

Campo Grande, MS / Novembro, 2024

Avaliação de gramíneas forrageiras para produção de novilhos no Semiárido brasileiro e suas transições

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu ⁽¹⁾; Valéria Pacheco Batista Euclides ⁽²⁾; Alenilda Carvalho de Novais⁽³⁾; Tadeu Vinhas Voltolini⁽⁴⁾; Joaquim Bezerra Costa⁽⁵⁾; José Antônio Alves Cutrim Júnior⁽⁶⁾; Francisco das Chagas Monteiro⁽⁷⁾; Tibério Sousa Feitosa⁽⁸⁾; Andressa Araújo Sousa⁽⁹⁾; Ana Clara Rodrigues Cavalcante⁽¹⁾; Rodrigo Amorim Barbosa⁽²⁾; Fernando Henrique M. A. R. de Albuquerque⁽¹⁾; José Wilson Tavares Bezerra⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾ Pesquisador(a), Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾ Pesquisador(a), Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. ⁽³⁾ Consultora, Instituto CNA, Brasília, DF. ⁽⁴⁾ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. ⁽⁵⁾ Pesquisador, Embrapa Cocais, São Luís, MA. ⁽⁶⁾ Professor, Instituto Federal do Maranhão, São Luís, MA. ⁽⁷⁾ Analista, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. ⁽⁸⁾ Pesquisador Visitante, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽⁹⁾ Mestranda em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. ⁽¹⁰⁾ Analista, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina mundial, com 10,8 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), e o maior exportador com 3,0 milhões TEC no ano de 2022. No ano de 2023, o país movimentou aproximadamente 1 trilhão de reais e que correspondeu a 10% do PIB (ABIEC, 2023), o que faz a cadeia produtiva da carne bovina ter grande impacto socioeconômico, garantindo segurança alimentar da população e uma importante fonte geradora de emprego e renda.

Em 2023, o rebanho bovino no Nordeste foi estimado em 28,5 milhões de cabeças destes, aproximadamente 91% apresentam aptidão para corte e são criados em pastagens (ABIEC, 2024). Estas pastagens ocupam aproximadamente 30 milhões de hectares na região, representando 18,7% da área de pastagem no Brasil, e comporta a maior parte do Semiárido brasileiro, situado em sua porção central. Desse total, 7,8 milhões de hectares são formados por pastos cultivados (Landau; Simeão; Matos Neto, 2020), o que demonstra a importância das pastagens e o potencial para produção de carne da região. As pastagens têm importância nutricional fundamental para os sistemas de produção de bovinos e isso está fortemente associado ao menor custo de produção desse sistema.

Torna-se relevante também explicitar os efeitos das mudanças climáticas nos sistemas de produção.



Foto: Alenilda Carvalho de Novais

Tomasella et al. (2023) constataram que há tendência ao aumento da aridez em todo o país, exceto na região sul. Este fato se deve principalmente ao aumento da evapotranspiração associada ao aumento da temperatura (aquecimento global). Eles, também, observaram tendência de expansão das áreas do semiárido do país, a uma taxa média superior a 75 mil km² a cada década considerada. A área semiárida aumentou no período 1990-2020 sugerindo aumento de aceleração do processo em períodos mais recentes. Por esse motivo, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) fez uma nova delimitação do

Semiárido brasileiro (<https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/02semiaridorelatorionv.pdf>). A definição foi feita a partir de critérios técnicos-científicos, considerando-se a precipitação pluviométrica, o índice de aridez e o déficit hídrico. Esta decisão se tornou oficial em janeiro de 2024 por meio da resolução Condel nº 176. Com essa mudança o semiárido brasileiro passou a ser composto por 1.477 municípios dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

A pecuária de corte no semiárido brasileiro tem se mostrado bastante desafiadora tendo em vista os recorrentes ciclos de secas e a elevada estacionalidade de produção de forragem. Neste sentido, alternativas que possam contribuir com a pecuária regional, como plantas forrageiras adaptadas ao semiárido e resistentes ao pastejo, ou seja, com boa capacidade de rebrota, tolerantes à seca e com alto potencial produtivo, capazes de promover aumento na produtividade animal nas propriedades, na renda do produtor e na geração de produtos de origem animal são de fundamental importância para garantir resiliência aos sistemas produtivos para superar os frequentes ciclos de seca aos quais a região é submetida.

Os sistemas de produção baseados em pastagens produzem a carne bovina a baixo custo, podendo contribuir com vários serviços ecossistêmicos (Sollenberger et al., 2019), como reduções de emissões de gases de efeito estufa e preservação da biodiversidade (Cardoso et al., 2020), desde que sejam aplