

1155 Roberto, F. F. D.S., dos Santos Difante, G., Giotto Zaros, L., da Silva Souza, J., Chaves Gurgel,
 1156 A. L., Costa, P. R., Medeiros, H. R., C. G., da Silva, C. G. Borges, F. A. Ribeiro, N. L. (2020).
 1157 The effect of *Brachiaria brizantha* cultivars on host-parasite-environment interactions in sheep
 1158 naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Plos One*, 15(8), e0238228.
 1159 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238228>
 1160

1161 Roberto, F. F. da S., Difante, G. dos S., Costa, R. G., Ítavo, L. C. V., Gomes, M. de N. B., Ítavo,
 1162 C. C. B. F., Dias, A. M., Rodrigues, J. G., Pereira, M. de G., Ribeiro, N. L., Surita, L. M. A.,
 1163 Frontado, N. E. V., Costa, A. B. G. da, & Santana, J. C. S. (2023b). Carcass characteristics and
 1164 meat quality of Texel lambs finished in *Brachiaria* spp. pastures with different levels of
 1165 extruded urea (200S) supplementation. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 67(4),
 1166 526–545. <https://doi.org/10.1080/00288233.2023.2180758>
 1167

1168 Roberto, F. F. S.; Difante, G. Dos S.; Costa, R. G.; Borges, L. C. F. A.; Ítavo, C. C. B. F.; Ítavo,
 1169 N. L. R.; Rodrigues, J. G.; Pereira, M. De G.; Monteiro, G. O. De A.; Vêras, E. L. De L.; Gurgel,
 1170 A. L. C.; Araujo, C. M. C.; Costa, A. B. G. da. (2023a). Extruded urea levels in lamb
 1171 supplementation in rainy tropical savanna conditions: the triad host-gastrointestinal nematodes-
 1172 environment. *Tropical Animal Health and Production*, 55, 193. [https://doi.org/10.1007/s11250-](https://doi.org/10.1007/s11250-023-03607-2)
 1173 [023-03607-2](https://doi.org/10.1007/s11250-023-03607-2)
 1174

1175 Rodrigues, J. G., Difante, G. dos S., Ítavo, L. C. V., Pereira, M. de G., Gurgel, A. L. C., Costa,
 1176 A. B. G. da, Veras, E. L. de L., Monteiro, G. O. de A., Dias, A. M., & Ítavo, C. C. B. F. (2023).

Forage accumulation and nutritional characteristics of *Brachiaria* cultivars grown in a semi-arid environment. *Tropical Animal Science Journal*, 46(1), 85-96. <https://doi.org/10.5398/tasj.2023.46.1.85>

Rouquette Jr, F. M. (2015). Grazing systems research and impact of stocking strategies on pasture–animal production efficiencies. *Crop Science*, 55(6), 2513-2530. <https://doi.org/10.2135/cropsci2015.01.0062>

Santos, M. V., Ferreira, E. A., Cruz, P. J. R. D., Ribeiro, V. H. V., Alencar, B. T. B., Cabral, C. M., Francino, D. M. T., & Aspiazú, I. (2018). Leaf anatomy of 'Marandu' grass cultivated in plant arrangements in agrosilvopastoral systems. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53, 1320–1328. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018001200004>

Sbrissia, A. F., Schmitt, D., Duchini, P. G., & da Silva, S. C. (2020). Unravelling the relationship between a seasonal environment and the dynamics of forage growth in grazed swards. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1111/jac.12402>

Sena, L.S.; Borges, L.d.S.; Rocha, A.O.; Castro, G.C.; Sarmiento, J.L. (2021). Avanços No Melhoramento Genético de Ovinos Da Raça Santa Inês. *Rev. Cient. Prod. Anim.*, 23, 37–45. <http://dx.doi.org/10.5935/2176-4158/rcpa.v23n1p37-45>

Silva, C. S., Montagner, D. B., Euclides, V. P. B., Queiroz, C. A., & Andrade, A. S. (2016). Steer performance on deferred pastures of *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens*. *Ciência Rural*, 46(11), 1998-2004. doi: 10.1590/0103-8478cr20151525

Silva, J. G., da Fonseca, L. M., Reis, L. A., de Oliveira, D. H. A. M., da Silva, N. A. M., Santos, M. E. R., & da Silva, S. P. (2021). Intake and digestibility of nutrients during the grazing period in sheep on deferred marandu pastures with four initial heights. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n6Supl2p4133>

Silva, J. G., Reis, L. A., Oliveira, D. H. A. M., Silva, S. P., Silva, N. A. M., Borges, G. S., & Santos, M. (2023). Pastos de capim-marandu com mesma altura média e diferentes estruturas horizontais alteram o comportamento ingestivo de ovinos em pastejo?. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 75, 476-484. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12883>

1211 Silva, L. T. D., Reis, J. F. D., Malafaia, G. C., & Costa, J. A. A. D. (2018). Economic-financial
 1212 feasibility of pantaneiro lamb finishing systems. *Ciência Rural*, 48(7), e20170702.
 1213 <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170702>
 1214

1215 Silveira, M. F., Macedo, V. P., Batista, R., Santos, G. B., Negri, R., Castro, J. M., & Wlodarski,
 1216 L. A. P. Silveira. (2015). Ingestive behavior and productive performance of lambs maintained
 1217 in tropical pasture receiving different supplements. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*
 1218 *e Zootecnia*, 67, 1125-1132. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8255>
 1219

1220 Simões, J., Abecia, J. A., Cannas, A., Delgadillo, J. A., Lacasta, D., Voigt, K., & Chemineau,
 1221 P. (2021). Managing sheep and goats for sustainable high yield production. *Animal*, 15, 100293.
 1222 <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100293>
 1223

1224 Somasiri, S., Kenyon, P., Morel, P., Kemp, P., & Morris, S. (2015). Herb-clover mixes increase
 1225 lamb live weight gain and carcass weight in the autumn period. *New Zealand Journal of*
 1226 *Agricultural Research*, 58(4), 384–396. <https://doi.org/10.1080/00288233.2015.1043466>
 1227

1228 Souza, J. D. S., Difante, G. S., Neto, J. V. E., Lana, Â. M. Q., Robert, F. F. S., & Ribeiro, P. H.
 1229 C. (2019). Biometric measurements of Santa Inês meat sheep reared on *Brachiaria brizantha*
 1230 pastures in Northeast Brazil. *PLOS ONE*, 14(7), e0213580.
 1231 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219343>
 1232

1233 Teague, R., & Kreuter, U. (2020). Managing grazing to restore soil health, ecosystem function,
 1234 and ecosystem services. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 534187.
 1235 <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.534187>
 1236

1237 Tesk, C. R., Cavalli, J., Pina, D. S., Pereira, D. H., Pedreira, C. G., Jank, L., Sollenberger, L.
 1238 E., & Pedreira, B. C. (2020). Herbage responses of Tamani and Quênia guinea grasses to
 1239 grazing intensity. *Agronomy Journal*, 112(3), 2081-2091. <https://doi.org/10.1002/agj2.20189>
 1240

1241 Tulu, A., Temesgen, W., Gemechu, T., Gadisa, B., & Diribsa, M. (2024). *Cajanus cajan* and
 1242 *Lablab purpureus* leaf meal-potential supplements over conventional protein sources for
 1243 yearling Horro sheep fed a basal diet of fodder oat (*Avena sativa*) hay. *Veterinary and Animal*
 1244 *Science*, 100376. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2024.100376>

1245
1246 Urbano, S.A.; Rodrigues, J.C.N.; Ribeiro, P.H.C.; Silva, Y.d.S.; da Silva, R.F.; Neto, J.V.E.;
1247 Rangel, A.H.d.N.; de Oliveira, J.P.F.; de Medeiros, H.R. Nutrient Intake, Performance, Carcass
1248 Characteristics, Meat Quality, and Cost Analysis of Sheep Submitted to Intermittent
1249 Supplementation on Masai Grass Pastures. *Animals* 2023, 13, 1267.
1250 <https://doi.org/10.3390/ani13071267>
1251
1252 Valle, C. B. do, Macedo, M. C. M., Euclides, V. P. B., Jank, L., & Resende, R. M. S. (2010).
1253 Gênero *Brachiaria*. In D. M. da Fonseca & J. A. Matuscello (Orgs.), Plantas forrageiras (pp.
1254 30-77). Editora UFV.
1255
1256 Valote, P. D., Carvalho, C. A. B. D., Freitas, C. A. S., Morenz, M. J. F., Paciullo, D. S. C., &
1257 Gomide, C. A. D. M. (2021). Forage mass and canopy structure of Zuri and Quênia
1258 guineagrasses pasture under rotational stocking. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 50,
1259 e20200225. <https://doi.org/10.37496/rbz5020200225>
1260
1261 Vargas Junior, F. M. de., Martins, C. F., Souza, C. C., Pinto, G. S., Pereira, H. F., Camilo, F. R., &
1262 Azevedo Junior, N. P. de. (2010). Biometric evaluation of Pantaneiros lamb. *Revista Agrarian*, 4(11),
1263 60-65.
1264
1265 Vargas Junior, F. M., Martins, C. F., dos Santos Pinto, G., Ferreira, M. B., Ricardo, H. A., Leão, A. G.,
1266 Fernandes, A. R. M., & Teixeira, A. (2014). The effect of sex and genotype on growth performance,
1267 feed efficiency, and carcass traits of local sheep group Pantaneiro and Texel or Santa Inês crossbred
1268 finished on feedlot. *Tropical Animal Health and Production*, 46, 869–875.
1269 <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0579-4>
1270
1271 Vargas Junior, F. M., Martins, C. F., Feijó, G. L. D., Teixeira, A., Leonardo, A. P., Ricardo, H.
1272 A., Fernandes, A. R. M., & Reis, F. A. (2019). Evaluation of genotype on fatty acid profile and
1273 sensory of meat of indigenous Pantaneiro sheep and Texel or Santa Inês crossbred finished on
1274 feedlot. *Small Ruminant Research*, 173, 17–22.
1275 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.02.003>
1276
1277 Vercruysse, J., Charlier, J., Van Dijk, J., Morgan, E. R., Geary, T., von Samson-Himmelstjerna,
1278 G., & Claerebout, E. (2018). Control of helminth ruminant infections by 2030. *Parasitology*,

145(13), 1655–1664. <https://doi.org/10.1017/S003118201700227X>

Wodebo, K. Y., Ejeta, T. T., Cherkos, S. D., Terefe, W. G., Wamatu, J. N. A., & Equele, M. Z. (2023). Fermentation characteristics and nutritional value of avena sativa genotypes ensiled with or without Napier Grass (*Pennisetum purpureum*). Sustainability, 15(2), 1260. <https://doi.org/10.3390/su15021260>

Young, E.O., Sherman, J.F., Bembeneck, B.R., Jackson, R.D., Cavadini, J.S., & Akins, M.S. (2023). Influence of pasture stocking method on surface runoff and nutrient loss in the US Upper Midwest. Nitrogen, 4(4), 350-368. <https://doi.org/10.3390/nitrogen4040025>

Zimmer, A. H., & Correa, E. S. (1993). A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: Encontro sobre Recuperação de Pastagens, Nova Odessa, 1993. Anais. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1-25.

Capítulo 1. Alternativas forrageiras para sistemas de produção de ovinos de corte no período seco no Cerrado

Destaques

- A média de ganho diário de ovinos de corte no período da seca foi de 92 g dia.
- Cultivares com mais material verde aumentam o ganho por área, enquanto as de maior valor nutritivo favorecem o ganho individual.
- As cultivares do gênero *Brachiaria* e *Panicum* são indicadas para produção de ovinos sob pastejo em lotação contínua na época seca do ano.
- A cultivar Marandu destacou-se pela maior taxa de lotação e ganho por área, sendo 61,03% superior à média das demais cultivares.
- A BRS Ipyporã apresentou maior teor de proteína bruta e melhor digestibilidade, enquanto a Marandu teve maior conteúdo de fibras.
- As gramíneas BRS Ipyporã e BRS Paiaguás são sensíveis ao déficit hídrico, com a BRS Ipyporã apresentando redução no acúmulo de forragem e a BRS Paiaguás diminuindo a proporção de folhas.

Resumo

A escassez de informações técnicas limita o desenvolvimento de estratégias de alimentação e manejo, capazes de otimizar a produção de ovinos em pastagens de forma sustentável. Objetivou-se avaliar a produção de forragem e o desempenho de ovinos de corte em diferentes cultivares forrageiras na região do Cerrado brasileiro no período seco. O delineamento utilizado foi blocos casualizado com cinco cultivares: Marandu, BRS Ipyporã, BRS Paiaguás, BRS Quênia e BRS Tamani, sob lotação contínua, com taxa de lotação variável. Foram utilizados ovinos sem raça definida que receberam suplementação protéica 1% do peso vivo diária. A cultivar BRS Tamani apresentou a maior massa de forragem, cerca de 4.224,74 kg ha MS. As cultivares Marandu e BRS Tamani apresentaram maior taxa de acúmulo (TAF) (14,41; 14,85 kg ha MS dia, respectivamente), enquanto a cultivar BRS Ipyporã menor valor observado (2,64 kg ha MS dia,). A cultivar Marandu apresentou a maior a relação vivo/morto cerca de 1,13. A composição química das folhas da cultivar Marandu apresenta maior conteúdo de fibras (em detergente neutro-FDN e ácido-FDA) e menor teor de proteína bruta (PB). A cultivar BRS Ipyporã possui maior teor de PB, junto com a Paiaguás, e menor conteúdo fibroso (FDN, FDA e Celulose). Os ovinos tiveram ganho médio diário de 0,09 kg dia no período seco. A cultivar

Marandu apresenta uma maior taxa de lotação e um maior ganho por área, 61,03% superior à média das demais cultivares. A cultivar Marandu é a mais indicada para o período seco no Cerrado para ovinos. As cultivares BRS Ipyporã e BRS Paiaguás são mais sensíveis à seca. Palavra-chave: acúmulo de forragem, ganho por área, lotação contínua, Marandu, relação vivo/morto

Introdução

O aumento dos índices produtivos da pecuária brasileira é reflexo do aprimoramento dos elementos que constituem este setor, como a genética, sanidade e nutrição animal, e o recurso vegetal utilizado. Um dos pontos mais sensíveis desta atividade está relacionado com a escolha e uso da planta forrageira, principalmente no período seco do ano (Fernandes et al., 2020a). A partir de pesquisas que avaliaram desenvolvimento de novas forrageiras em diferentes condições de clima e solo, foram elaboradas metas de manejo mais eficientes para sistemas de produção animal em pastagens (Euclides et al., 2019) com aumento dos ganhos por animal em menores áreas de pastagem (Difante et al., 2009). Tradicionalmente o foco das pesquisas e os resultados elucidados são referentes a bovinos.

A ovinocultura enfrenta dificuldades para modernização e avanços tecnológicos, devido à falta de informação técnica necessária para aumentar sua produção de forma eficiente. Para o aprimoramento da cadeia produtiva ovina são necessários estudos que envolvam os elos da produção: solo-planta-animal-meio e suas interrelações.

A região sul do Brasil, juntamente com o estado de Mato Grosso do Sul, concentra o maior número de ovinos abatidos no país (MAPA, 2024). Neste estado, as estações seca e chuvosa são bem definidas, com temperaturas mais baixas e déficit hídrico na época seca geralmente entre os meses de abril a outubro (Santos et al., 2016) e altas temperaturas no período chuvoso (Pezzopane et al., 2017). Informações sobre a compreensão da dinâmica de crescimento de gramíneas sob o desempenho de ovinos criados em pastagens são imprescindíveis para desenvolver práticas e estratégias que garantam a perenidade do sistema. Nesse contexto, a escolha da planta forrageira é um tópico relevante e pouco explorado.

Os países localizados nos trópicos e subtropicais terão uma redução no crescimento econômico com o aumento da temperatura global, que afeta os índices pecuários (Hoegh-Guldberg et al., 2018). As ondas de calor estão mais frequentes nas últimas décadas (Masson-Delmotte et al., 2021) trazendo prejuízos nas atividades econômicas como agricultura e no meio ambiente na vida de espécies e ecossistemas (IPCC, 2022). A pecuária, em um contexto geral,

sofre com essas mudanças climáticas e deve se adaptar ao aumento iminente da temperatura global com novas estratégias para a criação animal.

Uma vez que os padrões de crescimento da forragem são afetados com as mudanças climáticas (Sbrissia et al., 2020), uma das estratégias que deve ser adotada para o sucesso da atividade de produção animal em pasto é a diversificação das pastagens, pois a capacidade produtiva e valor nutricional são diferentes entre espécies do mesmo gênero (Santana et al., 2022). A importância da escolha da planta forrageira, especialmente para a ovinocultura, é corroborada por estudos que demonstram o impacto do tipo de pastagem no desempenho dos animais.

Em estudo na região do semiárido brasileiro no período da seca Souza et al. (2019), observaram média de peso de cordeiros em crescimento sob pastejo de gramíneas de *Brachiaria* de 26,03 kg, porém maiores valores foram encontrados em ovinos que estavam nas cultivares Marandu e Piatã, que proporcionaram melhor desempenho e desenvolvimento corporal. Também no nordeste brasileiro, Emerenciano Neto et al. (2014), observaram efeito das diferentes cultivares de *Panicum* e *Brachiaria* sob o desempenho de ovinos, ambos os estudos utilizando lotação intermitente.

Alternativas de gramíneas forrageiras como principal fonte alimentar para ovinos deve ser investigada para todos os biomas brasileiros afim de identificar de forma mais assertiva metas de manejo específicas para este setor, o que possibilita, modernização e eficiência de produção para a ovinocultura de corte sob lotação contínua. A hipótese do estudo foi que o desempenho de ovinos é alterado pela gramínea forrageira consumida. Assim, o objetivo foi determinar o efeito de gramíneas forrageiras sobre o desempenho individual e produtividade de ovinos de corte além da produção de forragem, estrutura do dossel e o valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*, na região do Cerrado em lotação contínua no período seco do ano.

Material e Métodos

Declaração de ética

Todos os procedimentos e protocolos experimentais empregados neste estudo atendem às diretrizes éticas que garantem o bem-estar animal e seguem as orientações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal e aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Protocolo nº 1.086/2019).

Local, tratamentos e desenho experimental

O experimento foi realizado na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura, na fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos – Mato Grosso do Sul, Brasil (20°26'31" S, 54°51'36" W, 437 m acima do nível do mar) em pastagens estabelecidas em 2021.

O clima da região é classificado como tropical chuvoso de savana (subtipo Aw), caracterizado pela distribuição sazonal das chuvas (Köppen). O experimento foi realizado na época da seca, no período de 27 de maio a 13 de outubro de 2023, totalizando 139 dias, com precipitação acumulada de 239,2 mm, com média de 23,51°C de temperatura (INMET, 2023) (Figura 1).

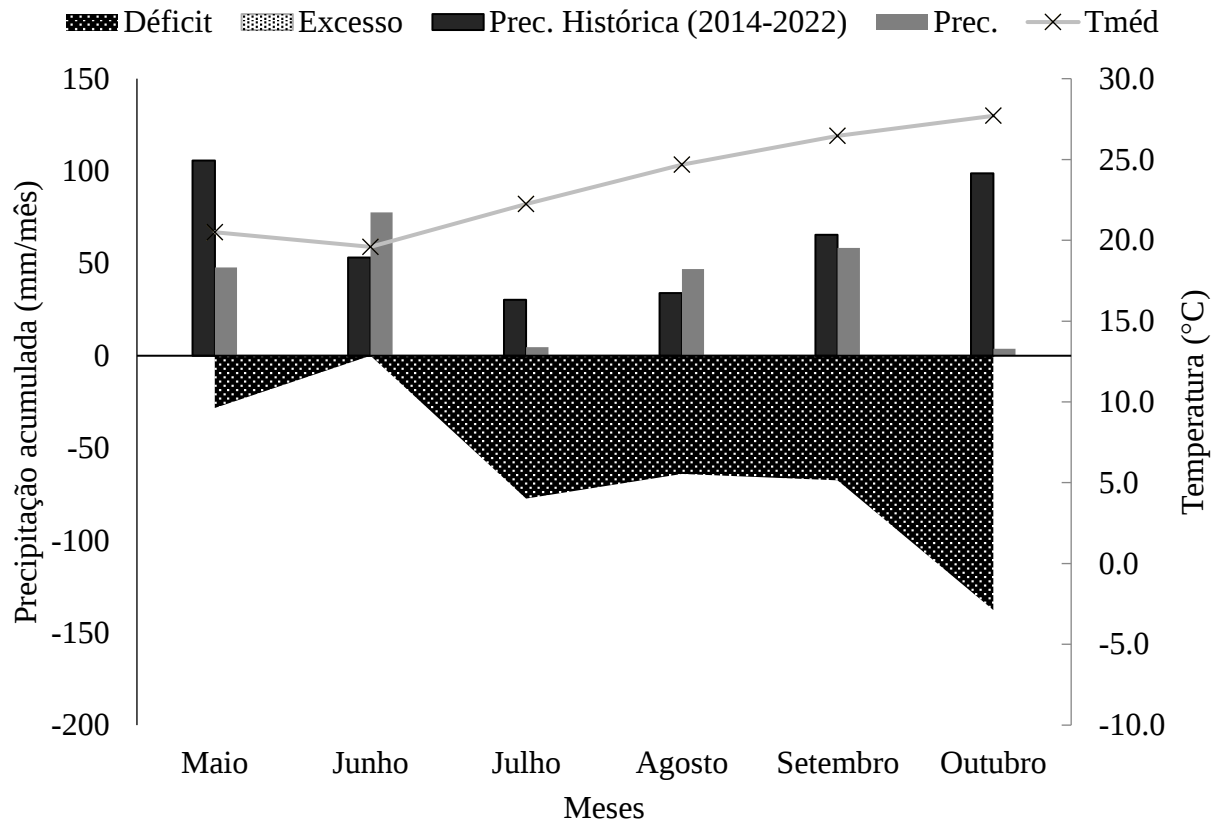


Figura 1. Precipitação pluviométrica acumulada, temperatura média e balanço hídrico durante o período experimental.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho de textura bastante argilosa (Embrapa, 2013). Em 2020 o solo foi preparado mecanicamente com aração profunda e gradagem de discos nivelados e a semeadura foi realizada a lanço em 15 de dezembro de 2020

neste período houve a fertilização na semeadura com 70,0 kg ha MS de P₂O₅ e 35 kg ha MS de 73 K₂O (Gurgel et al., 2022). Antes do início do experimento amostras de solo foram coletadas para análise de solo (Tabela 1). Em março de 2023, todos os pastos foram rebaixados a altura de 20 cm, na sequência foram adubados com 50 kg ha MS de nitrogênio (fonte ureia) e vedados por 60 dias até o início do experimento.

Tabela 1. Características químicas e física do solo da área experimental.

Deep (cm)	pH CaCl ₂	P mg dm ⁻³	MO g kg	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	Al+H	SB	T	V
				cmolc dm ⁻³								%
0-10	6,20	12,28	32,2	0,28	6,26	3,78	1,57	0,00	5,02	10,32	15,34	50,28
10-20	6,20	6,90	30,52	0,21	6,04	3,32	1,73	0,00	5,14	9,57	14,71	55,68
20-40	5,86	2,20	22,32	0,08	5,36	1,24	7,97	0,14	5,90	6,64	12,54	49,06
Deep (cm)	----- Tamanho de partícula (g kg) -----											
	Areia				Argila				Silte			
0-10	140				716,67				143,33			
10-20	120				740				140			
20-40	125				755				120			

Deep= profundidade; pH em água 1:2,5; SB= soma de bases (Ca + Mg + K); T= Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0 [S+(H+Al)]; V = % Sat. Bases = 100 SB/T

A área experimental foi dividida em piquetes, com área de 1,281 m² para cada tratamento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos compostos por três cultivares de *Brachiaria*: Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás e duas cultivares de *Panicum maximum*: BRS Quênia e BRS Tamani e duas repetições para cada tratamento. Foram utilizados cordeiros sem raça definida, com peso médio inicial de 24,62 ± 0,55 kg e idade média entre 2,5 ± 0,7 meses. Foram distribuídos 14 cordeiros, sendo sete animais de cada sexo (macho e fêmea) para cada tratamento. Os pastos foram manejados pelo método de lotação contínua, com taxa de lotação variável. Foram utilizados ovinos reguladores para o ajuste da taxa de lotação.

Todos os animais receberam suplementação proteica diária de 1% do peso vivo e livre acesso à bebedouro e sal mineral. O suplemento fornecido era fornecido em cocho coletivo nos piquetes, composto de 67% de farelo de milho, 30% de farelo de soja e 3% de suplemento mineral. Os animais foram vermifugados (via oral), quando apresentavam OPG acima de 300 ovos g, utilizando os seguintes princípios ativos e sua posologia: Triclorfon 1 mL kg, Eprinomectina 0,06 mL kg, moxidectina 0,02 mL kg, fembendazol 0,2 mL kg.

Variáveis avaliadas

Produção de forragem

A altura do pasto foi determinada através do uso de uma régua graduada em centímetros

(cm), em 20 pontos por módulo. A massa de forragem (MF, kg ha MS) e a taxa de acúmulo de forragem (TAF, kg ha MS) foram estimados a cada 28 dias a partir de corte rente ao solo. A MF foi coletada em três pontos por piquete, utilizando um quadrado metálico de 1 m² e o acúmulo de forragem (AF) foi estimado com uso de gaiola de exclusão (1 m²).

O material coletado dentro e fora da gaiola foi identificado e pesado logo após o corte. Cada amostra foi dividida em duas subamostras: uma para determinação da porcentagem de matéria seca, e a outra para separação e determinação dos componentes morfológicos: folha (lâmina foliar), colmo (bainha e colmo) e material morto. Ambas amostras foram pesadas e secas em estufa de secagem com ar forçado à 55°C até atingir peso constante e pesada novamente para estimar a matéria parcialmente seca. A partir da separação dos componentes morfológicos foi determinada a porcentagem do peso seco total de cada componente, foi estimada a relação folha/colmo a partir da divisão da massa seca das folhas pela massa seca do colmo, além da relação vivo/morto resultado da divisão da soma da massa seca das folhas e colmo pela massa do material morto.

O AF foi calculado a partir da diferença entre o material coletado dentro da gaiola e o fora da gaiola do corte anterior, considerando apenas a porção verde (folha e colmo). A TAF foi estimada dividindo o AF pelo número de dias entre os cortes. Após cada corte, as gaiolas eram realocadas dentro dos piquetes em pontos representativos do pasto.

A simulação do pastejo foi realizada a cada 28 dias, com corte manual de duas amostras por piquete, essas amostras representam o comportamento de desfolhação dos ovinos sendo coletadas amostras vegetais similares as selecionadas pelos animais e foram processadas foram colocadas em uma estufa a 55 °C por 72 horas, sendo posteriormente pesadas novamente para a determinação da matéria seca parcial.

Todas as amostras coletadas foram secas, moídas e analisadas quanto ao teor de cinzas, proteína bruta (PB), digestibilidade da matéria orgânica (DIGMO), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina, celulose e sílica usando a refletância do infravermelho próximo por sistema espectrofotômetro (Marten et al., 1985).

As amostras de pastejo simulado foram avaliadas quanto ao teor de protodioscina, a extração e quantificação seguiu a metodologia adaptada de Lima et al., (2012). Cada amostra (1,0000±0,001 g, pesada em tubo falcon de 15 mL) foi extraída, separadamente, três vezes em uma solução de acetonitrila e água a 50% (v/v), utilizando volumes sequenciais de 8, 5 e 3 mL sob agitação ultrassônica por 30, 30 e 20 min, respectivamente. A cada passo de extração, a amostra extraída foi centrifugada por 2 min a 5.000 rpm para melhor separação do sobrenadante e vertido para um outro tubo falcon referente a cada amostra que foi, sequencialmente,

recebendo os sobrenadantes das 3 extrações citadas. Em seguida, os tubos falcon contendo os sobrenadantes, foram centrifugados por 2 min a 5.000 rpm.

O volume final do sobrenadante de cada amostra extraída tinha, no mínimo, 10 mL. Para cada análise, uma alíquota de 1,5 mL foi filtrada em filtro 0,22 µm e adicionado em vial próprio para análise por HPLC (cromatografia líquida de alta eficiência). A detecção do analito de interesse foi realizada com UV a 210 nm (ultravioleta) e acompanhado por ELSD (detecção por espalhamento de luz evaporativo). A foi quantificada com base na modificação técnica na rampa de eluição de Lima et al, (2012). A análise foi realizada em um cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC) da Shimadzu, modelo LC-20AD, acoplado ao detector. Com a protodioscina (sigma, 99,9% de pureza) foi realizada em triplicata com seis diluições a partir de uma solução de 1000 µg/mL para a curva analítica ($R^2 > 0,9998$). Para a análise quantitativa do protodioscina, foi utilizado um detector Ultravioleta a 210 nm e acompanhado da detecção por espalhamento de luz evaporativo da Shimadzu, modelo ELSD-LTs. A coluna utilizada foi uma Shim-Pack CLC-ODS (4,6 x 150 mm, 5,0 µm), empregando um sistema de gradiente com acetonitrila (B)/água (A), iniciando com 20% de B indo de 20-35% de B por 5 min, 35% de B por 5 min e retornando a 20% de B por 0,5 min, permanecendo em 20% de B até 15 min de eluição; o fluxo foi de 1 mL/min. O volume de injeção foi de 10 µL, utilizando um loop de 10 µL.

Resposta animal

Os animais foram pesados a cada 14 dias com o uso de balança analógica para mensuração do peso vivo (kg). O ganho médio diário (GMD, kg animal dia) foi obtido pela diferença entre o peso final e inicial dividido pelo período experimental (139 dias), O ganho de peso vivo por hectare (GPA, kg ha MS) foi calculado multiplicando o GMD dos animais pelo número de unidade animal (UA, 50 kg) por hectare (0,12 ha) durante o período experimental. A taxa de lotação (TL, unidade animal (UA) por ha) foi obtida pela média do número de animais de cada tratamento expressa em unidade animal (50 kg de peso vivo) em um ha.

Análise estatística

Os dados de produção vegetal e animal foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As cultivares (Marandu, BRS Ipyporã, BRS Paiaguás, BRS Quênia e BRS Tamani) foram consideradas efeitos fixos enquanto cada mensuração (corte ou pesagem) e sexo (macho e fêmea) foram considerados efeitos aleatórios. As variáveis de resposta foram analisadas usando o procedimento GLM utilizando o software Statistical Analysis System (SAS®)

OnDemand for Academics) para o efeito da cultivar. Os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Resultados

As maiores alturas foram observadas nas cultivares Marandu, BRS Paiaguás e BRS Quênia, enquanto a cultivar BRS Tamani apresentou valor intermediário e a cultivar BRS Ipyporã a menor altura (Tabela 2). A cultivar BRS Tamani apresentou MF 2,23 vezes maior do que a média das outras cultivares. As maiores TAF foram observadas nas cultivares Marandu e BRS Tamani. As cultivares BRS Paiaguás e BRS Quênia apresentaram valores intermediários, enquanto a cultivar BRS Ipyporã apresentou a menor taxa de acúmulo, com 2,64 kg ha dia, no período seco.

A cultivar Marandu apresentou a maior porcentagem de folhas, enquanto a cultivar BRS Paiaguás apresentou a menor porcentagem, as demais cultivares não apresentaram diferenças significativas entre si, com uma média de 11,03%. As cultivares Marandu e BRS Paiaguás apresentaram a maior porcentagem de colmo, seguido das cultivares BRS Ipyporã, BRS Quênia e BRS Tamani que não diferiram entre si com média de 15,71%. A estrutura do dossel de todas as cultivares avaliadas apresentaram mais de 60% de material morto (MM) no período seco, exceto a cultivar Marandu que apresentou menor proporção com 47%.

Tabela 2. Composição estrutural de gramíneas tropicais pastejadas sob lotação contínua por ovinos no período seco no Cerrado

Variáveis	Cultivares					EPM	Valor-P
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
Altura (cm)	31,60a	12,92c	31,35a	30,42	24,91b	5,000	<,0001
MF (kg ha MS)	1951,01bc	1161,67c	1570,14c	2879,05b	4224,74a	271,71	<,0001
TAF (kg ha MS dia)	14,41a	2,64b	10,04ab	6,56ab	14,85a	3,000	0,0140
Folha (%)	16,05a	9,57ab	3,56b	9,34ab	14,18ab	3,424	0,0281
Colmo (%)	36,95a	15,43b	32,82a	20,81b	10,90b	3,576	<,0001
MM (%)	47,00b	75,00a	63,62a	69,85a	74,92a	4,624	<,0001
RFC	0,43b	0,62ab	0,11b	0,45b	1,30a	0,380	0,0017
RVM	1,13a	0,33b	0,57b	0,43b	0,34b	0,148	<,0001

MF: Massa de forragem; TAF: Taxa de acúmulo de forragem; MS: Matéria seca; RFC: Relação folha/colmo; RVM: Relação vivo/morto. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A composição química e estimativa de valor nutritivo dos componentes morfológicos foi influenciada pela cultivar forrageira (Tabela 3). Os maiores teores de cinzas e sílica nas

folhas foram observados nas cultivares de *Panicum* (Quênia e Tamani). A maior digestibilidade das folhas foi observada na cultivar Tamani. As cultivares BRS Ipyporã, BRS Paiaguás e BRS Quênia apresentaram valores intermediários e não diferiram entre si, enquanto o Marandu tem a menor digestibilidades de folhas.

A composição química das folhas da cultivar Marandu dentre as cultivares apresenta maior conteúdo de fibras (FDN e FDA) e menor conteúdo protéico (PB). A cultivar BRS Ipyporã apresenta comportamento contrário, com maior teor de PB, junto com a cultivar BRS Paiaguás, e menor conteúdo fibroso (FDN, FDA e Celulose).

Tabela 3. Composição química da folha, colmo e material morto de gramíneas tropicais pastejadas sob lotação contínua por ovinos no período seco no Cerrado

Variáveis (%)	Cultivares					EPM	Valor-P
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
	Folha						
MS	32,75	44,93	42,24	31,11	30,13	5.264	0.1926
Cinzas	9,44b	9,97b	8,92b	13,97a	12,77a	0,492	<,0001
PB	8,45b	12,01a	12,40a	10,43ab	11,75a	1,343	0,0004
DIGMO	47,98b	54,08ab	51,40ab	53,52ab	54,61a	2,805	0,0193
FDN	72,62a	66,44b	68,19b	68,34b	68,70b	1,459	0,0001
FDA	38,12a	31,74b	30,93b	40,65a	36,84a	2,059	<,0001
Lignina	4,36a	3,59a	3,98a	4,43a	4,29a	0,303	0,0421
Celulose	31,62a	26,79b	27,50b	33,19a	32,39a	1,364	<,0001
Sílica	2,46c	2,79bc	1,93c	4,74a	3,71ab	0,346	<,0001
	Colmo						
MS	31,98b	40,32a	37,91ab	23,87c	24,05c	1.799	<,0001
Cinzas	7,88c	7,58c	7,80c	13,55a	11,39b	0,582	<,0001
PB	1,68c	4,58ab	3,88b	5,04ab	6,33a	0,617	<,0001
DIGMO	35,66b	39,83ab	32,41b	43,53a	46,99a	2,388	<,0001
FDN	82,20a	75,36bc	78,04ab	72,20dc	69,90d	1,376	<,0001
FDA	48,14a	41,20c	48,30a	46,51ab	43,15bc	1,405	0,0009
Lignina	6,00ab	5,19b	6,55a	5,40b	5,13b	0,347	0,0003
Celulose	39,22a	33,92c	39,28a	37,78ab	35,73bc	1,001	0,0006
Sílica	2,19c	2,40c	1,81c	4,23a	3,33b	0,251	<,0001
	Material morto						
MS	84,95ab	87,65a	88,62a	84,92ab	81,63b	1.453	0.0087
Cinza	8,53bc	9,38b	7,67c	11,53a	10,87a	0,312	<,0001
PB	1,56c	3,28ab	2,50bc	2,34bc	4,12a	0,358	<,0001
DIGMO	23,18b	26,34ab	21,33b	29,06a	21,92b	1,489	0,0002
FDN	83,47a	78,26ab	81,40ab	78,89bc	75,40c	1,696	0,0006
FDA	52,86a	49,42b	52,57a	54,16a	53,13a	0,877	<,0001
Lignina	7,40ab	7,06b	7,97a	7,23ab	7,72ab	0,251	0,2514
Celulose	40,36ab	36,64c	40,10ab	41,15a	38,69bc	0,749	<,0001
Sílica	3,87bc	4,83b	3,09c	6,07a	6,01a	0,309	<,0001

MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; DIGMO: Digestibilidade da matéria orgânica; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão

da média.

Em relação aos resultados do colmo a MS e a cinzas do colmo das cultivares de *Panicum* são maiores que as do gênero *Brachiaria*. A cultivar BRS Tamani apresenta maior teor de PB no Colmo, já a DIGMO desse componente não diferiu entre as cultivares de *Panicum*, e foram superiores às cultivares de *Brachiaria*, entre elas a cultivar BRS Ipyporã apresenta maior teor de PB e DIGMO. A cultivar Marandu apresentou maior teor de FDN, seguida da cultivar BRS Paiaguás e BRS Ipyporã. As cultivares do gênero *Panicum* apresentam menor teor de FDN do colmo em relação às cultivares do gênero *Brachiaria*. A cultivar BRS Tamani apresenta o menor teor de FDN com o menor valor observado de 69,90%. O maior teor de FDA nos colmos foi observado na cultivares BRS Paiaguás e Marandu com cerca de 48,22%.

A BRS Paiaguás é a cultivar com maior teor de lignina no colmo. A celulose é encontrada em maior porcentagem no colmo das cultivares Marandu e BRS Paiaguás, e menor na cultivar BRS Ipyporã. Em relação ao material morto das cultivares avaliadas a cultivar BRS Quênia apresentou maior teor de Digno e celulose. As cultivares de *Panicum* (BRS Quênia e BRS Tamani) apresentaram maior teor de cinzas e sílica que as demais cultivares. A cultivar BRS Ipyporã apresentou maior teor de MS e menor FDA e celulose. A cultivar Marandu apresenta no Material morto menor teor de PB e maior FDN.

O resultado da composição química e do valor nutricional do material das gramíneas tropicais sob pastejo simulado é apresentado na Tabela 4. As cultivares BRS Quênia e BRS Tamani apresentaram maior teor de cinzas e sílica. A cultivar BRS Ipyporã apresentou maior teor de PB e DIGMO, e menor teor de FDN, FDA e lignina. A cultivar BRS Quênia apresentou valores intermediários de PB, seguido das cultivares Marandu, BRS Paiaguás e BRS Tamani com média de 9,83%.

A cultivar BRS Tamani apresentou menor teor de Digno e maior teor de FDA, lignina e celulose. A maior concentração de protodioscina foi encontrado nas cultivares do gênero *Brachiaria* (Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás). A BRS Ipyporã apresentou a maior concentração de protodioscina, seguida pela cultivar Marandu e pela BRS Paiaguás. As cultivares do gênero *Panicum* (BRS Quênia e BRS Tamani) apresentaram os menores teores, não diferindo significativamente entre si.

Tabela 4. Composição química e valor nutritivo do pastejo simulado de gramíneas tropicais pastejas sob lotação contínua por ovinos no período seco no Cerrado.

Variáveis (%)	Cultivares					EPM	Valor-P
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		

MS (%)	91,11bc	90,73c	90,96bc	92,35a	92,57b	0,204	<,0001
Cinzas (%)	9,47c	10,80b	9,70c	13,11a	12,65a	0,240	<,0001
PB (%)	10,59b	17,24a	9,66b	13,62ab	9,23b	1,742	0,0059
DIGMO (%)	53,46abc	65,69a	47,90bc	59,80ab	44,02c	3,806	0,0001
FDN (%)	71,35a	61,59b	71,73a	69,11a	73,22a	1,878	0,0001
FDA (%)	36,68b	28,13c	39,99ab	37,46ab	43,93a	2,084	<,0001
Lignina (%)	4,05bc	2,88c	4,98ab	3,81bc	5,32a	0,330	<,0001
Celulose (%)	30,35b	23,28c	32,51ab	32,18ab	35,95a	1,362	<,0001
Sílica (%)	2,61b	3,11b	2,92b	4,29a	4,65a	0,170	<,0001
Proto (g kg MS)	2,94ab	3,86a	2,05b	0,28c	0,11c	0,380	<,0001

MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; DIGMO: Digestibilidade da matéria orgânica; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; Proto: Protodioscina; médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média.

Houve diferença ($P < 0,0001$; tabela 5) no peso final dos animais, GA e TL. Os animais mais pesados foram observados na cultivar BRS Tamani, enquanto os mais leves foram os da cultivar Marandu e BRS Paiaguás. O GMD dos ovinos de corte foi semelhante ($P = 0,1293$) entre as cultivares no período da seca com cerca de 0,092 kg dia. O GPA da cultivar Marandu foi de 55,86% superior que a média as demais cultivares que apresentaram média de 275 kg ha MS. A cultivar Marandu se destacou pela maior TL, com um valor 39,43 UA ha, seguida da cultivar BRS Paiaguás com 24,16 UA ha. As cultivares BRS Quênia e BRS Tamani não diferiram entre si, com TL de 21,15 UA ha, enquanto a cultivar BRS Ipyporã apresentou a menor TL, com 18,85 UA ha.

Tabela 5. Desempenho produtivo e taxa de lotação de ovinos mantidos em gramíneas tropicais sob lotação contínua em forrageiras na época seca no Cerrado.

Variáveis	Cultivares					EPM	Valor-P
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
PF (kg)	35,09b	38,06ab	34,42b	37,53ab	39,17a	1,516	0,0046
GMD (kg dia)	0,080	0,097	0,077	0,096	0,099	0,010	0,1293
GA (kg ha)	428,51a	256,94b	266,0b	275,61b	301,43b	50,17	<,0001
TL (UA ha)	39,43a	18,85c	24,16b	20,38bc	21,93bc	1,195	<,0001

PF: Peso final; GMD: Ganho médio diário; GA: Ganho por área; TL: Taxa de lotação em UA ha; UA: Unidade animal (50 kg de peso vivo); médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média.

Discussão

Este estudo propôs investigar qual cultivar melhor se adapta às condições de seca do Cerrado brasileiro sob lotação contínua de ovinos de corte, o que resultaria em maiores índices

de produção de carne ovina. O uso de diferentes gramíneas como estratégia para a ovinocultura no Cerrado tem grande potencial e as informações geradas por esta pesquisa vão nortear a tomada de decisão para o manejo forrageiro deste setor para diferentes metas de produção.

Embora as cultivares Marandu e BRS Tamani apresentem a mesma taxa de acúmulo de forragem, a massa de forragem da cultivar BRS Tamani é 2273,73 kg ha MS foi maior que a do Marandu. Essa diferença se deve principalmente à maior proporção de material morto na cultivar BRS Tamani, que corresponde a 74,92% da sua estrutura, em comparação com 47% na cultivar Marandu. O material morto, que não está mais em crescimento ativo, possui menor valor nutricional e não contribui para o aumento da porção viva da forragem que é efetivamente consumida pelo animal e contribui para o ganho de peso.

A cultivar BRS Tamani apresenta uma alta relação F/C, destacando-se por seu elevado valor nutricional, pois possui um alto índice de digestibilidade, teor proteico e baixa presença de materiais fibrosos. Enquanto a cultivar Marandu apresentou uma RVM superior a 1, indicando que no horizonte de pastejo havia maior disponibilidade de material verde (folhas e colmo) em relação ao material morto, o que proporcionou maior taxa de lotação animal devido à sua maior capacidade de suporte.

De acordo com Euclides et al. (2018) o ganho individual dos animais é influenciado pelo valor nutritivo da forragem, porém a forragem disponível para consumo tem grande importância no desempenho produtivo. É importante ressaltar que a forragem disponível deve apresentar uma maior proporção de material verde, folhas e colmos, em relação ao material morto. A maior presença desse material verde no dossel, mesmo que com menor qualidade nutricional, como menor teor de proteína e maior de fibras, sustentam uma maior taxa de lotação o que resulta em maior GA, uma vez que a forragem é o substrato principal para a fermentação. Por outro lado, forragens com alto valor nutritivo favorecem um maior ganho individual. Por essa razão o valor nutritivo não deve ser o único fator a ser considerado na escolha da gramínea forrageira, mas também a disponibilidade e estrutura da forragem ao longo do tempo.

Além disso, durante períodos de menor qualidade da forragem, estratégias como a suplementação proteica tornam-se essenciais para manter o desempenho animal, garantindo um aproveitamento eficiente dos nutrientes e a sustentabilidade da produção. Durante o período seco, a qualidade da forragem disponível pode ser comprometida. Nesse contexto, a suplementação proteica se destaca como uma alternativa eficiente, pois otimiza a fermentação ruminal de animais alimentados com forragens de baixa qualidade, estimulando a atividade microbiana e a produção de nutrientes essenciais para o animal (Roberto et al., 2023). Desta forma, os microrganismos ruminais conseguem desempenhar sua função de degradar o

substrato mesmo que de baixa qualidade e fornecer energia para o animal (Miranda et al., 2015; Gurgel et al., 2018).

Apesar da cultivar BRS Tamani ser uma gramínea de porte baixo, com menor altura, ela compensa essa característica com uma maior densidade de perfilhos curtos (Veras et al., 2020) o que pode ter levado essa cultivar apresentar maior MF, mecanismo que a cultivar BRS Ipyporã, também considerada de porte baixo, não apresenta (Echeverria et al., 2016). As gramíneas com maior altura tiveram maior participação de colmo em sua estrutura, pois este elemento é responsável por dar suporte físico para as folhas.

As cultivares BRS Ipyporã e BRS Paiaguás não são capazes de suportar longos períodos de déficit hídrico e sofreram com o avanço da seca, essa limitação demonstrada pela combinação dos resultados observados da baixa MF, TAF e proporção de folhas. A limitação na quantidade de forragem disponível foi parcialmente compensada pela alta qualidade nutricional dos componentes morfológicos da cultivar BRS Ipyporã, especialmente o colmo. Apesar de seu porte baixo e da alta proporção de folhas (Camargo et al., 2021), seus índices produtivos foram impactados pelo baixo índice pluviométrico, resultando na menor taxa de acúmulo observada. Ainda assim, sua composição química e valor nutritivo permaneceram elevados durante o período seco. Esse efeito não foi observado na cultivar BRS Paiaguás, que resultou em animais de peso inferior neste estudo.

A cultivar BRS Paiaguás apresentou baixa MF (1570,14 kg ha MS) e uma relação F/C de 0,11 o que indica que a massa de bocado pode ter sido predominantemente composta por colmo em vez de folha. Embora essa cultivar apresente um dos maiores teores de PB nas folhas, a menor digestibilidade e o maior teor de lignina no colmo podem ter impactado negativamente o desempenho animal. Essa hipótese é reforçada pelos dados de composição química e valor nutritivo do pastejo simulado desta cultivar, que indicam um material de baixa digestibilidade e menor teor proteico. A lignina é componente presente na parede celular limita a degradação de polissacarídeos fibrosos no rúmen (Van Soest, 1994) e pode ter contribuído para menor digestibilidade.

As cultivares de *Panicum maximum* tradicionalmente são recomendadas para manejo de lotação intermitente (Euclides et al., 2016), contudo, ao serem submetidas a sistema de lotação contínua pastejadas por ovinos no período seco, mantiveram resultados produtivos semelhantes às *Brachiarias*. Esse resultado amplia as possibilidades de uso do *Panicum* em sistemas de produção animal, indicando seu potencial para sistemas de lotação contínua, especialmente para pequenos ruminantes no período seco.

A literatura atribui às cultivares do gênero *Panicum* um melhor valor nutritivo (Pereira

et al., 2021). Porém os maiores teores de PB nas folhas foram observados nas cultivares de *Brachiaria*, BRS Ipyporã e BRS Paiguás, além da cultivar BRS Tamani, porém a digestibilidade foi maior somente na cultivar BRS Tamani. Gramíneas tropicais em geral possuem alto teor de fibra e lignina e menor concentração de PB (Lee, 2018). A capacidade dos ruminantes de transformar material fibroso em energia corporal depende da fermentação microbiana (Santana et al., 2022), para que essa conversão ocorra, o alimento ingerido precisa ser biodisponível para os microrganismos presentes no rúmen (Ítavo et al., 2002).

O maior teor de PB não repercutiu em maior digestibilidade também nos outros componentes morfológicos, colmo e material morto. As proteínas podem ter níveis de degradabilidade diferentes e porções indisponíveis ao animal (Sniffen et al., 1992) e a alta temperatura ambiente pode ter diminuído a qualidade nutricional das gramíneas pela redução da digestibilidade em gramíneas tropicais. Este comportamento já havia sido observado em gramíneas temperadas onde Thorvaldsson et al. (2007) observou que o aumento da temperatura diminuiu a digestibilidade e aumentou o conteúdo de fibras com queda na digestibilidade para cada grau de aumento da temperatura.

O período seco é caracterizado pelo menor índice pluviométrico, essa queda na disponibilidade de água interfere no fluxo de tecidos e morfogênese das gramíneas (Luna et al., 2014), como consequência, ocorre queda na produtividade das forrageiras. Nos últimos anos a elevação da temperatura da Terra (Zhou et al., 2024) é um fator preocupante para o setor agropecuário inclusive em gramíneas tropicais que são mais aclimatadas a elevadas temperaturas em relação as temperadas. Esta preocupação justifica inclusive o uso da cultivar Marandu nesta experimentação, apesar da vasta literatura científica existente sobre essa forrageira.

Durante o período experimental foram registradas ondas de calor por todo território brasileiro com elevados índices de temperatura na região centro-oeste, local do estudo, que chegou a registrar 37,7 °C, temperatura acima da faixa ideal para gramíneas C4 que varia entre 25 e 35 °C (Taiz et al., 2017). As mudanças climáticas podem representar um risco a produção de gramíneas tropicais, por conseguinte a produção de animais a pasto. Segundo Moyo e Nsahlai (2021) o aumento de 1 °C na temperatura ambiente é responsável pela diminuição de 0,39% na degradabilidade das forragens. O aumento da temperatura global e a ampliação da amplitude térmica anual podem representar riscos à produção de gramíneas tropicais, afetando, por consequência, a criação de animais a pasto.

A concentração de protodioscina em gramíneas forrageiras varia conforme o gênero, sendo maior em cultivares do gênero *Brachiaria* (média de 2,95 g/kg de MS) em comparação

com *Panicum* (média de 0,19 g/kg de MS), com a cultivar BRS Ipyporã atingindo o maior valor (3,86 g kg de MS). A maior concentração de protodioscina na BRS Ipyporã pode ser atribuída ao seu maior teor de proteína bruta (PB), uma vez que Rodrigues et al. (2023) observaram uma correlação positiva entre o teor de PB e a protodioscina.

O teor de protodioscina é relevante devido ao risco de fotossensibilização, uma intoxicação causada pela presença dessa saponina nas plantas. Ovinos são os ruminantes mais suscetíveis, com maior risco em animais jovens, a suscetibilidade individual e a resistência à intoxicação possuem influência genética, sendo a resposta dos animais determinada por fatores como susceptibilidade individual, quantidade ingerida e tempo de exposição (Riet-Correa et al., 2011). Estudos que correlacionaram a intoxicação com o teor de protodioscina na pastagem identificaram casos clínicos em áreas com níveis de 0,3% na matéria seca da planta (Riet-Correa et al., 2011). Durante todo o experimento não foram observados casos de intoxicação por protodioscina nos ovinos, esses resultados sugerem que não há um nível crítico fixo para intoxicação e que possivelmente os animais não eram susceptíveis a este tipo de intoxicação.

As cultivares de *Panicum* apresentaram maior teor de sílica em toda sua estrutura, com maior concentração na porção de material morto, seguida de folha e menor teor de sílica foi observado nos colmos das cultivares. A função da sílica de evitar transpiração (Irfan et al., 2023) embora não essencial, auxilia na mitigação de estresses abióticos (Fernandes et al., 2020b).

Outro obstáculo para a produção animal é a concentração de lignina, substância que limita a degradação das paredes das plantas pelos herbívoros (Grabber et al., 2004) e aumenta sua deposição à medida que a planta envelhece (Chen et al., 2002). O teor de lignina foi menor nas folhas e não diferiu entre as cultivares, possivelmente em função da remoção contínua das folhas que ocorre no método de lotação contínuo e provocou a renovação constante dos tecidos foliares e resultou em menores concentrações de lignina. Comportamento que não é observado nos demais componentes morfológicos, onde o colmo e o material morto apresentam maior grau de maturidade e com isso maior teor de lignina depositado.

Os animais ao final do experimento apresentaram peso corporal de 34,42 kg (BRS Paiaguás) a 39,17 kg (BRS Tamani), próximo da faixa indicada para melhores condições de carcaça. O peso ideal de abate para ovinos não deve ultrapassar os 40 kg, pois carcaças acima desse valor apresentam menor rentabilidade econômica devido aumento de deposição de gordura, acima do recomendado (Siqueira et al., 2000). A cultivar Marandu apresentou maior GA, 428,51 kg ha MS, em resposta da sua maior TL cerca de 1,85 vezes maior que a média das demais cultivares (39,43 vs 21,33 UA ha). Desta forma a cultivar Marandu se apresenta como

a gramínea forrageira tropical com maior capacidade de suporte.

Ovinos destinados para a produção de carne sob método de lotação contínua no Cerrado brasileiro em pastos de gramíneas tropicais recebendo suplementação, equivalente a 1% do peso vivo, tiveram ganhos médios de 0,09 kg dia no período da seca. As cultivares Marandu, BRS Ipyporã, BRS Paiaguás, BRS Quênia e BRS Tamani podem ser utilizados na dieta de ovinos em lotação contínua e são alternativas forrageiras para a ovinocultura. A cultivar Marandu é a gramínea forrageira mais indicada para ser utilizada no período de seca no Cerrado. A cultivar BRS Tamani destaca-se pela capacidade de promover ganho de peso individual e deve ser direcionada para categorias que visem o peso individual dos animais

As estratégias de manejo utilizadas são de fundamental relevância para o sucesso da produção animal em pasto. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão responsável pela coleta de dados de produção agropecuária no Brasil não informa dados precisos sobre o peso de carcaça e a produção ovina no país. O catálogo de informações se restringe a produção bovina, suína e de frango apresentando uma lacuna grave que impede uma análise completa e aprofundada do desenvolvimento do setor ovino nacional o que dificulta o planejamento de políticas públicas e investimentos para o setor.

A diversificação das pastagens permite o uso de cultivares que agregam benefícios para o desempenho individual e ganho de peso por área em lotação contínua.

Conclusão

A cultivar Marandu se destaca como a forrageira mais indicada para o período de seca no Cerrado, devido à sua alta taxa de lotação e eficiência no ganho por área. A cultivar BRS Tamani promove melhor ganho de peso individual dos ovinos. As cultivares BRS Ipyporã e BRS Paiaguás são sensíveis ao período da seca. No entanto, a cultivar BRS Ipyporã compensa o menor acúmulo de forragem com uma forragem de alto valor nutritivo. No período da seca, sob lotação contínua em gramíneas forrageiras tropicais ovinos podem chegar até 90 gramas dia, com uso de suplementação.

Referência

Camargo, F. C., Difante, G. D. S., Montagner, D. B., Euclides, V. P. B., Taira, C. D. A. Q., Gurgel, A. L. C., & Souza, D. L. D. (2021). Morphogenetic and structural traits of Ipyporã grass subjected to nitrogen fertilization rates under intermittent grazing. *Ciência Rural*, 52(5), e20201074. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201074>

1800

1801 Chen, L., Auh, C., Chen, F., Cheng, X., Aljoe, H., Dixon, R. A., & Wang, Z. (2002). Lignin
1802 deposition and associated changes in anatomy, enzyme activity, gene expression, and ruminal
1803 degradability in stems of tall fescue at different developmental stages. *Journal of Agricultural*
1804 *and Food Chemistry*, 50(20), 5558-5565. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2004.02.009>

1805

1806 Difante, G. D. S., Euclides, V. P. B., Nascimento Júnior, D. D., Silva, S. C. D., Torres Júnior,
1807 R. A. D. A., & Sarmiento, D. O. D. L. (2009). Ingestive behaviour, herbage intake and grazing
1808 efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking
1809 managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 1001-1008. [https://doi.org/10.1590/S1516-](https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600005)
1810 [35982009000600005](https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600005)

1811

1812 Echeverria, J. R., Euclides, V. P. B., Sbrissia, A. F., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., &
1813 Nantes, N. N. (2016). Forage accumulation and nutritive value of the *Urochloa* interspecific
1814 hybrid 'BRS RB331 Ipyporã' under intermittent grazing. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51,
1815 880-889. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000700011>

1816

1817 EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação
1818 de Solos. 3th ed. Rio de Janeiro, Brasil: Centro Nacional de Pesquisa de solo; 253 2013.

1819

1820 Emerenciano Neto, J. V., dos Santos Difante, G., de Aguiar, E. M., Fernandes, L. S., Oliveira,
1821 H. C. B., & da Trindade Silva, M. G. (2014). Performance of meat sheep, chemical composition
1822 and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. *Bioscience*
1823 *Journal*, 30(3), 834-842.

1824

1825 Euclides, V. P. B., da Conceição Lopes, F., do Nascimento Junior, D., da Silva, S. C., dos
1826 Santos Difante, G., & Barbosa, R. A. (2016). Steer performance on *Panicum maximum* (cv.
1827 Mombaça) pastures under two grazing intensities. *Animal Production Science*, 56(11), 1849-
1828 1856. <http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>

1829

1830 Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Macedo, M. C. M., Araújo, A. R. de., Difante, G. S., &
1831 Barbosa, R. A. (2019). Grazing intensity affects forage accumulation and persistence of
1832 Marandu palisadegrass in the Brazilian savannah. *Grass and Forage Science*, 1(1), 1–13.
1833 <https://doi.org/10.1111/gfs.12422>

1834

1835 Euclides, V. P. B., Nantes, N. N., Montagner, D. B., Araújo, A. R. de, Barbosa, R. A., Zimmer,
1836 A. H., & Valle, C. B. do. (2018). Beef cattle performance in response to Ipyporã and Marandu
1837 brachiaria grass cultivars under rotational stocking management. *Revista Brasileira de*
1838 *Zootecnia*, 47, e20180018. <https://doi.org/10.1590/rbz4720180018>

1839

1840 Fernandes P. B., Bitencourt L. P., Theodoro G. F., Curcio U. A., Theodoro WA, Arruda COCB.
1841 2020b. Influence of calcium silicate on soil fertility and corn morphology. *Journal of*
1842 *Agricultural Studies*. 8(1):51-63. <https://doi: 10.5296/jas.v8i1.15460>

1843

1844 Fernandes, L. S., Difante, G. D. S., Costa, M. G., Emerenciano Neto, J. V., Araújo, I. M. M.
1845 D., Dantas, J. L. S., & Gurgel, A. L. C. (2020a). Pasture structure and sheep performance
1846 supplemented on different tropical grasses in the dry season. *Revista mexicana de ciencias*
1847 *pecuarias*, 11(1), 89-101. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.5083>

1848

1849 Grabber, J. H., Ralph, J., Lapierre, C., & Barrière, Y. (2004). Genetic and molecular basis of
1850 grass cell-wall degradability. I. Lignin–cell wall matrix interactions. *Comptes rendus biologiques*,
1851 327(5), 455-465. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2004.02.009>

1852

1853 Gurgel, A. L. C., Difante, G. D. S., Costa, C. M., Emerenciano Neto, J. V., Tonhão, G. H.,
1854 Ítavo, L. C. V., Dias, A. M., Vilela, I. M., Oliveira, V. G., Lima, P. C. S., Miyake, A. W. A.
1855 (2022). Establishment of tropical forage grasses in the Cerrado biome. *Revista mexicana de*
1856 *ciências pecuarias*, 13(3), 674-689. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i3.6039>

1857

1858 Gurgel, A. L. C., dos Santos Difante, G., da Silva Roberto, F. F., & Dantas, J. L. S. (2018).
1859 Suplementação estratégica para animais em pasto. *Pubvet*, 12 (04), 147.
1860 <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a62.1-10>

1861

1862 Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, R.
1863 Djalante, K.L. Ebi, F. Engelbrecht, J. Guiot, Y. Hijioka, S. Mehrotra, A. Payne, S.I.
1864 Seneviratne, A. Thomas, R. Warren, and G. Zhou, 2018: Impacts of 1.5°C Global Warming on
1865 Natural and Human Systems. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the*
1866 *impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse*
1867 *gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of*

1868 climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte,
1869 V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C.
1870 Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T.
1871 Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
1872 p. 175-312. doi: 10.1017/9781009157940.005

1873

1874 INMET - Instituto Nacional de Meteorologia 2023. Boletim Meteorológico: previsão do tempo
1875 para o período de 27 de maio a 13 de outubro de 2023. Disponível em:
1876 <https://www.inmet.gov.br/portal>. Acesso em: 2 junho 2024.

1877

1878 IPCC (2022) Summary for policymakers. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K.
1879 Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem
1880 (Eds.), Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working
1881 Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,
1882 Cambridge University Press. INMET - Instituto Nacional de meteorologia–Inmet. (2024).
1883 Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Acessado em: 12 de abril de 2024.
1884 Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>

1885

1886 Irfan M, Maqsood MA, Rehman Hu, Mahboob W, Sarwar N, Hafeez OBA, Hussain S, Ercisli
1887 S, Akhtar M, Aziz T. Silicon Nutrition in Plants under Water-Deficit Conditions: Overview and
1888 Prospects. *Water*. 2023; 15(4):739. <https://doi.org/10.3390/w15040739>

1889

1890 Ítavo, L. C. V., Valadares Filho, S. D. C., Silva, F. F. D., Valadares, R. F. D., Leão, M. I.,
1891 Cecon, P. R., Ítavo, C. C. B. F., Moraes, E. H. B. K., Rennó, L. N., Paulino, P. V. R. (2002).
1892 Microbial Production and Ruminant Parameters in Bulls Fed Diets Containing Different
1893 Concentrate Levels. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 1553-1561.
1894 <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000600027>

1895

1896 Köppen, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura
1897 Económica. México. 1948. 479p.

1898

1899 Lee, M. A. (2018). A global comparison of the nutritive values of forage plants grown in
1900 contrasting environments. *Journal of plant research*, 131(4), 641-654.
1901 <https://doi.org/10.1007/s10265-018-1024-y>

1902

1903 Lima, F. G., Haraguchi, M., Pfister, J. A., Guimaraes, V. Y., Andrade, D. D., Ribeiro, C. S.,

1904 Costa, G. L., Araujo A. L. L., Fioravanti, M. C. S. (2012). Weather and plant age affect the

1905 levels of steroidal saponin and *Pithomyces chartarum* spores in *Brachiaria* grass. International

1906 Journal of Poisonous Plant Research, 2, 45-53.

1907

1908 Luna, A. A., dos Santos Difante, G., Montagner, D. B., Neto, J. V. E., de Araújo, I. M. M., &

1909 de Oliveira, L. E. C. (2014). Características morfogênicas e acúmulo de forragem de gramíneas

1910 forrageiras sob corte. Bioscience Journal, 30(6), 1803-1810.

1911

1912 MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2024). Acessado em: 12 de abril

1913 de 2024. Disponível em:

1914 https://sistemas.agricultura.gov.br/pga_sigsif/pages/view/sigsif/abateporano/indexAbatePorA

1915 [no.xhtml](https://sistemas.agricultura.gov.br/pga_sigsif/pages/view/sigsif/abateporano/indexAbatePorA)

1916

1917 Marten GC, Shenk JS, Barton FE (1985) 'Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS),

1918 analysis of forage quality. Agriculture Handbook No. 643.' (USDA: Washington, DC)

1919 Massey, F. P., Massey, K., Ennos, A. R., & Hartley, S. E. (2009). Impacts of silica-based

1920 defences in grasses on the feeding preferences of sheep. Basic and applied ecology, 10(7), 622-

1921 630. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.04.004>

1922

1923 Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, S., Connors, C., Péan, S., Berger, N., Caud, Y. & Chen,

1924 L. et al. 2021. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical

1925 Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the

1926 Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United

1927 Kingdom and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157896.001

1928

1929 Miranda, P. A. B., Fialho, M. P. F., Saliba, E. O. S., Oliveira, L. O. F., Costa, H. H. A., Lopes,

1930 V. E. S., & Silva, J. J. (2015). Intake, degradability in situ and ruminal kinetics in cattle

1931 supplemented with different protein supplements. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária

1932 e Zootecnia, 67, 573-582. <https://doi.org/10.1590/1678-6934>

1933

1934 Moyo M, Nsahlai I. Consequences of Increases in Ambient Temperature and Effect of Climate

1935 Type on Digestibility of Forages by Ruminants: A Meta-Analysis in Relation to Global

1936 Warming. *Animals*. 2021; 11(1):172. <https://doi.org/10.3390/ani11010172>

1937

1938 Pereira, M., De Almeida, R. G., Macedo, M. C. M., Dos Santos, V. A. C., Gamarra, E. L.,

1939 Castro-Montoya, J., Lempp, B., & Moraes, M. D. G. (2021). Anatomical and nutritional

1940 characteristics of *Megathyrus maximus* genotypes under a silvopastoral system. *Tropical*

1941 *Grasslands-Forrajões Tropicales*, 9(2), 159–170. [https://doi.org/10.17138/tgft\(9\)159-170](https://doi.org/10.17138/tgft(9)159-170)

1942

1943 Pezzopane, J. R. M., Santos, P. M., Evangelista, S. R. M., Bosi, C., Cavalcante, A. C. R., Bettiol,

1944 G. M., Gomide, C. A. M., Pellegrino, G. Q. (2017). *Panicum maximum* cv. Tanzânia: climate

1945 trends and regional pasture production in Brazil. *Grass and Forage Science*, 72(1), 104-117.

1946 <https://doi-org.ez51.periodicos.capes.gov.br/10.1111/gfs.12229>

1947

1948 Riet-Correa, B., Castro, M. B., Lemos, R. A., Riet-Correa, G., Mustafa, V., & Riet-Correa, F.

1949 (2011). *Brachiaria* spp. poisoning of ruminants in Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31,

1950 183-192. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000300001>

1951

1952 Roberto, F. F. S., dos Santos Difante, G., Costa, R. G., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Gomes,

1953 M. D. N. B., Dias, A. M., Rodrigues, J. G., Pereira, M. G., Ribeiro, N. L., Gurgel, A. L. C.,

1954 Monteiro, G. O. A., Brixner, B. M., Vêras, E. L. L., Higano, L. M., Santana, J. C. S., Costa, C.

1955 M. Surita, L. M. A. (2023). Behavioural compensation of extruded urea level and the effects of

1956 supplementation presence for finished lambs in tropical grass pastures. *Small Ruminant*

1957 *Research*, 227, 107079. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107079>

1958

1959 Rodrigues, J.G., Difante, G., dos, S., Ítavo, L.C.V., Pereira, M. de G., Gurgel, A.L.C., Costa,

1960 A.B.G., Vêras, E.L. de L., Monteiro, G.O. de A., Dias, A.M., Ítavo, C.C.B.F., 2023. Forage

1961 accumulation and nutritional characteristics of *Brachiaria* cultivars grown in a semi-arid

1962 environment. *Tropical Animal Science Journal* 46 (1), 85–96.

1963 <https://doi.org/10.5398/tasj.2023.46.1.85>.

1964

1965 Santana, J. C. S., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Dias, A. M., Niwa, M. V. G., Moraes, G.

1966 J., Arcanjo, A. H. M., Gurgel, A. L. C., Borges, A. D., Formigoni, G. M., Difante, G. S. (2022).

1967 Productive characteristics, chemical composition, in vitro digestibility, and degradation kinetics

1968 of two *Brachiaria* grasses at different regrowth ages. *Trop Anim Health Prod* 54, 342.

1969 <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03341-1>

1970

1971 Santana, J. C. S., Santos Difante, G., Rodrigues, J. G., Gusmão Pereira, M., Fernandes, H. J.,

1972 Ítavo, C. C. B. F., Longhini, V. Z., Ítavo, L. C. V. (2024). Mathematical models for predicting

1973 protodioscin in tropical forage grasses. *Toxicon*, 240, 107628.

1974 <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2024.107628>.

1975

1976 Santos, D.C., Júnior, R. G., Vilela, L., Pulrolnik, K., Bufon, V. B., de Souza França, A. F.

1977 (2016). Forage dry mass accumulation and structural characteristics of Piatã grass in

1978 silvopastoral systems in the Brazilian savannah. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 233,

1979 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.026>

1980

1981 Sbrissia AF, Schmitt D, Duchini PG, da Silva SC. (2020). Unravelling the relationship between

1982 a seasonal environment and the dynamics of forage growth in grazed swards. *Journal of*

1983 *Agronomy and Crop Science*, 00:1–10. <https://doi.org/10.1111/jac.12402>

1984

1985 Siqueira, E.R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte no Sudeste do Brasil. In:

1986 Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte.1. 2000. João Pessoa. Anais... João

1987 Pessoa: 2000. p.107-118.

1988

1989 Sniffen, C. J., O'Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G. & Russell. J.B. (1992). A net

1990 carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein

1991 availability. *J. Anim. Sci.* 70, 35–62 (1992). <https://doi.org/10.2527/1992.70113562x>

1992

1993 Souza JdS., Difante G S, Emerenciano Neto JV, Lana AMQ, Roberto FFS, Ribeiro PHC (2019)

1994 Biometric measurements of Santa Inês meat sheep reared on *Brachiaria brizantha* pastures in

1995 Northeast Brazil. *PLoS ONE* 14(7): e0219343.<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219343>

1996

1997 Taiz, L., Zeiger, E. Moller, I. M. & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal*.

1998 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 848.

1999

2000 Thorvaldsson, G., Tremblay, G. F., & Tapani Kunelius, H. (2007). The effects of growth

2001 temperature on digestibility and fibre concentration of seven temperate grass species. *Acta*

2002 *Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 57(4), 322–328.

2003 <https://doi.org/10.1080/09064710600984221>

2004

2005 Van Soest, P.J., 1994. Nutritional ecology of the ruminant, 2nd ed. (Cornell University Press:
2006 Ithaca, NY).

2007

2008 Veras, E. L. L., Difante, G. D. S., Gurgel, A. L. C., Costa, A. B. G., Rodrigues, J. G., Costa, C.
2009 M., Emerenciano Neto, J. V., Pereira, M. G., Costa, P. R. (2020). Tillering and structural
2010 characteristics of *Panicum* cultivars in the Brazilian semiarid region. Sustainability, 12(9),
2011 3849. <https://doi.org/10.3390/su12093849>

2012

2013 Zhou, J., Teuling, AJ, Seneviratne, SI, & Hirsch, AL (2024). Soil moisture-temperature
2014 coupling increases population exposure to future heatwaves. Earth's Future, 12(7),
2015 e2024EF004697. <https://doi.org/10.1029/2024EF004697>

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

2031

2032

2033

2034

2035

2036

2037

Capítulo 2. Comportamento ingestivo e consumo de ovinos em pastagens de *Brachiaria* e *Panicum* no período seco do Cerrado

Destaques

- Os animais pastejando na cultivar BRS Quênia apresentaram o maior consumo ingestivo com 0,58 kg dia MS.

- O comportamento de pastejo dos ovinos destaca-se como a atividade de maior duração e mais concentrado no período da tarde.

- Ovinos pastejando BRS Quênia apresentaram o maior consumo de matéria seca (g dia, %PV e g MS kg^{0,75}).

- A estrutura do dossel forrageiro afetou o tempo de apreensão da forragem, influenciando o consumo e a taxa de bocado dos animais.

- O tempo total dedicado à ruminação e ócio não foi influenciado pelas cultivares e os ovinos demonstraram preferência por realizar essas atividades na posição deitada.

Resumo

A compreensão do comportamento ingestivo de ruminantes em relação a gramíneas, particularmente durante períodos de escassez alimentar como a época seca, é crucial para o manejo eficaz que otimize a o consumo de forragem. Diante disso, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de ovinos de corte em pastos de diferentes cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* no bioma Cerrado, no período seco. Foram utilizados cinco tratamentos as cultivares dos gêneros *Brachiaria* (Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás) e *Panicum* (BRS Quênia e BRS Tamani) e duas repetições. Foram utilizados ovinos sem padrão racial definido, sob lotação contínua com ajuste na taxa de lotação, com peso médio de 24,62 kg, recebendo 1% do peso vivo de suplemento concentrado. Foram avaliados o comportamento ingestivo e consumo animal e a qualidade nutricional das gramíneas. O comportamento ingestivo dos ovinos sob lotação contínua não foi influenciado ($p>0,05$) pela gramínea forrageira. O tempo médio gasto em minutos para as atividades foi: pastejo: 564,2, ruminação em pé: 55,48, ruminação deitado: 310,6, ócio pé: 152 s e ócio deitado: 346,6. Os animais pastejando na cultivar Marandu dedicaram o maior tempo ao consumo de água (19 minutos). Os animais da cultivar BRS Paiaguás apresentaram menor taxa de bocado (TB) 23,46 bocados/minuto, enquanto os animais da cultivar BRS Quênia e BRS Tamani tiveram maior TB com média de 32,14 bocados/minuto. Os animais pastejando na cultivar BRS Quênia apresentaram o maior consumo ingestivo de

matéria seca com 0,58 kg dia. O comportamento ingestivo de ovinos sob lotação contínua no período da seca é semelhante entre as diferentes gramíneas forrageiras e passam mais tempo pastejando, especialmente à tarde. A estrutura do dossel influencia o tempo de apreensão da forragem pelos animais.

Palavras-Chave: estresse climático, ingestão de matéria seca, massa de forragem, tempo de pastejo, ruminação.

Introdução

O comportamento alimentar dos animais em pastejo fornece informações valiosas para a elaboração de estratégias de manejo do pastejo que podem resultar em impactos positivos na produção animal. Os animais ajustam seu comportamento de pastejo conforme a estrutura da pastagem, incluindo a proporção de folhas, e fatores ambientais, como a temperatura. A interação entre temperatura, dossel e qualidade nutricional é determinante na eficiência do pastejo (Euclides et al., 2018). O entendimento das interações entre os componentes que participam do sistema de pastejo como, planta, animal, métodos de lotação e o ambiente, podem fornecer subsídios para a implementação de práticas mais eficientes, contribuindo para o crescimento sustentável da pecuária.

O estudo do comportamento de consumo animal, especialmente em situações adversas, como a período seco, é de extrema importância para o manejo eficiente dos rebanhos, uma vez que a distribuição das atividades do animal ao longo do dia, refletem a sua capacidade de consumir o alimento e convertê-lo em energia corporal. Os ovinos, entre os ruminantes, são a espécie que demanda mais tempo para o pastejo para conseguir consumir a quantidade adequada de forragem (Boval & Sauvant, 2021), devido à forma de apreensão bucal (Meier et al., 2016). No entanto, essa característica pode ser vantajosa, pois o uso de lábios móveis confere maior capacidade de seleção e apreensão da forragem, tornando-os mais eficientes na desfolha em comparação aos grandes ruminantes, que utilizam a língua.

No período seco, há uma redução no acúmulo de forragem e na relação folha/colmo, devido à diminuição da porção foliar, que é preferencialmente consumida pelos ruminantes, pois apresenta maior digestibilidade em comparação aos outros componentes do dossel (Euclides et al., 2019). Durante a estação seca, as características do dossel forrageiro, como a composição química e física, influenciam diretamente o comportamento ingestivo dos ovinos, exigindo ajustes no manejo forrageiro para otimizar a produção (Silva et al., 2016; Sbrissia et

al., 2020). Estudos com cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) e *Panicum maximum* (Massai e Aruana) destacam que as limitações estruturais e a qualidade da massa alimentar nesse período afetam o consumo animal, reforçando a necessidade de estratégias de manejo adaptativas (Silva et al., 2016).

A composição química das pastagens, incluindo teor de fibras, proteínas e carboidratos solúveis, impacta na digestibilidade e, consequentemente, no tempo de pastejo, ruminação e no gasto energético dos animais (Santana et al., 2022; Gonçalves, Magalhães, & Corujo, 2024). A suplementação pode mitigar os efeitos negativos da seca, garantindo os nutrientes necessários para a saúde e produtividade dos ovinos (Silva et al., 2016). Euclides et al. (2019) afirmam que, em pastagens com maior massa de forragem, os animais podem selecionar material mais nutritivo, compensando a menor qualidade, o que pode levar a ganhos de peso semelhantes aos de pastos com menor massa, porém maior qualidade.

A avaliação das cultivares de *Brachiaria* e *Panicum* em sistemas de produção animal é crucial para identificar práticas de manejo adequadas às características ovinas e às condições edafoclimáticas locais. No Brasil, essas forrageiras, adaptadas a climas tropicais e subtropicais, têm contribuído significativamente para os índices produtivos da pecuária, com o lançamento de cultivares mais resistentes ao pastejo intensivo e versáteis em diferentes tipos de solo (Costa et al., 2021; Difante et al., 2009; Almeida et al., 2023).

É essencial compreender os horários de pico de pastejo, ócio, preferências para descanso e atividade ruminal. Nossa hipótese foi de que o comportamento ingestivo dos ovinos é influenciado pela gramínea forrageira consumida. Assim, o objetivo deste estudo avaliar o comportamento ingestivo e o consumo de ovinos em pastagens do gênero *Brachiaria* e *Panicum* sob lotação contínua no período da seca do Cerrado.

Metodologia

Declaração de ética

Todos os procedimentos envolvendo animais neste estudo seguiram as orientações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal e aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Protocolo nº 1.086/2019).

Local, tratamentos e desenho experimental

O experimento foi realizado na área experimental do grupo de estudos em Forragicultura, na fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos – Mato Grosso do Sul, Brasil (20°26'31" S, 54°51'36" W, 437 m acima do nível do mar) em pastagens estabelecidas em 2021. O clima da região é classificado como tropical chuvoso de savana (subtipo Aw), caracterizado pela distribuição sazonal das chuvas (Köppen). O experimento foi realizado na época da seca, a precipitação acumulada de 239,2 mm, com média de 23,51°C de temperatura e 61,12 % de umidade relativa do ar (INMET, 2023) (figura 1).

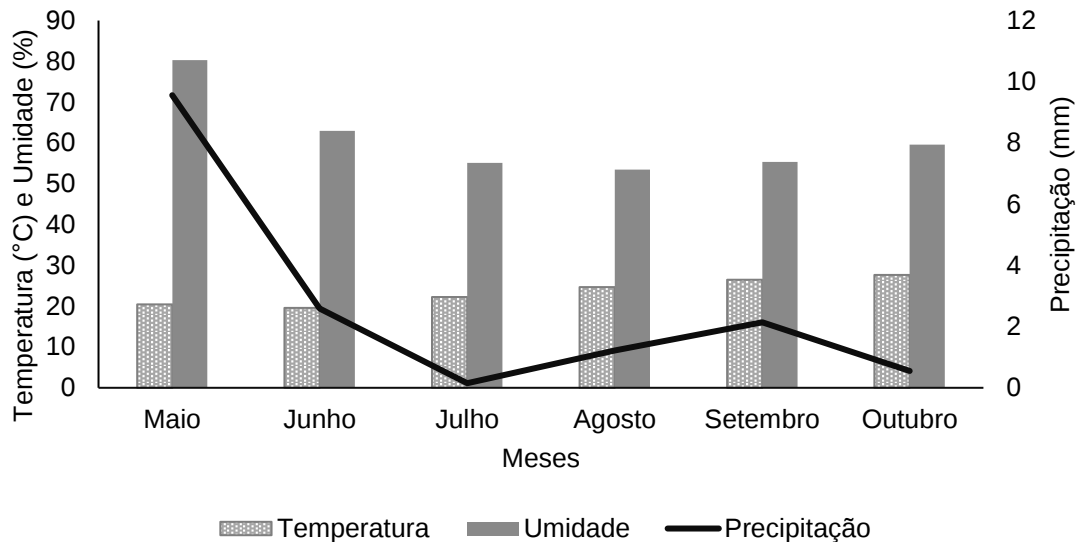


Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar média durante o período experimental.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos (cultivares) e duas repetições. A área experimental foi dividida em blocos com cerca de 5.850 m², cada bloco foi composto por módulos de cerca de 1.530 m². Os tratamentos foram compostos por três cultivares de *Brachiaria*: Marandu, BRS Ipyorã e BRS Paiaguás, e duas cultivares de *Panicum maximum*: Quênia e Tamani, com duas repetições para cada tratamento. Foram utilizados cordeiros sem raça definida, com peso médio inicial de 24,62 ± 0,55 kg e idade média entre 2,5 ± 0,7 meses. Os pastos foram manejados pelo método de lotação contínua, com taxa de lotação variável. Foram utilizados 7 cordeiros por repetição, totalizando 14 animais por tratamento.

Todos os animais receberam suplementação proteica diária referente a 1% do peso vivo, em cocho coletivo nos módulos, composto de 67% de farelo de milho, 30% de farelo de soja e 3% de suplemento mineral. Os animais tinham livre acesso à bebedouro e sal mineral.

Variáveis avaliadas

2164

2165 Composição morfológica, desempenho agrônomo

2166 Antes da avaliação de comportamento foram coletadas amostras de forragem de todos
2167 os módulos experimentais, em três pontos, utilizando um quadrado metálico de 1 m². Cada
2168 amostra foi dividida em duas subamostras: uma para determinação da porcentagem de matéria
2169 seca, e a outra para separação dos componentes morfológicos: folha (lâmina foliar), colmo
2170 (bainha e colmo) e material morto. Ambas foram pesadas e secas em estufa de secagem com ar
2171 forçado à 55 °C até atingir peso constante e pesada novamente para estimar a massa seca. A
2172 partir da separação dos componentes morfológicos foi calculado a porcentagem do peso seco
2173 total de cada componente e foi estimada a relação folha:colmo (RFC) a partir da divisão da
2174 massa seca das folhas pela massa seca do colmo, além da relação vivo:morto (RVM) calculada
2175 dividindo a soma da massa seca das folhas e colmo pela massa do material morto.

2176

2177 Composição química e valor nutritivo do pastejo simulado

2178 A simulação do pastejo foi realizada um dia antes do comportamento, com corte manual
2179 de duas amostras por módulo, essas amostras representam o comportamento de desfolhação dos
2180 ovinos, sendo coletados amostras vegetais similares as selecionadas pelos animais. Essas
2181 amostras sofreram procedimento análogo ao dos componentes morfológicos.

2182 Todas as amostras coletadas foram secas, moídas e analisadas quanto a concentração
2183 de proteína bruta, fibra em detergente neutro e ácido, lignina, cinzas e digestibilidade *in vitro*
2184 da matéria orgânica, usando a refletância do infravermelho próximo por sistema
2185 espectrofotômetro (NIRS) (Campos et al., 2024).

2186

2187 Resposta animal

2188 Os animais foram pesados antes do comportamento utilizando balança analógica para
2189 mensuração do peso vivo (Kg). O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso
2190 dos animais, entre pesagens consecutivas, dividida pelos dias entre as pesagens. A taxa de
2191 lotação (TL, unidade animal (UA) por ha) foi obtida pela média do número de animais de cada
2192 tratamento expressa em unidade animal (50 kg de peso vivo) em um ha. Os animais foram
2193 avaliados quanto a coloração da mucosa ocular através do método FAMACHA[®] como descrito
2194 por Roberto et al. (2020).

2195 A avaliação do consumo de matéria seca foi estimada por método indireto, utilizando o
2196 indicador externo dióxido de titânio (TiO₂) durou 13 dias ao total. O indicador externo foi
2197 administrado por via oral, através de cápsulas contendo 4g animal dia em dose única pela manhã

(9h) durante 12 dias, a coleta das fezes durou três dias e iniciou-se no 11º de fornecimento do indicador (TiO₂). As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal e identificadas. Todas as amostras foram processadas de forma análoga a o dos componentes morfológicos. Para estimar o consumo, o teor de TiO₂ foi determinado por espectrofotometria a 410 nm, com curva padrão elaborada contendo 0, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 mg de TiO₂ conforme adaptação de Costa (2019).

A produção estimada de matéria seca fecal ($MSF = \text{Indicador Ingerido (g)} / \text{Indicador de Concentração nas Fezes}$) e o consumo ($CMS = MSF / (1 - \text{Digestibilidade})$) foram calculados de acordo com as equações adaptadas de Berchielli et al. (2006).

O comportamento animal foi realizado em duas avaliações (rodada), uma no mês de julho e outra no mês de outubro com duração de 24 horas cada e registro do comportamento animal a cada 5 minutos. Início do comportamento às 09:00 horas da manhã. Para cada tratamento foram avaliados três animais, cada um com uma marcação específica para facilitar a identificação por avaliadores treinados. Foram anotadas tempo de pastejo, tempo de ruminação (pé ou deitado), ócio (pé ou deitado) e consumo de água. A taxa de bocado (bocados/minuto) foi determinada a partir do tempo necessário para os animais realizarem 20 mordidas (Hodgson, 1982). Os dados do comportamento foram agrupados em três períodos de 8 horas cada, manhã (00:00 às 08:00), tarde (08:00 às 16:00) e noite (16:00 às 00:00).

Análise estatística

Os resultados da composição morfológica, desempenho agrônômico, composição química, valor nutritivo do pastejo simulado, o consumo e resposta animal do período do comportamento animal foram submetidos à análise de variância (ANOVA), o efeito da cultivar foi comparado por Tukey a nível de significância de 5%, para a análise foi utilizado o software SAS (SAS® OnDemand for Academics). Para avaliação do comportamento foi considerado a cultivar como efeito fixo, enquanto a rodada foi tratada como efeito aleatório. Assim, foram realizadas as análises de modelos mistos, utilizando o pacote *lme4* (Bates et al., 2015). As médias foram calculadas por quadrados mínimos utilizando o pacote *emmeans* (Lenth, 2020) e quando observado efeito estatístico significativo ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a nível de significância de 5% utilizando o software R (R Core Team, 2022).

A análise de cluster hierárquico foi utilizada para agrupar os dados de comportamento animal com base nas variáveis de período (manhã: 00:00 às 08:00, tarde: 08:00 às 16:00 e noite: 16:00 às 00:00) e cultivar (Marandu, BRS Ipyporã, BRS Paiaguás, BRS Quênia e BRS Tamani). Os resultados da análise de cluster foram representados por dendrogramas, que foram gerados

a partir da aplicação do método de distância euclidiana média. O dendrograma fez agrupamentos formados entre os diferentes períodos e cultivares, evidenciando os padrões de comportamento animal. As análises foram realizadas usando o software R versão 4.4.2.

Os dados de comportamento animal foram registrados de hora em hora e organizados em uma planilha no Microsoft Excel. Para a análise visual, foi gerado um gráfico de linha que representa a variação do comportamento de pastejo, ruminação e ócio ao longo do dia, com os valores de comportamento no eixo vertical (minutos) e as horas no eixo horizontal.

A análise de componentes principais (PCA) foi utilizada para agrupar variáveis linearmente dependentes, criando componentes linearmente independentes com base na variância que representam. O conjunto de dados analisado incluiu variáveis relacionadas ao comportamento animal (nível de Famacha e dados comportamentais) e a forragem (composição morfológica, desempenho agrônômico, composição química e valor nutritivo do pastejo simulado). A análise foi realizada utilizando a matriz de correlação das variáveis originais. Os dados foram padronizados para que cada variável tivesse média zero e desvio padrão unitário. A análise foi realizada no software R, versão 4.4.1.

Resultados

Houve diferença ($p < 0,05$; Tabela 1) na composição morfológica e MF. A cultivar BRS Tamani apresentou a maior MF, seguida pela cultivar BRS Quênia. As cultivares Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás apresentaram menores valores de MF, não diferindo entre si, com média de 1386,39 kg ha MS. A maior altura foi observada para as cultivares Marandu e BRS Paiaguás, respectivamente, não diferindo entre si. A cultivar BRS Ipyporã apresentou a menor altura.

Em relação a composição morfológica do dossel, a cultivar BRS Tamani apresentou a maior porcentagem de folhas, seguida pelas cultivares Marandu, BRS Ipyporã, BRS Quênia que não diferiram entre si, enquanto a cultivar BRS Paiaguás apresentou a menor porcentagem.

Foi observado maior porcentagem de colmo na cultivar Marandu, enquanto as cultivares BRS Ipyporã e BRS Tamani, apresentaram os menores valores. Todas as cultivares apresentaram mais de 50 % da estrutura do dossel de material morto. A cultivar BRS Ipyporã apresentou a maior porcentagem de material morto. A maior RVM foi observado na cultivar, enquanto as cultivares BRS Ipyporã e BRS Tamani menor valor com média de 0,22.

Tabela 1. Composição estrutural de gramíneas tropicais pastejas sob lotação contínua por ovinos no período do seco no Cerrado.

Variável	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
MF (kg ha MS)	1552,67c	1165,25c	1441,25c	2755,25b	4146,37a	309,5	<,0001
Altura (cm)	29,14a	10,25c	29,91a	22,74b	21,05b	3,785	<,0001
Folha (%)	6,02ab	5,84ab	1,16b	3,46ab	10,44a	2,978	0,0479
Colmo (%)	34,63a	9,50c	31,21ab	22,21b	9,54c	9,176	<,0001
MM (%)	59,44d	84,58a	67,55c	74,42bc	80,11ab	11,10	<,0001
RVM	0,79a	0,20c	0,53b	0,40bc	0,25c	0,240	<,0001

MF: Massa de forragem; MS: Matéria seca; MM: Material morto; RVM: Relação vivo/morto; EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os maiores teores de cinzas foram observados nas cultivares do gênero *Panicum*, BRS Quênia e BRS Tamani que não diferiram entre si, com 12,87%. As cultivares Marandu e BRS Paiaguás apresentaram menor teor observado (Tabela 2). Quanto ao teor de PB as cultivares BRS Ipyporã e BRS Quênia apresentaram os maiores teores, com média de 14,13%, enquanto a cultivar BRS Paiaguás teve o menor teor com 4,37%.

Para a FDN e FDA, a cultivar BRS Paiaguás apresentou os maiores teores, seguida do BRS Tamani. Os menores valores dessas variáveis foram observados na cultivar BRS Ipyporã. A cultivar BRS Paiaguás também apresentou maior teor de lignina e celulose, enquanto os menores valores destas variáveis foram observados na cultivar BRS Ipyporã.

Tabela 2. Composição química do pastejo simulado de gramíneas tropicais pastejas sob lotação contínua por ovinos no período seco no Cerrado.

Variável (%)	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
Cinzas	9,22c	10,73b	9,41c	13,13a	12,62a	0,321	<,0001
PB	10,04ab	15,61a	4,37b	12,65a	10,93ab	2,043	0,0063
FDN	71,27abc	63,70c	77,99a	69,64bc	72,69ab	2,055	0,0004
FDA	36,68bc	30,44c	46,81a	38,14bc	42,05ab	2,216	0,0001
Digmo	52,42a	60,73a	36,22b	58,19a	46,74b	4,274	0,001
Lignina	3,99bc	3,33c	6,09a	3,84bc	5,03ab	0,354	<,0001
Celulose	30,2bc	25,10c	36,94a	32,28ab	34,81ab	1,446	<,0001

FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácida; Digmo: digestibilidade da matéria orgânica; Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EPM: Erro padrão da média.

Não houve efeito das cultivares ($p > 0,05$; Tabela 3) para o tempo de pastejo, ruminação e ócio, seja em pé ou deitado. O tempo médio gasto para as atividades de pastejo foi de 564,2 minutos, para a ruminação em pé foi de 55,48 minutos, ruminação deitado foi de 310,6 minutos, ócio pé de 152 minutos e para o ócio deitado foi de 346,6 minutos. O tempo gasto para consumo

de água foi influenciado pela cultivar ($p=0,0001$), onde os animais pastejando a cultivar Marandu dedicaram o maior tempo ao consumo de água, com uma ordem decrescente observada para BRS Quênia, BRS Tamani, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás.

Houve influência da cultivar na taxa de bocado ($p<0,0001$). Os animais que pastejaram nas cultivares BRS Quênia e BRS Tamani apresentaram as maiores taxas de bocados (TB), em contraste, os animais da cultivar BRS Paiaguás apresentaram a menor TB.

Tabela 3. Comportamento animal de ovinos sob lotação contínua em gramíneas no período seco no Cerrado em minutos/24 horas.

Variáveis (min/24 horas)	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
Pastejando	589	546	563	608	515	34,90	0,3553
Rum. Pé	54,6	51,1	60,2	60,0	51,5	10,80	0,9547
Rum. Deitado	345	290	288	294	336	34,80	0,6419
Ócio Pé	108	178	170	165	139	29,20	0,1097
Ócio Deitado	324	370	355	298	386	30,80	0,2693
Água	19,00a	5,75bc	2,92c	15,08ab	12,67abc	2,760	0,0001
TB (bocados/min)	26,81bc	27,61b	23,46c	31,75a	32,52a	1,010	<,0001

Rum. Pé: Ruminando em pé; TB: taxa de bocados. EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O dendrograma resultante da análise de cluster formam dois grupos distintos em função do período (Figura 2A) e três grupos em função das diferentes cultivares (Figura 2B).

Em função do período com base na análise de similaridade, os períodos da noite e da manhã foram agrupados em um mesmo cluster, enquanto o período da tarde formou um grupo distinto. Em função das diferentes cultivares a análise de agrupamento hierárquico resultou na formação de três clusters: um grupo foi formado pelas cultivares Marandu e BRS Tamani, outro grupo com as cultivares BRS Ipyporã e BRS Paiaguás e por último um grupo com a cultivar BRS Quênia.

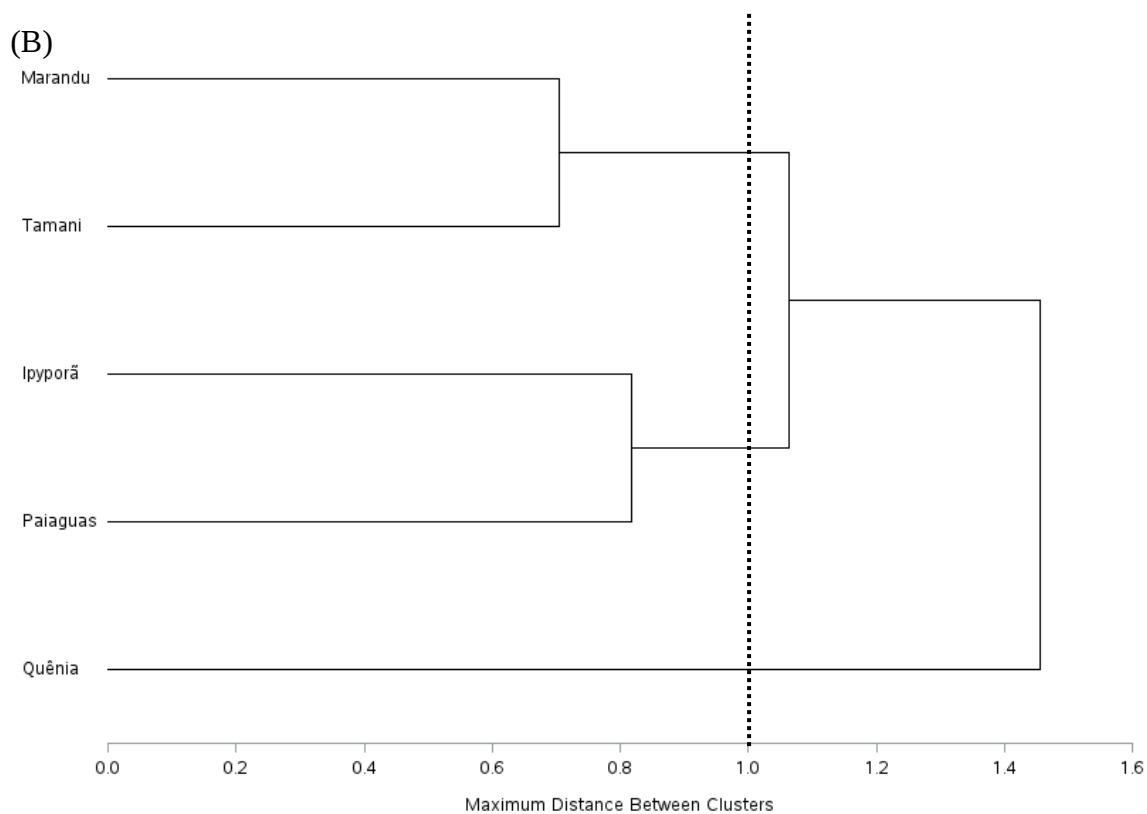
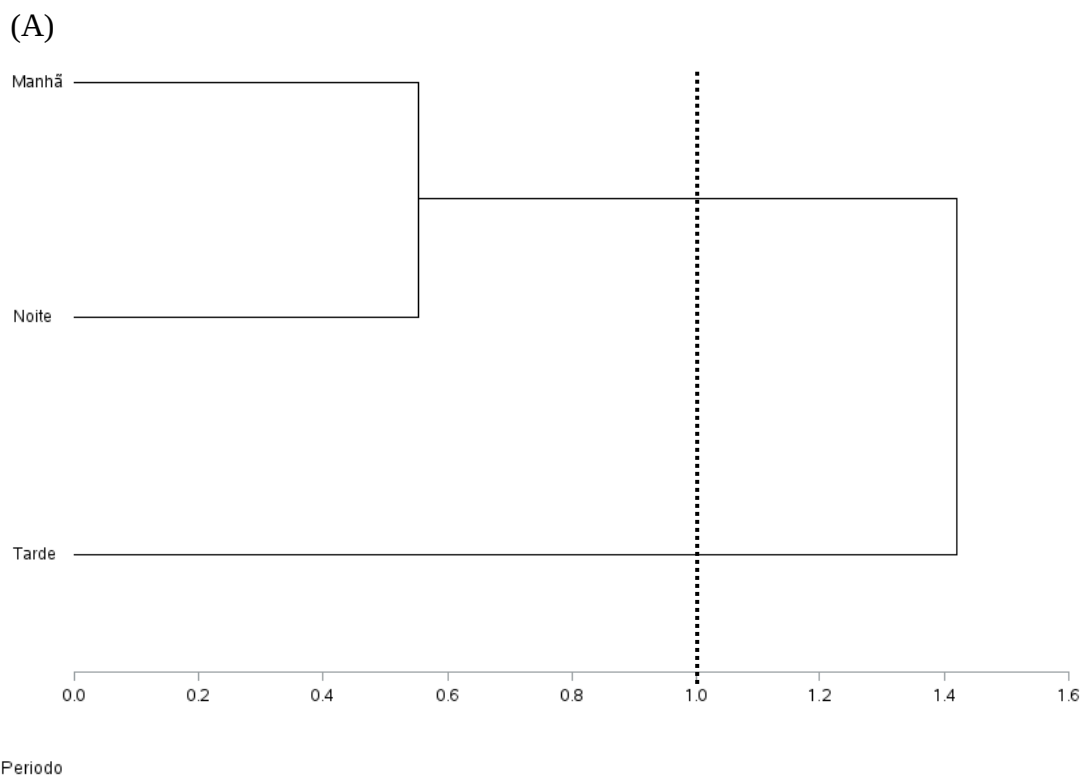


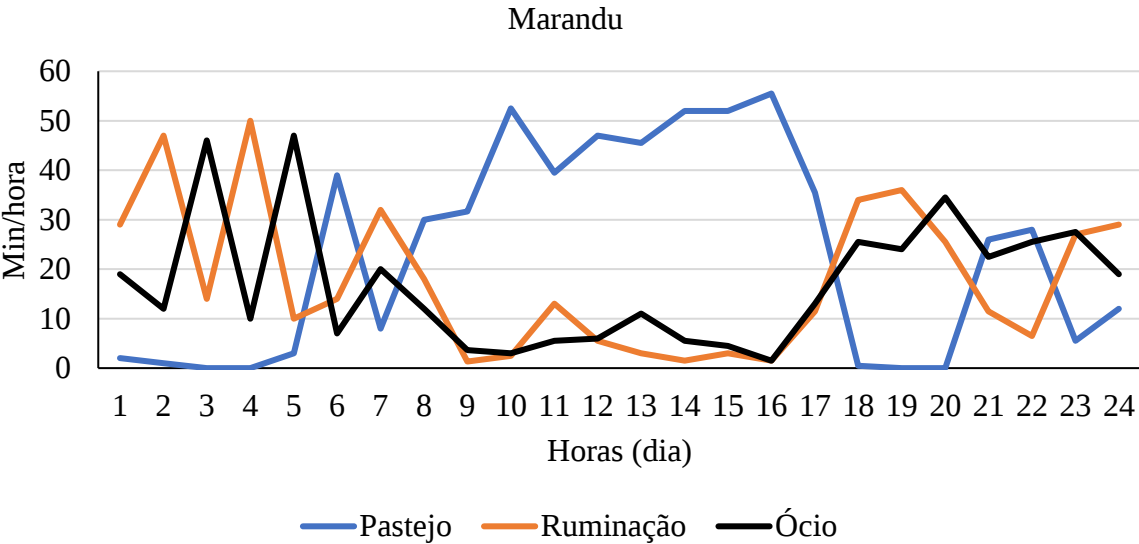
Figura 2. Dendrograma de agrupamento do comportamento animal em função do período do dia (A) e pelas diferentes cultivares de gramíneas no período seco no Cerrado (B)

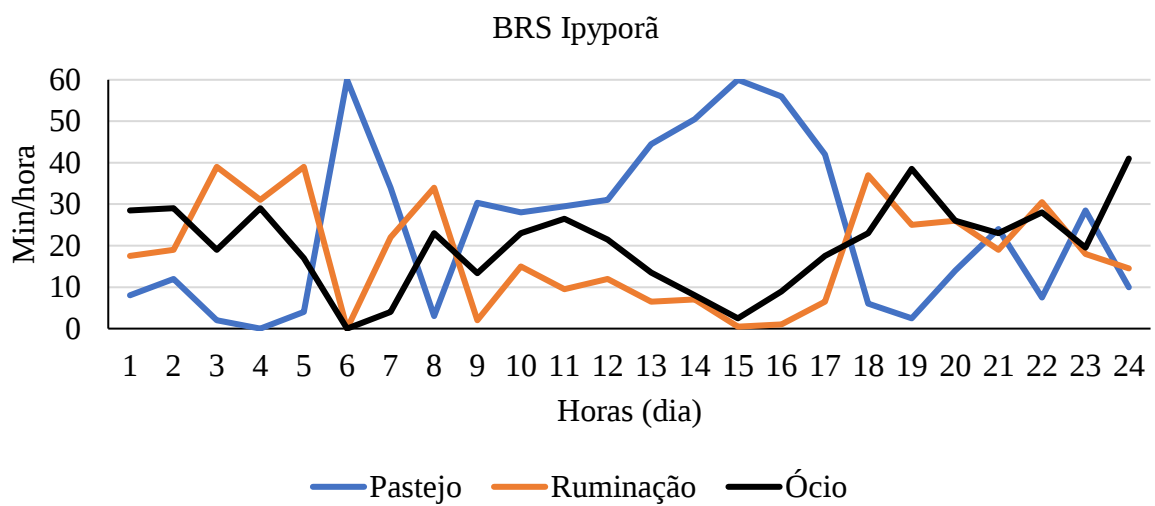
A Figura 3 demonstra o padrão diário de comportamento dos ovinos nas diferentes cultivares avaliadas. Observa-se que o pastejo concentra-se inicia-se as 10:00 e indo até as

17:00, com um pico entre 14:00 e 16:00. Observa-se uma menor intensidade em uma atividade específica, oscilando entre ruminação e ócio durante manhã e noite entre 19:00 e 03:00, com um pico de ruminação e ócio com grande variação entre os animais nas diferentes cultivares.

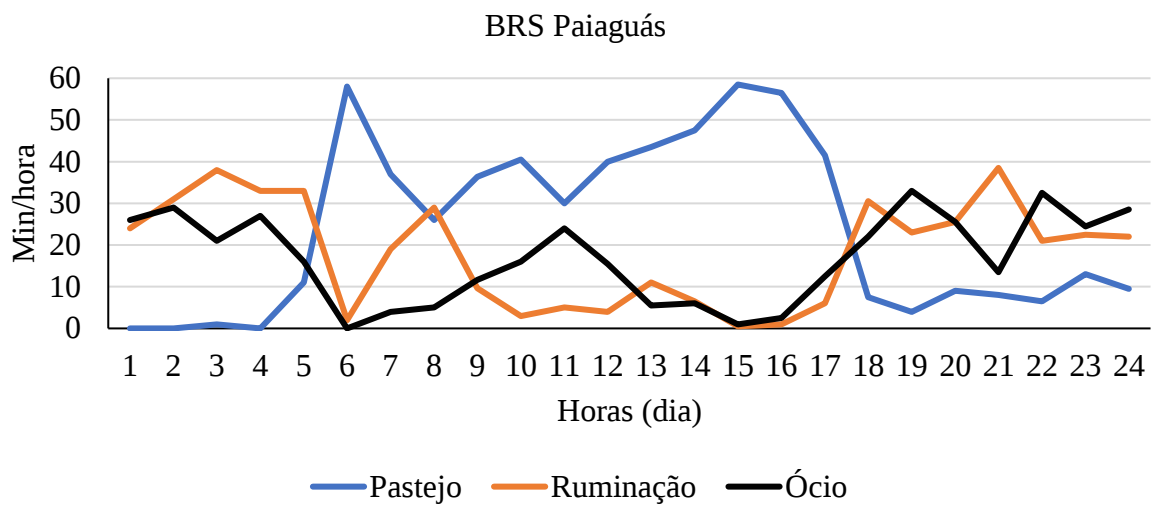
Os animais da cultivar Marandu apresentaram o pico de pastejo mais intenso e concentrado, atingindo 55 minutos/hora entre 16:00 e 17:00. A ruminação concentra-se entre 2:00 e 4:00. O ócio apresenta maior constância no período da noite entre 18:00 e 00:00. Os animais da cultivar BRS Ipyporã demonstraram um padrão de pastejo mais distribuído ao longo da tarde, entre 13: e 17:00, com um pico mais acentuado as 15:00 (60 minutos) e picos de ruminação no período da manhã e ócio mais concentrado no período da noite.

Os animais da cultivar BRS Paiguás apresentaram um padrão de pastejo semelhante a cultivar BRS Ipyporã. A ruminação e o ócio são mais evidentes entre as 18:00 e 05:00 da manhã. Os animais da cultivar BRS Quênia apresentaram uma intensidade de pastejo mais frequente que as demais cultivares com três picos de pastejo: entre 05:00 e 06:00, entre 09:00 até 16:00 e entre 21:00 e 22:00 todos ultrapassando 30 minutos. Os animais da cultivar BRS Tamani apresentaram pico de ruminação concentrado no período da manhã entre 01:00 e 05:00 com tempo de ruminação superior a 40 minutos, similar ao padrão observado nos animais da cultivar Marandu.

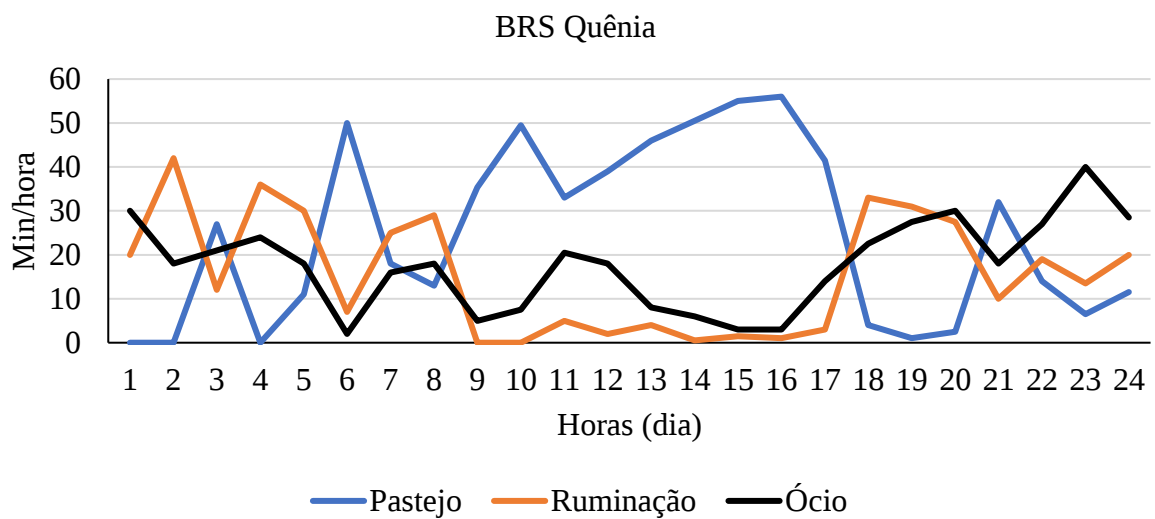




2344



2345



2346

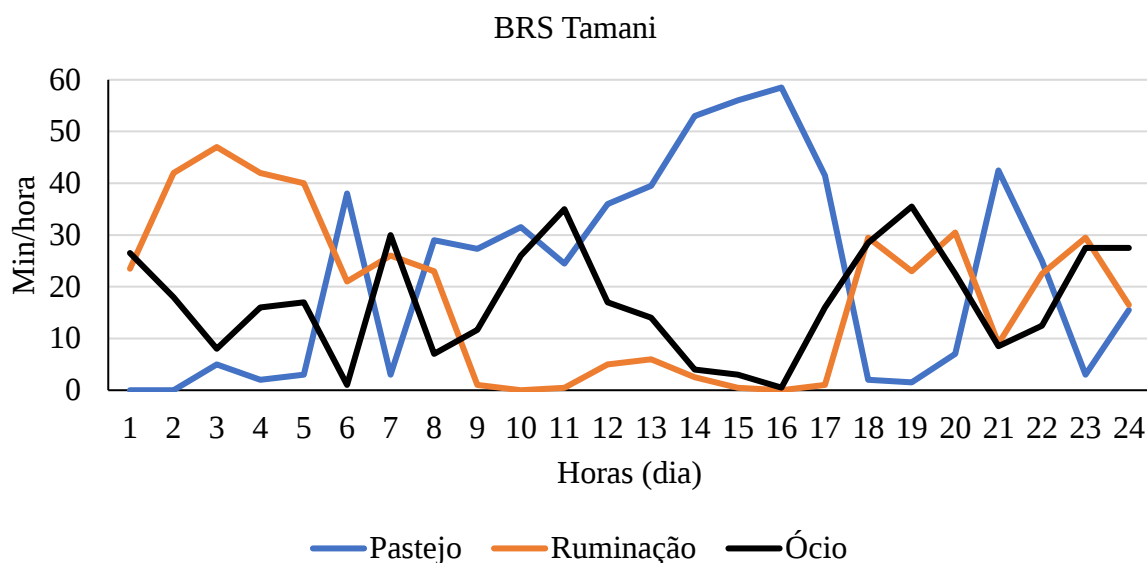


Figura 3. Padrão diário de pastejo, ruminação e ócio (minutos hora) por ovinos sob lotação contínua em gramíneas no período seco no Cerrado.

A gramíneas forrageiras influenciaram o desempenho produtivo e consumo dos ovinos. A cultivar Marandu apresentou a maior taxa de lotação, com 49,73 UA ha, enquanto as demais cultivares não diferiram entre si com média de 20,6 UA ha. A cultivar BRS Tamani apresentou os animais mais pesados, enquanto a cultivar BRS Ipyporã apresentou os animais com maior GMD de 0,32 kg dia.

Houve efeito das cultivares no consumo ($p < 0,05$; Tabela 4) de matéria seca em g dia, %PV e do peso metabólico^{0,75} dos ovinos. Os animais pastejando na cultivar BRS Quênia, apresentaram o maior consumo para as variáveis kg dia MS, em relação a %PV e do peso metabólico^{0,75}, enquanto os animais da cultivar BRS Paiaguás apresentaram o menor consumo de MS. As cultivares BRS Paiaguás e BRS Tamani apresentaram o menor consumo em relação ao %PV e ao peso metabólico.

Tabela 4. Taxa de lotação, peso, ganho médio diário e consumo de matéria seca de ovinos sob lotação contínua em gramíneas no período seco no Cerrado

Variáveis	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
TL	49,73a	18,33b	22,57b	20,07b	21,50b	4,325	0,0006
Peso (Kg)	32,77b	34,55ab	33,07ab	34,41ab	35,50a	0,776	0,0248
GMD (kg/dia)	0,06b	0,32a	0,12ab	0,20ab	0,08b	0,053	0,0019
CMS (Kg dia)	0,49c	0,53b	0,29e	0,58a	0,36d	0,004	<,0001
CMS (%PV)	1,78a	1,58b	0,96c	1,80a	1,02c	0,045	<,0001
CMS (g kg ^{0,75})	40,80ab	38,02b	22,55c	42,81a	24,80c	0,860	<,0001

TL: Taxa de lotação em UA/ha; UA=Unidade animal (50 kg de peso vivo); GMD: Ganho médio diário; CMS (kg dia) = consumo em kilograma por dia de matéria seca (MS); CMS (%PV) =

consumo em relação a porcentagem de peso vivo; CMS ($\text{g kg}^{0,75}$) = consumo em gramas de matéria seca por quilograma de peso metabólico; EPM: erro padrão da média. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de componentes principais permite avaliar o comportamento das variáveis de forma simultânea. As variáveis avaliadas foram: FDA, FDN, Digmo, PB, MF, porcentagem de folha, colmo, MM, RVM, FAMACHA consumo de água, tempo de: pastejo, ruminação e ócio, em pé e deitado. Os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) explicaram 58,30% da variabilidade total dos dados, com o CP1 representando 40,6% e o CP2, 21,2% (Figura 4).

As variáveis com maior contribuição para o CP1, que melhor explicam a variabilidade dos dados neste componente, foram a porcentagem de MM (12,24), RVM (11,14) e a ruminação deitado (9,94). No CP2, as variáveis com maior contribuição foram FDA (17,57), FDN (15,96) e Digmo (15,38). A MF apresentou menor contribuição com 0.220 e 0.002 na CP1 e CP2 respectivamente.

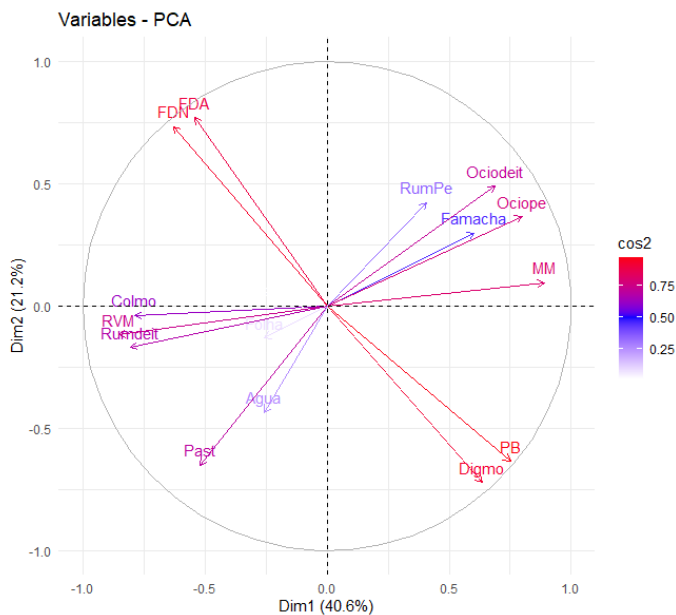


Figura 4. Biplots de análise de componentes principais (PCA) do primeiro componente principal (eixo x) e do segundo componente principal (eixo y). Composição química, comportamento animal e estrutura do dossel.

A análise revelou associações e antagonismos entre as variáveis. A FAMACHA[®] apresentou forte relação com o ócio (em pé e deitado). FDN e FDA apresentaram associação entre si e tiveram comportamento antagônico com PB e Digmo, que também se associaram. Esse resultado era esperado, pois altos teores de fibra (FDA e FDN) geralmente estão

associados a menores teores de PB e Digno. A variável FAMACHA[®] e o tempo de pastejo apresentaram comportamento antagônico. A porcentagem de folha se associou com o tempo de pastejo, e ambas apresentaram antagonismo com o tempo de ócio, tempo em pé, tempo deitado e ruminação em pé. A porcentagem de colmo, o RVM e a ruminação deitado apresentaram associação entre si e antagonismo com a porcentagem de material morto.

Discussão

A dinâmica comportamental dos ovinos em lotação contínua demonstra uma interação entre a busca pelo alimento, necessidade de ingestão e processamento da forragem, refletida na distribuição do tempo entre as atividades de pastejo, ruminação e ócio. Existe uma relação complexa que envolve o comportamento animal em pastejo, forragem (quantidade, composição e estrutura) desempenho produtivo e condição ambiental.

Os animais apresentaram no período da noite e da manhã comportamento similar, com maior tempo distribuído entre ruminação e ócio e pouco tempo destinado ao pastejo, atividade que foi mais concentrada no período da tarde.

As atividades de ruminação e ócio ocorreram majoritariamente enquanto os animais estavam deitados. Embora as condições climáticas da tarde fossem quentes, os ruminantes preferem realizar atividades de pastejo durante as horas de luz do dia, em detrimento à noite, além de preferirem realizar os hábitos de ruminação e ócio deitados em vez de pé (Kilgour, 2012a) com períodos de pastejo concentrados no início da manhã e no final da tarde (Kilgour et al. 2012b).

O tempo médio de pastejo observado neste experimento foi 9,4 horas dia, que está um pouco acima da faixa indicada para tempo de pastejo varia de 4 e 9 horas por dia (Van Soest, 1994). Kilgour (2012a), em uma compilação de estudos sobre o comportamento de ruminantes a pasto, observou que, de modo geral, o pastejo é a atividade predominante, seguida pela ruminação e ócio. Juntas essas atividades ocupam 90-95% do dia do animal. Neste experimento realizado em uma região tropical no período da seca, as atividades de pastejo, ruminação e ócio representaram 99% do tempo dos animais (39,18; 25,47 e 34,63% respectivamente).

Os animais que passam mais tempo ruminando aumentam o consumo de ingestão de água. A causa principal desse aumento no consumo hídrico é a intensificação da secreção salivar durante o processo de ruminação e mastigação. O fragmento das partículas do alimento no processo de ruminação estimula a produção de saliva, essencial para lubrificar o bolo alimentar e permitir a deglutição (Beauchemin, 2018).

A análise de componentes principais mostrou associações e antagonismos já discutidos na literatura, como a relação inversa entre componentes fibrosos (FDN e FDA) e qualidade nutricional (PB e Digno). Porém, a ausência de relação entre a composição química e o comportamento de pastejo, pouco explorado na literatura, reflete a importância da estrutura do dossel para o consumo de animais mantidos sob pastejo. As variáveis comportamentais só se associaram com a característica produtivas e estruturais da forragem, sem associação com os aspectos da composição química.

Segundo Soder (2022), existe uma relação direta entre a estrutura do pasto e o comportamento de pastejo em espécies de forrageiras temperadas. O tempo de ruminação, o número e a taxa de bocados estão correlacionados com características do dossel, como a altura do pasto pré-pastejo, a massa de forragem pré-pastejo e a densidade do caule. No entanto, essas variáveis comportamentais não apresentam relação com as características químicas da planta, como o teor de fibra em detergente neutro, a digestibilidade da fibra em detergente neutro e o nitrogênio total (Soder et al., 2022), mesmo comportamento observado no presente trabalho utilizando gramíneas tropicais com o método de pastejo de lotação contínua.

No presente experimento, realizado durante o período da seca, a RVM se mostrou mais relevante do que a porcentagem de folhas entre as características avaliadas, isso se deve pela redução natural do acúmulo de forragem e porcentagem de folhas que ocorre neste período (Euclides et al., 2019). Tontini et al. (2021) observaram que o tempo de pastejo de ovinos é diretamente influenciado por características estruturais do dossel. A relação folha:colmo é a variável que mais influencia o tempo de pastejo tanto em monocultura de gramínea como em mistura de gramínea e leguminosa, enquanto em monocultura de leguminosa arbustiva a altura do dossel foi a variável que mais influenciou o tempo de pastejo (Tontini, et al., 2021).

A ausência da MF no gráfico de variáveis da PCA se deve à sua contribuição relativamente pequena, especialmente nos dois primeiros componentes principais (Dim1 e Dim2) que são representados no gráfico. Além disso, A relação positiva entre o tempo de pastejo e a proporção de folhas na pastagem reforça a importância do controle das metas de manejo para que se evite o superpastejo e a importância do vigor de rebrota das gramíneas para otimizar o desempenho animal. Ainda segundo a análise de PCA a RVM das cultivares está intimamente ligada ao ato de ruminação deitado, ao mesmo tempo que a presença de material morto limita o tempo de pastejo e ruminação. O material morto é constituído primordialmente por compostos fibrosos que reduz a digestibilidade devido ao baixo potencial de degradação da fibra (Santana et al., 2022).

A relação entre a variável FAMACHA[®] e o tempo de pastejo apresentou uma interação

inversa entre os dois fatores, em que os animais com alto escore de FAMACHA[®] apresentam redução no tempo de pastejo, essa diminuição do tempo de pastejo em animais anêmicos pode resultar em menor ingestão de nutrientes, afetando negativamente sua condição corporal e resposta imune. A anemia compromete a capacidade de transporte de oxigênio no sangue, reduzindo os níveis de hemoglobina e, conseqüentemente, a oxigenação tecidual, condição pode levar à hipóxia celular (Bliss, 2015). Os sintomas observados nos animais incluem palidez nas mucosas, aumento das taxas respiratória e cardíaca, dificuldade para exercer atividades físicas, fraqueza, letargia e depressão mental (Johns & Heller, 2021). Por isso, o método FAMACHA[®] se mostrou eficaz se associar ao comportamento de ócio, como a letargia e a redução da atividade de pastejo.

O monitoramento regular do escore FAMACHA[®], em conjunto com indicadores produtivos, como GMD, é fundamental, pois permite intervenções rápidas, como o tratamento antiparasitário e a suplementação nutricional, garantindo a saúde e o bem-estar dos animais. Na literatura, a discussão sobre a relação entre sanidade e comportamento animal ainda é limitada, uma vez que a maior parte das pesquisas prioriza a análise de índices produtivos, deixando em segundo plano as implicações desses aspectos no bem-estar animal.

Os animais das cultivares BRS Paiaguás e BRS Ipyporã tiveram comportamento de pastejo semelhante com tempo total de ruminação próximos (348,2 e 341,1 minutos respectivamente) porém por motivos diferentes. Os animais da cultivar BRS Paiaguás precisaram de mais tempo para dar 20 bocados, devido à menor proporção de folhas, à baixa MF e à conseqüente maior concentração de componentes fibrosos, que reduziram a digestibilidade da pastagem. Os animais apresentaram um padrão de pastejo caracterizado pela constante alternância entre pastejo, ruminação e ócio, com menor frequência e intensidade de pastejo dos picos de pastejo. O elevado teor de fibras na dieta pode ter promovido a saciedade física o que refletiu em menor CMS e, conseqüentemente, em um PV intermediário, e a cultivar por ter uma baixa TL não conseguiu compensar o baixo peso dos animais e ganho por área.

A cultivar BRS Paiaguás foi a única com teor de PB inferior ao preconizado, teores menores que 6-7% de PB limitam o crescimento de bactérias ruminais e compromete a atividade microbiana (Van Soest, 1994). A suplementação auxiliou no GMD e no aproveitamento da forragem pelos animais, corroborando a evidência de que a suplementação proteica melhora o desempenho de cordeiros alimentados com forragem de baixa qualidade (Obeidat, Subih & Ata, 2020).

A cultivar BRS Ipyporã destacou-se pela maior participação de folhas, que apresentava alto valor nutritivo para animais com 15% de PB, 60% de Digno e baixo conteúdo fibroso.

2494 Essa composição de alta qualidade promoveu saciedade química nos animais, permitindo que
2495 atendessem suas exigências nutricionais, por isso apresentou poucos picos de pastejo. Os
2496 animais apresentaram o segundo maior CMS, atingindo 0,53 kg dia MS.

2497 Esse alto consumo de matéria seca em um período mais curto, demonstra a eficiência
2498 da ingestão proporcionada pela alta qualidade da forragem. Consequentemente, a melhor
2499 qualidade do material ingerido refletiu em um maior GMD. No entanto, a cultivar BRS Ipyporã,
2500 devido à sua baixa MF, resultou em uma menor TL, 18,33 UA ha. Esse maior GMD e menor
2501 TL impacta negativamente no ganho por área, não compensando o ganho individual em termos
2502 de produção por unidade de área.

2503 As cultivares Marandu e BRS Tamani apresentaram as melhores condições produtivas
2504 e estruturais do dossel, resultando em GMD semelhante. A cultivar Marandu, embora tenha
2505 apresentado menor MF, apresentou a melhor RVM. Em contraste, a cultivar BRS Tamani,
2506 apesar da MF 2,6 vezes superior a da Marandu, apresentou um dossel com baixa RVM, onde a
2507 proporção de material morto corresponde a aproximadamente 80% de sua estrutura.

2508 A composição química e o valor nutritivo entre as cultivares Marandu e Tamani foram
2509 parecidas e podem ter influenciado a proximidade observada no tempo de ruminação, com
2510 valores de 399,6 minutos para Marandu e 387,5 minutos para BRS Tamani. A maior MF na
2511 BRS Tamani, resultou em menor tempo de pastejo. Em contrapartida, a maior participação de
2512 colmo no dossel da Marandu exigiu maior tempo para seleção do material ingerido pelos
2513 animais, o que resultou em maior TB para Marandu em comparação com Tamani (26,81 vs
2514 32,52 bocados/minutos respectivamente).

2515 O maior tempo utilizado no pastejo pelos animais da cultivar Marandu resultou em
2516 menor tempo de ócio. O material consumido por esses animais provavelmente apresentava
2517 maior proporção de colmo. O maior gasto energético na busca e apreensão do alimento pode
2518 ter contribuído para a redução do peso individual dos animais. No entanto, a maior capacidade
2519 de suporte da cultivar Marandu, refletida em uma taxa de lotação 2,4 vezes superior à média
2520 das outras cultivares avaliadas, resultou em uma compensação no número de animais por área,
2521 demonstrando a capacidade da cultivar de suportar um maior número de animais por hectare,
2522 apesar do menor peso individual.

2523 Os resultados da cultivar BRS Quênia pode ser atribuído a um equilíbrio de conjunto de
2524 fatores, como a qualidade da forragem e a estrutura do dossel é provável que a massa de bocado
2525 ingerida pelos animais da cultivar apresentava o melhor equilíbrio entre quantidade e a
2526 qualidade de MS. Os resultados observados para a cultivar BRS Quênia podem ser atribuídos a
2527 um equilíbrio entre fatores como a qualidade nutricional da forragem e a estrutura do dossel. É

provável que a massa de bocado ingerida pelos animais dessa cultivar apresentasse a melhor combinação entre quantidade e qualidade de matéria seca, favorecendo um maior consumo. Os animais dessa cultivar apresentaram comportamento distinto das demais cultivares, uma vez que a MF e composição estrutural foi intermediário, com valores médios de MF e porcentagem de colmo no dossel, que alto teor PB (12,65%) e DIGMO (58,19%), além de teor médio de componentes da parede celular (FDN e FDA). Essas características podem ter influenciado em maior TB, o que resultou em maior consumo de matéria seca, independentemente da forma de expressão: kg dia, %PC e PV^{0,75}.

Conforme destacado em uma extensa meta-análise realizada por Boval & Sauvant, (2019) verificaram que a massa de bocado é uma parte fundamental do comportamento ingestivo de ruminantes em pastagens, pois é altamente influenciada pelas características do pasto e um fator determinante para a taxa de ingestão.

O TB é uma resposta a quantidade e estrutura do dossel. Os animais com maior MF tiveram maior TB (BRS Quênia e BRS Tamani) em contraste, a cultivar BRS Paiaguás, com menor porcentagem de folhas e baixa MF, exigiu maior tempo para apreensão da forragem para compensar esse cenário. Essa relação entre a estrutura do dossel e o TB também foi observada por Tontini et al. (2021), que demonstraram que, no início do experimento, com maior densidade de folhas, os cordeiros apresentaram maior massa de bocado e bocados menores para atingir a ingestão de MS necessária. De forma semelhante aos nossos achados, Tontini et al. (2021) verificaram que, à medida que a disponibilidade de folhas diminuiu e a proporção de colmos aumentou, como ocorre no período seco, a massa de bocado provavelmente reduziu, exigindo maior tempo de pastejo e menor TB.

O tempo dedicado ao ócio foi ajustado devido a necessidade de realizar as atividades de pastejo e ruminação em função das características da forragem. A escolha da cultivar de gramínea forrageira para sistemas de produção de ovinos em pasto no período seco deve considerar não apenas a capacidade de suporte, mas também a qualidade nutricional, a estrutura do dossel e a influência desses fatores no comportamento ingestivo e no consumo de matéria seca pelos animais, buscando o equilíbrio entre produção de forragem, qualidade nutricional e comportamento animal.

Conclusão

Gramíneas tropicais não influenciam o comportamento de ovinos de corte sob lotação contínua no Cerrado. A taxa de bocado, consumo da forragem e ida ao bebedouro são

influenciados pela estrutura e composição química do pasto. O tempo de ócio diminui conforme a necessidade de compensar a ruminação e o pastejo aumenta. Animais passam mais tempo pastejando, especialmente à tarde. O tempo de busca, ingestão e processamento da forragem é reflexo da disponibilidade de material verde e a sanidade animal. A cultivar BRS Quênia proporciona maior consumo de matéria seca.

Referências

- Almeida, E. M., de Araújo, A. R., Difante, G. dos S., Motta Macedo, M. C., Montagner, D. B., Gurgel, A. L. C., Zimmer, A. H., & Ferreira, A. D. (2023). Do different soil use and management systems change root weight? *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 67(4), 479–497. <https://doi.org/10.1080/00288233.2023.2167841>
- Bantihun, A., Asmare, B., & Mekuriaw, Y. (2022). Comparative evaluation of selected grass species for agronomic performance, forage yield, and chemical composition in the highlands of Ethiopia. *Advances in Agriculture*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6974681>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67, 1-48.
- Beauchemin, K. A. (2018). Invited review: Current perspectives on eating and rumination activity in dairy cows. *Journal of dairy science*, 101(6), 4762-4784. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13706>
- Berchielli, T.T., Pires, A.V., & Oliveira, S.G., (2006). *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: 1922 Fenep. 583 p.
- Bliss, S. (2015). Anemia and oxygen delivery. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 45(5), 917-930.
- Boval, M., & Sauvant, D. (2019). Ingestive behaviour of grazing ruminants: meta-analysis of the components of bite mass. *Animal Feed Science and Technology*, 251, 96-111. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.03.002>

Boval, M., & Sauvant, D. (2021). Ingestive behaviour of grazing ruminants: Meta-analysis of the components linking bite mass to daily intake. *Animal Feed Science and Technology*, 278, 115014. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115014>

Campos, R. L. C. De; Oliveira, R. H. M. De; Macedo, M. C. M.; Gomes, R. da C. Predicting the nutritional value of tropical forages by Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS). Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2024. (Embrapa Gado de Corte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 56).

Costa, A. B. G., Emerenciano Neto, J. V., Costa, C. M., Nascimento, P. V. J., Gurgel, A. L. C., Fernandes, P. B., Urbano, S. A., Difante, G. S., Santos, R. S., Silva, Y. S., Ribeiro, P. H. C., & Chagas, F. P. T. (2024). Intercropped grasses for ruminant feeding. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 76(3), e13147. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-13147>

Costa, C. M., Difante, G. S., Costa, A. B. G., Gurgel, A. L. C., Ferreira Jr., M. A., & Santos, G. T. (2021). Grazing intensity as a management strategy in tropical grasses for beef cattle production: A meta-analysis. *Animal*, 15(4), 100192. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100192>

Costa, M.M., Ítavo, L.C.V., Ítavo, C.F., Dias, A.M., Petit, H.V., Reis, F.A., Gomes, R.C., Leal, E.S., Niwa, M.V.G., Moraes, G.J., (2019). Evaluation of internal and external markers to estimate faecal output and feed intake in sheep fed fresh forage. *Animal Production Science*, 59(4), 741-748. <https://doi.org/10.1071/AN16567>

Difante, G. D. S., Euclides, V. P. B., Nascimento Júnior, D. D., Silva, S. C. D., Torres Júnior, R. A. D. A., & Sarmiento, D. O. D. L. (2009). Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 1001-1008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600005>

Euclides, V. P. B., Carpejani, G. C., Montagner, D. B., Nascimento Junior, D., Barbosa, R. A., & Difante, G. S. (2018). Maintaining post-grazing sward height of *Panicum maximum* (cv. Mombaça) at 50 cm led to higher animal performance compared with post-grazing height of 30 cm. *Grass and Forage Science*, 73(1), 174-182. <https://doi.org/10.1111/gfs.12292>

2630

2631 Euclides, V. P. B., Macedo, M. C. M., Zimmer, A. H., Jank, L., & Oliveira, M. P. D. (2008).
 2632 Evaluation of *Panicum maximum* cvs Mombaça and Massai under grazing. *Revista Brasileira*
 2633 *de Zootecnia*, 37, 18-26. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000100003>
 2634

2635 Euclides, V. P., Montagner, D. B., Macedo, M. C. M., de Araújo, A. R., Difante, G. S., &
 2636 Barbosa, R. A. (2019). Grazing intensity affects forage accumulation and persistence of
 2637 Marandu palisadegrass in the Brazilian savannah. *Grass and Forage Science*, 74(3), 450-462.
 2638 <https://doi.org/10.1111/gfs.12422>
 2639

2640 Fajardo, N. M., Poli, C. H. E. C., Bremm, C., Tontini, J. F., Castilhos, Z. M. S., McManus, C.
 2641 M., Sarout, B. N. M., Castro, J. M., & Monteiro, A. L. G. (2015). Effect of concentrate
 2642 supplementation on performance and ingestive behaviour of lambs grazing tropical Aruana
 2643 grass (*Panicum maximum*). *Animal Production Science*, 56(10), 1693-1699.
 2644 <https://doi.org/10.1071/AN14698>
 2645

2646 Gonçalves, P., Magalhães, J., & Corujo, D. (2024). Estimating the Energy Expenditure of
 2647 Grazing Farm Animals Based on Dynamic Body Acceleration. *Animals*, 14(15), 2140.
 2648 <https://doi.org/10.3390/ani14152140>
 2649

2650 Hodgson, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.). *Herbage intake handbook*.
 2651 Wallingford: British Grassland Society, 1982. p.113-138.
 2652

2653 INMET - Instituto Nacional de meteorologia–Inmet. (2024). Ministério da agricultura, pecuária
 2654 e abastecimento. Acessado em: 12 de abril de 2024. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>
 2655

2656 Johns, J., & Heller, M. (2021). Hematologic conditions of small ruminants. *Veterinary Clinics:*
 2657 *Food Animal Practice*, 37(1), 183-197. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.10.004>
 2658

2659 Kilgour, R. J. (2012a). In pursuit of “normal”: A review of the behaviour of cattle at pasture.
 2660 *Applied Animal Behaviour Science*, 138(1-2), 1-11.
 2661 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.12.002>
 2662

2663 Kilgour, R. J., Uetake, K., Ishiwata, T., & Melville, G. J. (2012b). The behaviour of beef cattle

2664 at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 138(1-2), 12-17.
 2665 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.12.001>
 2666
 2667 Köppen, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura
 2668 Econômica. México. 1948. 479p.
 2669
 2670 Lenth, R., Singmann, H., Love, J., Buerkner, P., Herve, M. (2020). *Emmeans: Estimated*
 2671 *Marginal Means, Aka Least-Squares Means*. R Package Version 1.4.8. Retrieved from
 2672 <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>
 2673
 2674 Meier, A. R., Schmuck, U., Meloro, C., Clauss, M., Hofmann, R. R. (2016). Convergence of
 2675 macroscopic tongue anatomy in ruminants and scaling relationships with body mass or tongue
 2676 length. *Journal of Morphology*, 277(3), 351-362. <https://doi.org/10.1002/jmor.20501>
 2677
 2678 Obeidat, B.S.; Subih, H.S.; Ata, M. (2020). Protein Supplementation Improves Performance of
 2679 Lambs Fed Low-Quality Forage. *Animals*, 10, 51. <https://doi.org/10.3390/ani10010051>
 2680 R Core Team. (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Retrieved
 2681 from <https://www.R-project.org/>
 2682
 2683 Roberto, F. F. D.S., dos Santos Difante, G., Giotto Zaros, L., da Silva Souza, J., Chaves Gurgel,
 2684 A. L., Costa, P. R., Medeiros, H. R., C. G., da Silva, C. G. Borges, F. A. Ribeiro, N. L. (2020).
 2685 The effect of *Brachiaria brizantha* cultivars on host-parasite-environment interactions in sheep
 2686 naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Plos one*, 15(8), e0238228.
 2687 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238228>
 2688
 2689 Roberto, F. F. S., dos Santos Difante, G., Costa, R. G., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Gomes,
 2690 M. D. N. B., Dias, A. M., Rodrigues, J. G., Pereira, M. G., Ribeiro, N. L., Gurgel, A. L. C.,
 2691 Monteiro, G. O. A., Brixner, B. M., Vêras, E. L. L., Higano, L. M., Santana, J. C. S., Costa, C.
 2692 M. Surita, L. M. A. (2023). Behavioural compensation of extruded urea level and the effects of
 2693 supplementation presencefor finished lambs in tropical grass pastures. *Small Ruminant*
 2694 *Research*, 227, 107079. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107079>
 2695
 2696 Santana, J. C. S., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Dias, A. M., Niwa, M. V. G., Moraes, G.
 2697 J., Arcanjo, Â. H. M., Gurgel, A. L. C., Borges, A. D., Formigoni, G. M., & Difante, G. S.

(2022). Productive characteristics, chemical composition, in vitro digestibility, and degradation kinetics of two *Brachiaria* grasses at different regrowth ages. *Tropical Animal Health and Production*, 54,342. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03341-1>

Sbrissia, A. F., Schmitt, D., Duchini, P. G., & da Silva, S. C. (2020). Unravelling the relationship between a seasonal environment and the dynamics of forage growth in grazed swards. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1111/jac.12402>

Silva, L. F. do N., Santos Difante, G., Fernandes, L. S., de Araujo, I. M. M., Neto, J. V. E., Costa, M. G., & de Oliveira Felisberto, N. R. (2016). Ingestive behavior of sheep in *Panicum* and *Brachiaria* pastures in the dry season. *Bioscience Journal*, 32(4), 1018-1024.

Soder, K. J., Brink, G. E., Raynor, E. J., & Casler, M. D. (2022). Relationship between Temperate Grass Sward Characteristics and the Grazing Behavior of Dairy Heifers. *Agronomy*, 12(7), 1584. <https://doi.org/10.3390/agronomy12071584>

Tontini, J. F., Poli, C. H. E. C., Hampel, V. D. S., Farias, M. D. S., Fajardo, N. M., Silva, J. A. D., Farinatti, L. H. E., & Muir, J. P. (2021). Influence of tropical upright pasture structural and chemical characteristics on lamb grazing time. *Plos one*, 16(4), e0242642. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242642>

Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant* (2nd ed.). Ithaca, NY: Cornell University Press.

Capítulo 3. Sanidade de ovinos em pastagens tropicais: impacto de diferentes cultivares forrageiras na carga parasitária e condição corporal de ovinos em lotação contínua no cerrado

Destaques

- *Haemonchus* spp. foi o helminto mais frequentemente encontrado nas fezes dos ovinos, representando 91,86% dos nematoides identificados.
- Quanto maior a lotação animal maior a chance de contaminação por endoparasitos no rebanho.
- Correlação negativa entre escore de condição corporal e FAMACHA[®] foi observada em ovinos sob lotação contínua em gramíneas forrageiras no Bioma Cerrado.
- O número de animais por área influencia significativamente a carga parasitária.
- Não houve correlação significativa entre FAMACHA[®] e peso vivo de ovinos sob lotação contínua em gramíneas forrageiras no Cerrado.
- A distribuição de larvas infectantes na pastagem variou conforme a cultivar, com maior recuperação no capim-quênia.

Resumo

Os nematoides gastrintestinais (GIN) são os parasitos mais relatados e relevantes, principalmente, na ovinocultura. Portanto, o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes gramíneas forrageiras tropicais na distribuição na pastagem e intensidade de infecção por GIN em ovinos de corte na época seca no Cerrado brasileiro. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos: cultivares dos gêneros *Brachiaria* (Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás) e *Panicum* (BRS Quênia e BRS Tamani) sob lotação contínua, com ajuste na taxa de lotação com duas repetições cada. Foram utilizados 7 ovinos por repetição, sem raça definida, peso médio inicial de 24,62 kg. As variáveis avaliadas foram FAMACHA[®], escore de condição corporal (ECC), contagem de ovos por grama de fezes (OPG), coprocultura, recuperação de larvas na interface pasto-serrapilheira-solo e a serrapilheira (existente, taxa de deposição, decomposição e meia-vida). Houve efeito das cultivares ($p < 0,05$) para ECC e OPG, serrapilheira existente, taxa de decomposição e meia-vida da serrapilheira. A maior contagem de OPG (799,51) foi observado nos animais mantidos nos pastos do capim-marandu. Os animais com maior ECC foram observados no capim-tamani (3,14) e menor no capim-marandu (2,85). Dentre os nematoides identificados nas fezes dos animais, 91,86% pertenciam ao gênero *Haemonchus*. A distribuição dos parasitas na área da pastagem foi influenciada pela

cultivar forrageira. A maior taxa de decomposição e menor meia-vida de serrapilheira (31 dias) foi observada na capim-tamani. Ovinos são altamente susceptíveis a infecção por *Haemonchus* spp. O número de animais na área é o fator que mais determina o grau de infecção por GIN. Estratégias sanitárias devem ser elaboradas em conjunto a análise dos índices produtivos dos animais.

Palavras-chave: FAMACHA[®], forrageiras tropicais, *Haemonchus* spp., Marandu, recuperação de larvas.

Introdução

Na ovinocultura, compreender como os fatores ambientais e pastoris interagem e alteram a dinâmica dos nematoides gastrointestinais (GIN) é crucial para manutenção da sanidade animal, uma vez que ovinos são uma espécie bastante sensível ao parasitismo (Hou et al., 2022) e o conhecimento dessas interações é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle.

Infecções parasitárias comprometem a saúde dos animais e afetam negativamente o desempenho produtivo, reduzindo a lucratividade dos sistemas de produção em todo o mundo (Strydom et al., 2023). Na Europa, os custos com infecções por helmintos na produção de carne bovina e ovina são estimados em US\$ 473 milhões e US\$ 230 milhões, respectivamente (Charlier et al., 2020). Os GIN são os fatores etiológicos mais mencionados na literatura, e sua grande adaptabilidade à diferentes tipos de habitat, confere grande vantagem evolutiva dessas espécies (Bernard et al., 2017).

A China é o maior produtor mundial de carne ovina, com 31% da produção global (FAO, 2021). No entanto, 60,23% dos produtores buscam orientações sobre anti-helmínticos em lojas agropecuárias (Hou et al., 2022). O controle de GIN, porém, deve considerar fatores ambientais e climáticos para evitar a adaptação dos parasitas e a resistência aos medicamentos (Papadopoulos, 2008; Mancilla-Montelongo et al., 2023).

A escolha e o manejo da forrageira influenciam o microclima da pastagem, impactando no grau das infestações e infecções parasitárias no ecossistema pastoril. O ambiente pode favorecer a sobrevivência e migração dos GIN tanto em gramíneas (Roberto et al., 2020) como em leguminosas (Garcia-Méndez et al., 2023). A altura do dossel e hábito de crescimento da planta forrageira regula a quantidade de radiação solar que atinge o solo, afetando a sobrevivência das larvas infectantes (L3). A exposição excessiva à luz solar pode causar a

dessecação das larvas, e consquentemente reduzir o grau de infestação do pasto (Rocha et al., 2008; Bricarello et al., 2023). Roberto et al. (2020) observaram que forrageiras com crescimento prostrado levam ao aumento de infecção por GIN dos animais. Contudo a maior quantidade de serrapilheira pode proporcionar um microclima que permita o desenvolvimento e sobrevivência das larvas L3 (Roberto et al., 2020) atuando como uma barreira física.

Fatores como o clima e o pastejo podem alterar a deposição e decomposição da serrapilheira (Longhini et al., 2021). Entretanto, estudos que envolvam o conhecimento da atuação da serrapilheira no desenvolvimento de larvas no período seco no Cerrado em diferentes gêneros de forrageiras é uma lacuna de conhecimento.

Em regiões tropicais, plantas forrageiras pertencentes ao gênero *Brachiaria* (sin. *Urochloa*) (Valle et al., 2013) e *Panicum* (sin. *Megathyrsus*) são as mais utilizadas (Jank et al., 2011). Essa maior predominância ocorre devido a essas gramíneas possuírem grande adaptação edafoclimática, o que conduz o foco das pesquisas dessa região para exemplares desses gêneros.

A hipótese deste estudo foi que a cultivar utilizada para pastejo de ovinos pode influenciar a distribuição e concentração de parasitos na pastagem e seu grau de infecção. Portanto, o objetivo foi avaliar a distribuição espacial e a intensidade de infecção por GIN em ovinos de corte mantidos em pastagens formadas por cultivares dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* na época seca no Cerrado sob lotação contínua.

Material e Métodos

Declaração de ética

Todos os procedimentos envolvendo animais neste estudo seguiram as orientações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal e aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Protocolo nº 1.086/2019).

Delineamento experimental

O experimento foi realizado no setor de Forragicultura, na Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos – Mato Grosso do Sul, Brasil (20°26'31" S, 54°51'36" W, 437 m acima do nível do mar). O clima da região é classificado de acordo com a classificação Köppen como tropical chuvoso de savana (subtipo Aw), caracterizado pela distribuição sazonal das chuvas, sendo considerados meses secos de maio a setembro. O experimento foi realizado na época da seca, no período de 27 de maio a 13 de outubro de 2023,

totalizando 139 dias. A precipitação acumulada no período avaliado foi de 239,2 mm, com temperatura média de 23,51°C e umidade relativa do ar de 61,12% (Figura 1; INMET, 2023).

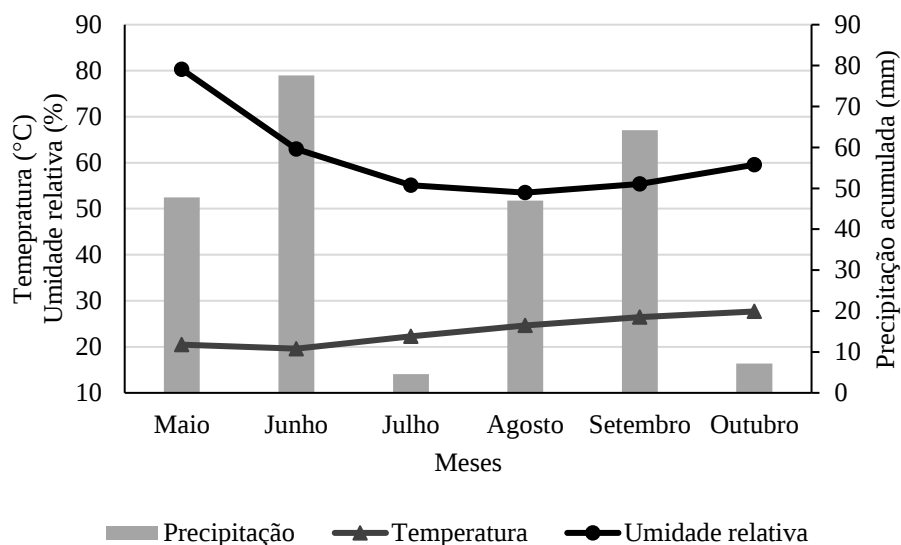


Figura 1. Precipitação pluviométrica acumulada, temperatura e umidade relativa do ar média durante o período experimental (INMET, 2023).

Os pastos foram implantados em 2020 (Gurgel et al., 2022). Em março de 2023, os pastos foram rebaixados a altura de 20 cm, na sequência foram adubados com 50 kg/ha de nitrogênio (fonte ureia) e vedados por 60 dias até o início do experimento.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos: três cultivares de *Brachiaria*: Marandu, BRS Ipyporã e BRS Paiaguás e duas de *Panicum maximum*: BRS Quênia e BRS Tamani e duas repetições por tratamento. A área experimental foi dividida em dois módulos, com área de 1.281 m² para cada tratamento. Foram utilizados ao total 70 cordeiros sem raça definida, com peso médio inicial de 24,62 ± 0,55 kg e idade média entre 2 e 5 ± 0,7 meses, sete de cada sexo para cada repetição.

Foi utilizado o método de pastejo de lotação contínua, com taxa de lotação variável, de acordo com a técnica *put and take stocking* (Allen et al., 2011). Foram utilizados 7 cordeiros para cada repetição por tratamento. O suplemento foi fornecido em cocho coletivo, por piquete, a 1% do peso vivo dos animais. A suplementação proteico-energética foi composto por: 67% de farelo de milho, 30% de farelo de soja e 3% de suplemento mineral. Os animais tinham livre acesso a bebedouro, sal mineral e sombra artificial.

Uma amostra de fezes foi coletada diretamente na ampola retal de todos os animais para quantificar ovos por grama de fezes (OPG). Os animais foram vermifugados (via oral), quando apresentavam OPG acima de 300 ovos/g, utilizando os seguintes princípios ativos e sua posologia: Triclorfon 1 mL/kg, Eprinomectina 0,06 mL/kg, moxidectina 0,02mL/kg,

2859 fembendazol 0,2mL/kg antes do início do período experimental.

2860

2861 Variáveis avaliadas

2862

2863 Resposta animal

2864 Os animais foram pesados e avaliados quanto à condição corporal e sanidade, a cada 14
2865 dias. Foi utilizado balança analógica para mensuração do peso vivo. A cada pesagem os animais
2866 foram avaliados quanto a coloração da mucosa ocular através do método FAMACHA[®], como
2867 descrito por Roberto et al. (2020) e escore de condição corporal (ECC) (Russel et al., 1969).
2868 Simultaneamente foi realizada coleta de fezes na ampola retal por animal, para contagem de
2869 ovos por grama de fezes (OPG) (Ueno & Gonçalves, 1998). Para coprocultura foi realizado um
2870 *pool* de fezes por tratamento (Roberts & O'Sullivan, 1950), para identificação da composição
2871 genérica da população de nematoides. Os critérios morfológicos foram utilizados para
2872 identificar larvas de *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Cooperia* (gênero de
2873 estrongilídeos), com base na observação de 100 larvas de estrongilídeos de terceiro estágio (L3)
2874 (Keith, 1953), e os resultados foram expressos em porcentagem como descrito por Sabatini et
2875 al. (2023). Lotação animal foi calculado pela média de animais (indivíduos) presentes em cada
2876 tratamento durante todo o período experimental.

2877

2878 Recuperação de larvas do ambiente

2879 A presença de GIN no pasto, serrapilheira e solo foi quantificada a cada 28 dias. As
2880 larvas de GIN foram recuperadas de duas amostras representativas em cada tratamento, para
2881 cada repetição. As amostras do pasto foram cortadas do perfil vertical do dossel com uso de um
2882 quadrado de 0,50 m². Ao mesmo tempo, uma porção da serrapilheira próxima à touceira foi
2883 coletada para a quantificação de GIN na serrapilheira. Ambas as amostras foram identificadas
2884 e processadas utilizando metodologia descrita por Tontini et al. (2019).

2885 Amostras de solo foram coletadas em profundidade de 0-5 cm (sob touceiras)
2886 identificadas e processadas como descrito por Roberto et al. (2020). Todas as larvas encontradas
2887 na amostra final (pasto+serrapilheira+solo) foram contadas e classificadas em estágios larvais
2888 (L1 ou L2) e larvas infectantes (L3), em seguida foram identificadas por gênero, usando suas
2889 características morfológicas (Keith, 1953).

2890

2891 Serrapilheira

2892 A coleta da serrapilheira seguiu a metodologia proposta por Bruce e Ebersohn (1982) e

descrita por Longhini et al. (2021). A serrapilheira existente (SE) no pasto foi amostrada a cada 28 dias dentro de uma área conhecida (0,5×0,5 m) em três pontos representativos de cada repetição. O local foi identificado, para posterior coleta da serrapilheira depositada (SD) realizada a cada 14 dias após a SE. Após 28 dias, novos pontos foram marcados e foi realizado o mesmo procedimento descrito até o final do período experimental.

As amostras foram secas em estufa com ventilação forçada a 55 °C por 72 h, em seguida foram passadas em peneiras com malha de 4 e 2 mm, para remoção de terra e materiais contaminantes e pesadas. Após esse procedimento as amostras foram moídas e secas, seguindo a mesma metodologia de secagem anterior, para a determinação da matéria seca, em seguida o teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla (AOAC, 2000; método 942.05) para correção de possível contaminação com o solo.

A taxa de serrapilheira depositada (kg/ha/dia de MO) foi obtida pela somatória das serrapilheiras depositadas a cada 14 dias e dividida por 28 dias. A constante de decomposição (k) foi obtida com a equação: $k = [\ln(SE_0 + SD_{28}) - \ln(SE_{28})]/t$, onde SE_0 e SE_{28} foram as serrapilheiras existentes no dia zero e no dia 28, respectivamente, e o SD_{28} sendo a serrapilheira depositada em 28 dias entre as coletas de SE. A meia-vida ($t^{1/2}$) da serrapilheira foi estimada pela equação $t^{1/2} = \ln(2)/k$, onde k é a constante de decomposição em g/g/dia.

Análise estatística

Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLIMMIX do software Statistical Analysis System (SAS® OnDemand for Academics). A evolução do peso foi apresentada de forma descritiva.

Os dados referentes às larvas, ECC, FAMACHA® e OPG foram avaliados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro–Wilk ($p>0,05$). Variáveis que não atenderam as pressuposições de normalidade foram submetidos à análise pelo teste qui-quadrado de Pearson, com grau de liberdade igual a 1 e probabilidade de erro de 5% pelo PROC FREQ (SAS, software). Quando significativo ao teste de qui-quadrado de Pearson o ECC e FAMACHA® foram avaliados utilizando-se ajustes logarítmicos (opção DIST do PROC GLIMMIX), mas apresentados no formato das médias originais.

A recuperação de larva foi avaliada quanto a interação da interface de coleta (pasto, serrapilheira e solo). Os pesos dos animais foram submetidos ao estudo de regressão, em relação aos dias de experimento, ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o pacote PROC REG dos SAS.

Correlações de Pearson entre as variáveis peso animal, FAMACHA®, ECC e OPG

foram estimadas e representadas por um gráfico de correlação e dispersão. As análises foram realizadas nos softwares Rstudio (versão 4.3.1) utilizando o pacote GGally e GGplot2.

Resultados

Não houve influência das cultivares ($p=0,2753$; Tabela 1) para a FAMACHA[®]. A distribuição das respostas nas diferentes cultivares avaliadas em relação à escala FAMACHA[®] é semelhante, com maior número de animais apresentando FAMACHA[®] 3. As cultivares influenciam o ECC dos animais ($p=0,0083$; Tabela 1), com a distribuição do ECC variando conforme a cultivar (Tabela 2).

Tabela 1. Número de animais (n) e frequência (%) da FAMACHA[®] e o escore de condição corporal (ECC) de ovinos sob lotação contínua em forrageiras na época seca durante todo o período experimental.

Escala	Cultivares					valor p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani	
----- FAMACHA © -----						
1	1(0,88)	2(3,03)	6(6,98)	3(4,29)	1(1,37)	0.2753
2	13(11,40)	14(21,21)	13(15,12)	12(17,14)	10(13,7)	
3	78(68,42)	44(66,67)	59(68,60)	49(70,00)	55(75,34)	
4	21(18,42)	6(9,09)	8(9,30)	6(8,57)	7(9,59)	
5	1(0,88)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	
----- ECC -----						
2	29(25,44)	8(12,12)	10(11,63)	11(15,71)	5(6,85)	0.0083
2,5	11(9,65)	5(7,58)	4(4,65)	0(0,00)	1(1,37)	
3	57(50,00)	38(57,58)	58(67,44)	43(61,43)	49(67,12)	
3,5	0(0,00)	0(0,00)	4(4,65)	4(5,71)	4(5,48)	
4	17(14,91)	15(22,73)	10(11,63)	12(17,14)	14(19,18)	

Valores entre parenteses refere-se à frequência de cada índice para cada cultivar. Teste qui-quadrado a 5% de probabilidade; ECC: escore de condição corporal.

Houve influência das cultivares ($p<0,05$; Tabela 2) para o ECC, OPG e lotação de ovinos. O menor ECC foi observado nos animais mantidos na capim-marandu, enquanto os animais com maior grau de ECC foram aqueles mantidos na capim-tamani (Tabela 2). Os animais mantidos na capim-marandu apresentaram maior OPG, enquanto o menor nível foi observado no capim-ipyprã e capim-paiaguás. Durante o período experimental, a maior lotação animal foi observada na capim-marandu, cerca de 8,3% maior que as demais cultivares, que não diferiram entre si e apresentaram 4,4 animais.

Tabela 2. Média (mínima e máxima) escore de condição corporal (ECC), contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e lotação animal de ovinos sob lotação contínua em forrageiras na época seca no Cerrado.

	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
ECC	2,85(2-4)b	3,07(2-4)ab	3,00(2-4)ab	3,04(2-4)ab	3,14(2-4)a	0,071	0,0083
OPG	799,51(0-8475)a	270,74(0-2500)b	234,84(0-2350)b	686,69(0-3025)ab	597,54(0-4800)ab	139,2	0,0008
Lotação (n)	9,16(7-15)a	3,79(0-7)b	5,08(3-7)b	4,36(3-7)b	4,36(3-7)b	0,444	<,0001

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média. Lotação animal: número de animais (n).

Não houve efeito das cultivares ($p>0,05$; Tabela 3) sobre a presença de nenhum dos gêneros de nematoides gastrointestinais (GIN) identificados. O gênero *Haemonchus* foi observado em maior proporção entre os gêneros avaliados. Durante todo o período experimental, não foi observada a presença de *Cooperia* nos animais.

Tabela 3. Gênero de larvas infectantes (%) recuperados após coprocultura de ovinos sob lotação contínua em forrageiras na época seca no Cerrado.

Gêneros (%)	Cultivares					EPM	Valor-p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
<i>Haemonchus</i>	88,07	96,43	94,40	91,97	88,44	10,56	0,6188
<i>Trichostrongylus</i>	11,53	3,57	3,23	7,30	9,09	3,952	0,3566
<i>Oesophagostomum</i>	0,40	0,00	2,37	0,73	2,48	1,210	0,1990
<i>Cooperia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-

EPM: erro padrão da média.

A presença de larvas de GIN na interface pasto-serrapilheira-solo é influenciada pelas cultivares ($p>0,05$; Tabela 4). A espécie *Trichostrongylus* spp. apresenta uma distribuição influenciada apenas pelas interfaces serrapilheita e solo, onde na serrapilheira sua frequência é maior no capim-quênia e no solo no capim-tamani, enquanto no pasto a distribuição dessa espécie é similar entre as cultivares.

Tabela 4. Número (n) e distribuição da frequência (%) de larvas de nematoides gastrintestinais encontrados em forrageiras pastejadas por ovinos sob lotação contínua na época seca no Cerrado.

Variáveis	Cultivares					Total	Valor- p
	Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
	Pasto						
<i>Trichostrongylus</i> spp.	8(25,81)	4(12,9)	8(25,81)	3(9,68)	8(25,81)	31	0.4060
<i>Haemonchus</i> spp.	87(24,58)	46(12,99)	57(16,1)	150(42,37)	14(3,95)	354	<.0001
larva de solo	59(21,77)	44(16,24)	53(19,56)	50(18,45)	65(23,99)	271	0.3032
L1/L2	7(31,82)	1(4,55)	8(36,36)	3(13,64)	3(13,64)	22	0.0916
Total	161	95	126	206	90	678	
	Serrapilheira						
<i>Trichostrongylus</i> spp.	15(15,79)	3(3,16)	7(7,37)	42(44,21)	28(29,47)	95	<.0001

<i>Haemonchus</i> spp.	49(17,95)	54(19,78)	58(21,25)	90(32,97)	22(8,06)	273	<.0001
larva de solo	85(28,52)	51(17,11)	44(14,77)	62(20,81)	56(18,79)	298	0.0025
L1/L2	42(34,15)	9(7,32)	14(11,38)	26(21,14)	32(26,02)	123	<.0001
Total	191	117	123	220	138	789	

Solo

<i>Trichostrongylus</i> spp.	9(30)	1(3,33)	1(3,33)	5(16,67)	14(46,67)	30	0.0004
<i>Haemonchus</i> spp.	39(11,39)	70(21,41)	62(18,96)	141(43,12)	15(4,59)	327	<.0001
larva de solo	59(18,97)	63(20,25)	54(17,36)	69(22,19)	66(21,28)	311	0.6933
L1/L2	0(0,00)	3(15,79)	12(63,16)	3(15,79)	1(5,26)	19	0.0016
Total	107	137	129	218	96	687	

2976 n: número de larvas; Valores entre parenteses refere-se à frequência de cada larva entre as
2977 cultivares. L1/L2: larvas de nematoides gastrointestinais de primeiro e segundo estágio de vida
2978 livre. Teste qui-quadrado a 5% de probabilidade.

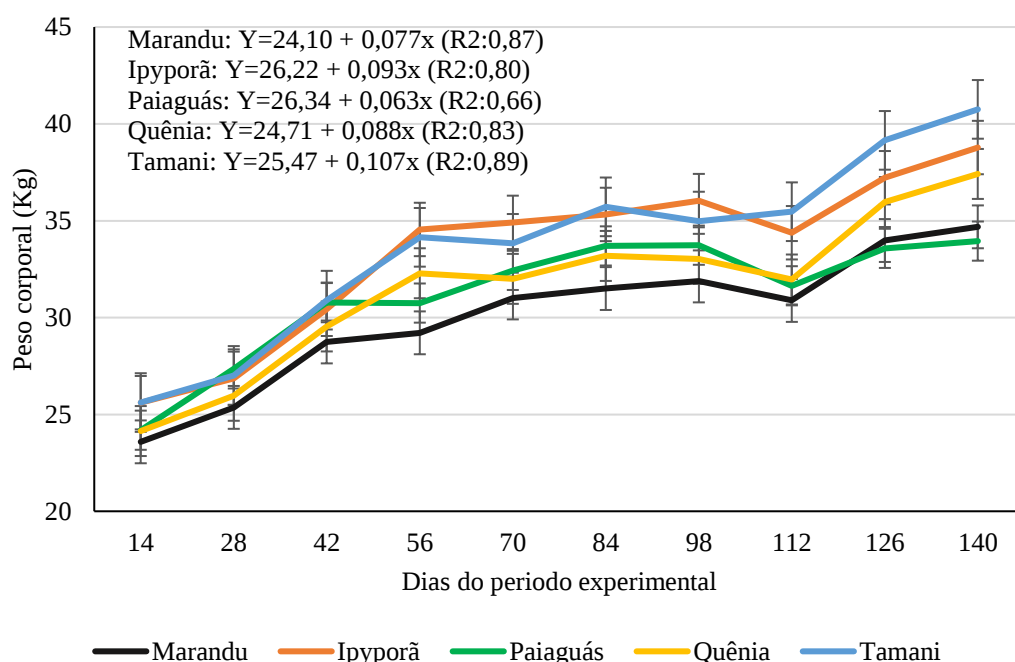
2979

2980

2981 O Gênero *Haemonchus* foi observado em maior quantidade no capim-quênia na
2982 interface pasto, serrapilheira e solo (150, 90, 141, respectivamente). A larva de solo sofreu
2983 influência das cultivares em sua distribuição somente na interface serrapilheira, encontrada em
2984 maior quantidade no capim-marandu. Observou-se uma distribuição semelhante das larvas
2985 L1/L2 no pasto entre as cultivares.

2986 O peso vivo dos animais apresentou crescimento linear durante o período experimental,
2987 para todas as cultivares avaliadas (Figura 2). Os animais que pastejavam o capim-tamani
2988 apresentaram maior taxa de crescimento ao longo do período experimental, com incremento de
2989 107 gramas por dia. Os animais que pastejaram o capim-paiaguás apresentaram menor
2990 incremento ao longo do período experimental com cerca de 63 gramas a cada dia.

2991



2992

Figura 2: Evolução do peso vivo dos ovinos em forrageiras pastejadas sob lotação contínua na época seca no Cerrado.

O ECC apresentou correlação positiva forte com o peso e negativa com a FAMACHA[®] (Figura 3). Foi observada correlação positiva entre OPG e FAMACHA[®] e negativa entre OPG e o peso. Não houve correlação significativa entre as variáveis ECC e o OPG dos animais e FAMACHA[®] e peso vivo dos ovinos.

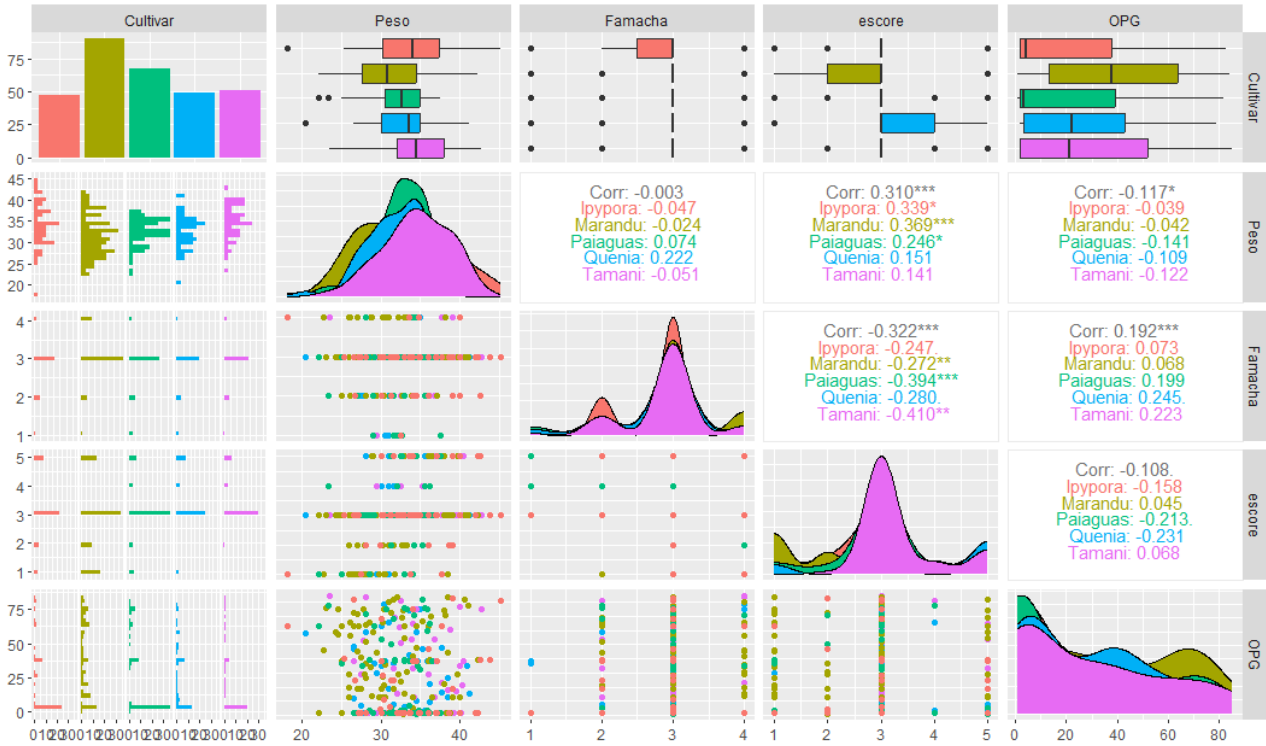


Figura 3: Análise de correlação de Pearson entre as variáveis peso vivo, FAMACHA[®], Escore de condição corporal (ECC) e contagem de ovos por grama (OPG) de ovinos sob lotação contínua em forrageiras na época seca no Cerrado. Os valores mostrados em preto indicam a correlação geral, enquanto os valores coloridos indicam a correlação entre as cultivares. *, ** e ***: significativos a 0,05; 0,01 e 0,001 de probabilidade pelo teste tukey, respectivamente.

Houve efeito da cultivar ($p < 0,05$; Tabela 5) para a massa de serrapilheira existente, a taxa de decomposição e meia-vida. A maior massa de serrapilheira existente foi observada nas cultivares de *Brachiaria* spp., capim-marandu, capim-ipyporã e capim-paiaguás que produziram 62,09% mais, apresentando uma diferença de 3308 kg ha MS^{-1} MO em relação as cultivares de *Panicum maximum*, capim-quênia e capim-tamani.

Tabela 5. Massa de serrapilheira existente, depositada, taxa de decomposição e meia-vida de forrageiras pastejadas de ovinos sob lotação contínua na época seca no Cerrado.

		Cultivar					EPM	Valor-p
		Marandu	Ipyporã	Paiaguás	Quênia	Tamani		
Existente	(kg)	8162a	8473a	9108a	5569b	4977b	424,0	<,0001

ha MS ⁻¹ MO)							
Depositada (kg ha MS ⁻¹ MO)	9,00	8,90	8,70	8,60	9,50	1,161	0,9553
Decomposição (g g ⁻¹ d ⁻¹ MO)	0,023b	0,019b	0,020b	0,022b	0,035a	0,002	<,0001
Meia vida (dias)	61a	50ab	48b	50ab	31c	4,260	0,0005

MS: Matéria seca; MO: Matéria orgânica; médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média.

A massa de serrapilheira depositada não diferiu entre as cultivares com média de 8,94 kg ha MS⁻¹ MO depositada. O capim-tamani possui maior taxa de decomposição de serrapilheira, resultando na menor meia-vida. As demais cultivares não diferiram entre si para a taxa de decomposição com média de 0,021 g g⁻¹d⁻¹ MO, porém a capim-marandu apresentou a maior meia-vida que as demais cultivares.

Discussão

O grau de infecção, distribuição e concentração de GIN apresentou padrões distintos em ovinos de corte mantidos em pastos com diferentes gramíneas forrageiras tropicais, no período seco do Cerrado. A infecção por nematoides pode prejudicar o desempenho dos animais, mas a relação entre OPG, ECC e FAMACHA[®] é complexa, podendo ser influenciada por outros fatores, como a lotação animal.

A análise dos resultados mostrou que, embora os animais alimentados com capim-marandu apresentassem maior contagem de OPG e menor ECC, o menor OPG observado nas pastagens de capim-ipyporã e capim-paiaguas não resultou em maior ECC, variável que foi mais expressiva nos animais alimentados com capim-tamani. O ECC reflete não apenas a carga parasitária, mas também fatores como o manejo nutricional. A quantidade de forragem disponível é essencial para o desempenho dos animais, e pode haver uma compensação entre a quantidade e a qualidade da forragem (Euclides et al., 2019). O capim-tamani apresentou 599,19 kg/ha de MS de folha, enquanto o capim-marandu teve 313,14 kg/ha, e os capim-ipyporã e capim-paiaguás 111,17 kg/ha e 56,08 kg/ha de MS de folha, respectivamente (dados não apresentados). A porção foliar, mais nutritiva e preferencialmente consumida pelos ruminantes, impacta diretamente o desempenho animal (Euclides et al., 2019). Assim, a maior disponibilidade de folhas teve maior impacto no ECC do que o grau de infecção parasitária.

Esse padrão foi mais evidente nos animais alimentados com capim-tamani, onde mais de 90% dos animais durante o período experimental estavam na escala 3-4 de ECC e a OPG teve média de 597,54. O capim-tamani se destacou pela maior eficiência em promover ganho

de peso, com os animais alcançando o maior peso final (40,75 kg) e a maior crescimento diário (0,107 kg dia). Em contraste, apesar de apresentarem menor OPG, os animais em pastagem de capim-paiaguás tiveram o menor crescimento (0,063 kg dia) e o menor peso final (38,78 kg).

O comportamento linear crescente apresentado pelo peso dos animais, independente da cultivar, demonstra sua capacidade de resiliência, uma vez que animais resilientes conseguem manter seus índices produtivos apesar da infecção por parasitas (Marques et al., 2020).

Com base nesses resultados demonstram que não existe um fator de risco associado a forrageira. A nutrição desempenha um papel mais determinante na manutenção do peso animal em animais resilientes do que a carga parasitária, reforçando a importância do manejo nutricional na sustentabilidade dos sistemas de produção.

O grau de infecção (OPG) dos animais está mais relacionado com o número de animais por área, enquanto o grau de anemia (FAMACHA[®]) com o ECC. Isso porque o maior número de animais no rebanho em um mesmo local, a excreção por ovos de larvas tende a ser maior (Aguerre et al., 2018), principalmente nas áreas de descanso, cocho de concentrado e bebedouro, esses locais podem ter servido de focos de contaminação.

A espécie *Haemonchus* spp. foi a mais encontrado neste estudo, independente da cultivar (pasto-serrapilheira-solo) e nos animais, o que ressalta a grande importância econômica deste gênero em sistemas de produção animal, pois pode ser encontrado em qualquer atividade pecuária mundial de ruminantes (Gilleard, 2013), com maior prevalência em atividades de pequenos ruminantes, como ovinos e caprinos (Piedrafita et al., 2012).

Não foram registradas larvas do gênero *Cooperia*, normalmente encontrado em maior prevalência em bovinos (Zapa et al., 2021). Outro fator determinante para a ausência do gênero *Cooperia* é a posição geográfica e condição climática. O experimento ocorreu na região tropical no período da seca com precipitação média acumulada de 39,87 mm. Em geral este o gênero de estrongilídeos é mais comum na Europa (Demeler et al., 2009) isso porque enquanto o *Haemonchus* é suscetível a baixas temperaturas (Van Dijk et al., 2010), temperaturas elevadas e longos períodos de seca têm impacto negativo na sobrevivência e aptidão das L3 de *Cooperia* (Knapp-Lawitzke, von Samson-Himmelstjerna, & Demeler, 2016). Temperaturas abaixo de 6 °C ou acima de 35 °C diminuem o desenvolvimento de L3, sendo 25,6 °C a temperatura ótima, e a chuva facilita a migração das larvas para o dossel (Sauermann & Leathwick, 2018).

Por serem parasitas hematófagos, a infecção por GINs torna a coloração da mucosa um indicativo de infecção (Emery, Hunt & Jambre, 2016). O método FAMACHA[®], que avalia o grau de anemia do animal de forma visual, não deve ser utilizado como critério exclusivo para escolha do tratamento sanitário (Sabatini et al., 2023), assim como a análise de OPG de forma

isolada. O desempenho produtivo do animal ao longo da vida deve ser o principal parâmetro para a intervenção sanitária.

A FAMACHA[®] se correlaciona com ECC, pois animais com alto índice de anemia tendem a ter menor deposição de gordura corporal isso ocorre devido as implicações causadas pelos GINs no trato gastrointestinal destes animais. Os GINs se alojam no abomaso perfuram os vasos sanguíneos da mucosa gástrica para se alimentar do sangue (Newcomer et al., 2021). A partir dessa injúria ao animal, ocorre a perda de glóbulos vermelhos e a redução da capacidade do sangue de transportar oxigênio, resultando em anemia (Newcomer et al., 2021). Essa lesão diminui a capacidade do abomaso de realizar sua função digestiva de forma eficiente, prejudicando a quebra de alimentos e a absorção de nutrientes

Essa deficiência principalmente de ferro e proteínas, afeta diretamente o processo de construção e manutenção dos tecidos corporais (Flay et al., 2022). Desta forma, quanto maior o grau de anemia, menor é a capacidade do animal em armazenar energia de forma eficiente. O tratamento anti-helmíntico deve ser direcionado em casos extremos de OPG, geralmente, quando há redução no ganho de peso (Galyon et al., 2020). Entretanto, há situações em que os animais podem apresentar resiliência sob a infecção e não alterar o peso como foi observado neste experimento. Galyon (2020) verificou redução no peso de apenas 0,120 kg comparando cordeiros desparasitados com parasitados. Esse conhecimento é importante para evitar uso desnecessário de medicação e com isso, aumentar o número de nematoides resistentes a fármacos.

A distribuição de larvas infectantes para ruminantes no ecossistema de pastagem foi influenciada pelas diferentes cultivares. O capim-quênia apresentou maior frequência de larvas infectantes do gênero *Haemonchus* nas interfaces pasto, serrapilheira e solo, além da larva infectante dos gêneros *Trichostrongylus* na interface serrapilheira. Embora a deposição de serrapilheira ao longo do tempo tenha sido similar entre as cultivares, a massa de serrapilheira existente foi menor no capim-quênia, assim como no capim-tamani. Apesar da serrapilheira tenha o potencial de atuar como uma barreira protetora para os GIN, principalmente no período chuvoso, aumentando sua taxa de sobrevivência e facilitando a migração das larvas para as touceiras (Roberto et al., 2020), este efeito não foi observado no presente estudo.

O microclima não foi ideal para as larvas infectantes devido às altas temperaturas e baixa precipitação. A temperatura média foi de 32,92°C, variando entre 27,50°C e 35,92°C, e a umidade relativa do ar foi de 40,75%, variando entre 52% e 35%. Durante o período seco, a serrapilheira não atuou como uma proteção para as larvas, que foram encontradas predominantemente na interface pasto.

A maior frequência de larvas infectantes observada no capim-quênia pode estar relacionada à contagem de OPG dos animais desta cultivar, que foi apenas inferior à do capim-marandu. No entanto, a lotação animal no capim-quênia foi menor que a do capim-marandu, ou seja, embora os animais do capim-quênia depositassem um maior número de ovos, havia menos animais para serem infectados. Em contraste, no capim-tamani, onde os animais apresentaram contagem de OPG semelhante à do capim-quênia, a maior taxa de decomposição e a menor meia-vida da serrapilheira indicam um potencial para redução da presença do gênero *Haemonchus* no ambiente.

Desta forma pode-se inferir que altas temperaturas, baixos índices pluviométricos aliados a decomposição da serrapilheira auxiliam no controle a infestação de larvas de nematoides na pastagem. Isso porque ambientes com baixa umidade e incidência direta da luz pode acarretar em desenvolvimento lento e até aumento na mortalidade dos parasitas (Forbes & Scholtz, 2024). Santos, Silva & Amarante (2012) observaram que ocorre migração de L3 do solo para os extratos superiores das gramíneas com a ocorrência de chuvas.

O Intervalo da média de ECC dos animais variou de 2,84 até 3,14, dentro da faixa ideal para produção de ovinos que segundo Kenyon et al., (2014) que é de 2,5–3,0. A sanidade não pode ser dissociada da nutrição, animais com bons índices de ECC e peso vivo possuem maior resiliência aos GIN (Burke et al., 2018). Desta forma, a manipulação da dieta é a melhor estratégia para elevar a produtividade e a saúde dos animais para reduzir os fatores estressantes como a carga parasitária (Cooledge et al., 2024).

A suplementação foi ajustada periodicamente afim de atender a 1% do peso vivo dos animais o que auxiliou o desempenho produtivos dos ovinos de corte na época da seca, pois a suplementação melhora a digestão de forragens de baixa qualidade em ruminantes, ao estimular a atividade microbiana no rúmen e aumentar a produção de nutrientes essenciais (Gurgel et al., 2018; Roberto et al., 2023).

As informações geradas enaltecem a importância da ampla investigação dos fatores que envolvem o sistema planta-serrapilheira-solo-animal-meio, de modo a gerar estratégias de vermifugação mais eficaz e econômica. Além disso, verificar ferramentas que sejam eficientes na redução da permanência desses parasitos no sistema, tem papel fundamental no manejo de pastagens. Dessa forma, a distribuição de população de GIN nas pastagens e sua relação com a serrapilheira deve ser foco de investigações futuras, principalmente, em outros métodos de pastejo e épocas do ano.

Conclusão

As cultivares influenciam o grau de infecção dos animais, distribuição e quantidade de GIN no ambiente pastoril. O grau de infecção por GINs está diretamente relacionado ao número de animais na mesma área. A infecção por *Haemonchus* spp. é a mais frequente em ovino independente da forrageira utilizada. A dinâmica da serrapilheira é influenciada pela gramínea forrageira. Ovinos em pastagens tropicais, mesmo com maior carga parasitária e anemia, mantêm o ganho de peso com uso de suplementação. A avaliação dos parâmetros parasitológicos junto aos índices produtivos é essencial para estratégias sanitárias eficazes, garantindo a saúde e o desempenho animal.

Referência

Aguerre, S., Jacquet, P., Brodier, H., Bournazel, J.P., Grisez, C., Prévot, F., Michot, L., Fidelle, F., Astruc, J.M., Moreno, C.R. Resistance to Gastrointestinal Nematodes in Dairy Sheep: Genetic Variability and Relevance of Artificial Infection of Nucleus Rams to Select for Resistant Ewes on Farms. *Vet. Parasitol.* 2018, 256, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.04.004>

Allen, V.G., Batello, C., Berretta, E.J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., Mcivor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A., & Sanderson, M. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science*, v.66, p.2-28, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x>.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis* (17.ed.), AOAC, Gaithersburg, MD, USA (2000)

Bernard, G. C., Egnin, M., & Bonsi, C. (2017). The impact of plant-parasitic nematodes on agriculture and methods of control. *Nematology-concepts*, diagnosis and control, 10, 121-151. eds M. M. Shah and M. Mahamood (London: IntechOpen). doi: 10.5772/intechopen.68958

Bricarello, P.A., Longo, C., da Rocha, R.A., Hötzel, M.J. Understanding Animal-Plant-Parasite Interactions to Improve the Management of Gastrointestinal Nematodes in Grazing Ruminants. *Pathogens* 2023, 12, 531. <https://doi.org/10.3390/pathogens12040531>

Bruce, R.C., Ebersohn, J.P. Litter measurements in two grazed pastures in south-east

Queensland. Tropical Grasslands, v.16, p.180-185, 1982.

Burke, J.M., Pickett, A.T, Howell, B.S., Wood, E.L., Acharya, M., Miller, J.E., 134 Examining Relationships between Production and Gastrointestinal Nematode (GIN) Measures in Organic and Conventionally Reared Katahdin Lambs., Journal of Animal Science, Volume 96, Issue suppl_1, March 2018, Pages 71–72, <https://doi.org/10.1093/jas/sky027.134>

Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H. W., Chartier, C., Vineer, H. R., B. Hinney, G. von Samson-Himmelstjerna, B. Băcescu, M. Mickiewicz, T.L. Mateus, M. Martinez-Valladares, S. Quealy, H. Azaizeh, B. Sekovska, H. Akkari, S. Petkevicius, L. Hektoen, J. Höglund, E. R. Morgan, D.J. Bartley, E. Claerebout. (2020). Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. Preventive Veterinary Medicine, 182, 105103. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>

Cooledge, E. C., Kendall, N. R., Leake, J. R., Chadwick, D. R., & Jones, D. L. (2024). Herbal leys increase forage macro-and micronutrient content, spring lamb nutrition, liveweight gain, and reduce gastrointestinal parasites compared to a grass-clover ley. Agriculture, Ecosystems & Environment, 367, 108991. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108991>

Demeler, J., Van Zeveren, A. M. J., Kleinschmidt, N., Vercruysse, J., Höglund, J., Koopmann, R., Cabaret, J., Claerebout, E., Areskog, M., & von Samson-Himmelstjerna, G. (2009). Monitoring the efficacy of ivermectin and albendazole against gastrointestinal nematodes of cattle in Northern Europe. Veterinary Parasitology, 160(1-2), 109-115. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.10.030>.

Emery, D. L., Hunt, P. W., & Le Jambre, L. F. (2016). *Haemonchus contortus*: the then and now, and where to from here?. International Journal for Parasitology, 46(12), 755-769. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2016.07.001>

Euclides, V. P., Montagner, D. B., Macedo, M. C. M., de Araújo, A. R., Difante, G. S., & Barbosa, R. A. (2019). Grazing intensity affects forage accumulation and persistence of Marandu palisadegrass in the Brazilian savannah. Grass and Forage Science, 74(3), 450-462. <https://doi.org/10.1111/gfs.12422>

3216
3217 FAO. Guidelines Resistance Management and Integrated Parasite Control in Ruminants, Book
3218 of Abstracts of the Rome, FAO: Rome, Italy, 2004.
3219
3220 Flay, K.J., Hill, F.I., Muguiro, D.H. A Review: *Haemonchus contortus* Infection in Pasture-
3221 Based Sheep Production Systems, with a Focus on the Pathogenesis of Anaemia and Changes
3222 in Haematological Parameters. *Animals* 2022, 12, 1238. <https://doi.org/10.3390/ani12101238>
3223
3224 Forbes, A. B., & Scholtz, C. H. (2024). The impact of dung beetles on the free-living stages of
3225 ruminant parasites in faeces and their role as biological control agents in grazing livestock.
3226 *Veterinary Parasitology*, 331, 110267.
3227
3228 Galyon HR, Zajac AM, Wright DL, Greiner SP, Bradford HL. Evaluating the relationship
3229 between fecal egg count, FAMACHA© score, and weight in dewormed and non-dewormed
3230 Katahdin rams during a parasite challenge. *Transl Anim Sci.* 2020;4:178.
3231 <https://doi.org/10.1093/tas/txaa178>
3232
3233 Garcia-Méndez M, Schmitt-Filho AL, Rocha RA, Bricarello PA. Effect of growing forage
3234 legumes on the migration and survival in the pasture of gastrointestinal nematodes of sheep.
3235 *Journal of Helminthology.* 2022;96:e77. doi:10.1017/S0022149X22000591
3236
3237 Gilleard, JS. *Haemonchus contortus* as a paradigm and model to study anthelmintic drug
3238 resistance. *Parasitology.* (2013) 140:1506–22. doi: 10.1017/S0031182013001145
3239
3240 Gurgel, A. L. C., Difante, G. S., Costa, C. M., Emerenciano Neto, J. V., Tonhão, G. H., Ítavo,
3241 L. C. V., Dias, A. M., Vilela, I. M. M., Oliveira, V. G., Lima, P. C. S., & Miyake, A. W. A.
3242 (2022). Establishment of tropical forage grasses in the Cerrado biome. *Revista Mexicana de*
3243 *Ciencias Pecuarias*, 13(3), 674–689. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i3.6039>
3244
3245 Gurgel, A. L. C., dos Santos Difante, G., da Silva Roberto, F. F., & Dantas, J. L. S. (2018).
3246 Suplementação estratégica para animais em pasto. *Pubvet*, 12 (04), 147.
3247 <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a62.1-10>
3248
3249 Hou, B., Yong, R., Wuen, J., Zhang, Y., Buyin, B., Subu, D., Zha, H., Li, H., Hasi, S. Positivity

3250 rate investigation and anthelmintic resistance analysis of gastrointestinal nematodes in sheep
 3251 and cattle in ordos, China. *Animals* 2022, 12, 891. <https://doi.org/10.3390/ani12070891>
 3252
 3253 INMET - Instituto Nacional de Meteorologia 2023. Boletim Meteorológico: previsão do tempo
 3254 para o período de 27 de maio a 13 de outubro de 2023. Disponível em:
 3255 <https://www.inmet.gov.br/portal>. Acesso em: 2 Junho 2024.
 3256
 3257 Jank, L., Valle, C. B., Resende, R. M. S. (2011). Breeding tropical forages. *Crop Breed. Appl.*
 3258 *Biotechnol.* 11, 27–34. doi: 10.1590/S1984-70332011000500005
 3259
 3260 Keith, R.K., 1953. The differentiation of infective larvae of some common nematode parasites
 3261 of cattle. *Australian Journal of Zoology*, 1, 223-235. <https://doi.org/10.1071/zo9530223>.
 3262
 3263 Kenyon, P., Maloney, S., & Blache, D. (2014). Review of sheep body condition score in relation
 3264 to production characteristics. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 57(1), 38–64.
 3265 <https://doi.org/10.1080/00288233.2013.857698>
 3266
 3267 Knapp-Lawitzke, F., von Samson-Himmelstjerna, G., & Demeler, J. (2016). Elevated
 3268 temperatures and long drought periods have a negative impact on survival and fitness of
 3269 strongylid third stage larvae. *International journal for parasitology*, 46(4), 229-237.
 3270 <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2015.10.006>
 3271
 3272 Longhini, V. Z., Cardoso, A. S., Berca, A. S., Carvalho, I. N., Boddey, R. M., Reis, R. A.,
 3273 Dubeux Jr., J. C. B., Ruggieri, A. C. (2021). Nitrogen fertilizer increased litter deposition and
 3274 litter N in warm-climate grasslands. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 119, 247-258.
 3275 <https://doi.org/10.1007/s10705-021-10119-8>
 3276
 3277 Mancilla-Montelongo, G., González-Pech, P. G., Miranda-Miranda, D. Y., Castañeda-Ramírez,
 3278 G. S., Encalada-Aguilar, P. A., Can-Celis, A., Ivonne E. Galera-Chan, I.E., Gabriel Andrés
 3279 Ortíz-Domínguez, G.A., Torres-Acosta, J. F.J. (2023). Targeted treatment strategies for the
 3280 control of gastrointestinal nematodes in a goat flock with anthelmintic resistant worm
 3281 populations and poor nutrition. *Small Ruminant Research*, 227, 107062.
 3282 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107062>
 3283

3284 Marques, C. B., Goldberg, V., & Ciappesoni, G. (2020). Genetic parameters for production
 3285 traits, resistance and resilience to Nematode parasites under different worm burden challenges
 3286 in Corriedale sheep. *Veterinary Parasitology*, 287, 109272.
 3287 <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109272>
 3288
 3289 Newcomer, B. W., Cebra, C., Chamorro, M. F., Reppert, E., Cebra, M., & Edmondson, M. A.
 3290 (2021). Diseases of the hematologic, immunologic, and lymphatic systems (multisystem
 3291 diseases). In *Sheep, Goat, and Cervid Medicine* (pp. 405–438). [https://doi.org/10.1016/B978-](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-62463-3.00025-6)
 3292 [0-323-62463-3.00025-6](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-62463-3.00025-6)
 3293
 3294 Papadopoulos, E. (2008). Anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Small Ruminant*
 3295 *Research*, 76(1-2), 99-103. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.012>
 3296
 3297 Piedrafita, D. P., de Veer, M. J., Sherrard, J., Kraska, T., Elhay, M., & Meeusen, E. N. (2012).
 3298 Field vaccination of sheep with a larval-specific antigen of the gastrointestinal nematode,
 3299 *Haemonchus contortus*, confers significant protection against an experimental challenge
 3300 infection. *Vaccine*, 30(50), 7199-7204. *Vaccine*, 30 (2012), pp. 7199-7204.
 3301 <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.10.019>
 3302
 3303 Roberto, F. F. D.S., dos Santos Difante, G., Giotto Zaros, L., da Silva Souza, J., Chaves Gurgel,
 3304 A. L., Costa, P. R., Medeiros, H. R., C. G., da Silva, C. G. Borges, F. A. Ribeiro, N. L. (2020).
 3305 The effect of *Brachiaria brizantha* cultivars on host-parasite-environment interactions in sheep
 3306 naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Plos one*, 15(8), e0238228.
 3307 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238228>
 3308
 3309 Roberto, F. F. S., dos Santos Difante, G., Costa, R. G., Ítavo, L. C. V., Ítavo, C. C. B. F., Gomes,
 3310 M. D. N. B., Dias, A. M., Rodrigues, J. G., Pereira, M. G., Ribeiro, N. L., Gurgel, A. L. C.,
 3311 Monteiro, G. O. A., Brixner, B. M., Vêras, E. L. L., Higano, L. M., Santana, J. C. S., Costa, C.
 3312 M. Surita, L. M. A. (2023). Behavioural compensation of extruded urea level and the effects of
 3313 supplementation presence for finished lambs in tropical grass pastures. *Small Ruminant*
 3314 *Research*, 227, 107079. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107079>
 3315
 3316 Roberts, F.H.S., O'Sullivan, S.P., 1950. Methods for egg counts and larvae cultures for
 3317 strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural*

3318 Research, 1, 99-102. <https://doi.org/10.1071/AR9500099>.

3319

3320 Rocha, R.A., Rocha, G.P., Bricarello, P.A., Amarante, A.F. Recovery of *Trichostrongylus*

3321 *colubriformis* infective larvae from three grass species contaminated in summer. Rev. Bras.

3322 Parasitol. Vet. 2008, 17(4), 227–234. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612008000400011>

3323

3324 Russel, A.J.F., Doney, J.M., Gunn, R.G., (1969). Subjective assessment of body fat in live

3325 sheep. The Journal of Agricultural Science, 72(3), 451-454.

3326 <https://doi.org/10.1017/s0021859600024874>.

3327

3328 Sabatini, G. A., Borges, F. A., Claerebout, E., Gianechini, L. S., Höglund, J. Kaplan, R. M.,

3329 Lopes, W. D. Z., Mitchell, S., Laura Rinaldi, L., Samson-Himmelstjerna, G. V., Steffan, P.,

3330 Woodgate, R. Practical guide to the diagnostics of ruminant gastrointestinal nematodes, liver

3331 fluke and lungworm infection: interpretation and usability of results. Parasites & Vectors, v.

3332 16, n. 1, p. 58, 2023. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05680-w>

3333

3334 Santos, M. C., Silva, B. F., & Amarante, A. F. (2012). Environmental factors influencing the

3335 transmission of *Haemonchus contortus*. Veterinary Parasitology, 188(3-4), 277-284.

3336 <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.056>

3337

3338 Sauermann, C. W., & Leathwick, D. M. (2018). A climate-driven model for the dynamics of

3339 the free-living stages of *Cooperia oncophora*. Veterinary parasitology, 255, 83-90.

3340 <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.026>.

3341

3342 Strydom, T., Lavan, R.P., Torres, S., Heaney, K. The Economic Impact of Parasitism from

3343 Nematodes, Trematodes and Ticks on Beef Cattle Production. Animals, 2023. 13(10):1599.

3344 <https://doi.org/10.3390/ani13101599>

3345

3346 Tontini, J. F., Poli, C. H. E. C., Hampel, V. S., Fajardo, N. M., Martins, A. A., Minho, A. P., &

3347 Muir, J. P. (2019). Dispersal and concentration of sheep gastrointestinal nematode larvae on

3348 tropical pastures. Small Ruminant Research, 174, 62–68.

3349 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.03.013>

3350

3351 Ueno, H., Gonçalves, P.C., 1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4.

3352 ed. Tokio: Japan Internacional Cooperation Agency, pp.143.

3353

3354 Valle, C. B. Do, Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Fernandes, C. D., Macedo, M. C. M.,

3355 Verzignassi, J. R., Machado, L. A. Z. BRS Paiaguás: a new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for

3356 tropical pastures in Brazil. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, v. 1, p. 121-122, 2013.

3357 DOI: [https://doi.org/10.17138/tgft\(1\)121-122](https://doi.org/10.17138/tgft(1)121-122)

3358

3359 Van Dijk, J., Sargison, N. D., Kenyon, F., & Skuce, P. J. (2010). Climate change and infectious

3360 disease: helminthological challenges to farmed ruminants in temperate regions. *Animal*, 4(3),

3361 377-392. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990991>

3362

3363 Zapa, D. M. B., Couto, L. F. M., Heller, L. M., de Assis Cavalcante, A. S., Nicaretta, J. E.,

3364 Cruvinel, L. B., Maciel, W. G., Weslen Fabricio Pires Teixeira, W. F. P., Felippelli, G., Gomes,

3365 L. V. C., Ferreira, L. L., Soares, V. E., Costa, A. J., Borges, F. A., Lopes, W. D. Z. (2021).

3366 Association between fecal egg count and weight gain in young beef cattle. *Livestock Science*,

3367 244, 104335. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104335>

3368

3369

3370

3371

3372

3373

3374

3375

3376

3377

3378

3379

3380

3381

3382

3383

3384

3385

3386

3387

3388 **Considerações finais**

3389 A Gramínea forrageira é um elemento crucial para sistema de produção pecuário, exerce
3390 o papel de protagonista pois tem efeito direto no desempenho produtivo e na sanidade animal.
3391 A Resiliência dos ovinos frente à infecção por nematoides, especialmente *Haemonchus spp.*,
3392 mostrou-se uma característica importante para a manutenção do desempenho produtivo.

3393 Entre as gramíneas estudadas, a cultivar BRS Tamani destacou-se por possibilitar maior
3394 ganho de peso e taxa de crescimento, o que sugere um bom potencial dessa forrageira, aliado a
3395 uma gestão de manejo adequada e alimentação suplementar no período da seca. Por outro lado,
3396 a cultivar Marandu, embora não apresente o melhor ganho individual e animais com maior grau
3397 de infecção de nematoides gastrointestinais, compensa esses fatores com maior ganho por área
3398 devido a sua maior taxa de lotação, desta forma é uma forrageira que merece destaque no
3399 cenário pecuário. As grmanieas BRS Tamani e BRS Quênia podem ser utilizadas sob lotação
3400 contínua para ovinos de corte.

3401 A intervenção sanitária deve ser planejada levando em consideração não apenas os
3402 índices de infecção do animal, mas também os parâmetros produtivos dos animais. Desta forma,
3403 ovinos que apresentam resiliência a infecção parasitária, a administração de medicamentos
3404 antiparasitários pode ser desnecessária, evitando o uso excessivo de fármacos e a seleção de
3405 parasitas resistentes.

3406 O comportamento dos ovinos é influenciado por fatores ambientais, sociais e de manejo.
3407 O Manejo adequado da pastagem afeta diretamente sua interação com o ambiente,
3408 influenciando o desempenho produtivo e a sanidade. Os padrões de pastejo variam conforme a
3409 qualidade e a estrutura da forragem disponível. Pastagens com alta densidade de folhas tendem
3410 a proporcionar maior eficiência de pastejo, permitindo que os animais consumam uma dieta
3411 mais nutritiva.

3412 As gramíneas forrageiras tropicais, Marandu, BRS Ipyporã, BRS Paiaguás, BRS Quênia
3413 e BRS Tamani são alternativas promissoras para a produção de ovinos de corte a pasto, desde
3414 que integradas a um manejo adequado de pastagem, suplementação nutricional e controle
3415 sanitário. As gramíneas BRS Ipyporã e BRS Paiaguás apresentam sensibilidade ao período de
3416 déficit hídrico. A BRS Ipyporã sofre uma redução drástica no acúmulo de forragem durante
3417 esse período, enquanto a BRS Paiaguás diminui significativamente a proporção de folhas.

3418 O sucesso na produção depende de uma gestão holística, onde a escolha das forrageiras
3419 deve ser alinhada com as características do ambiente.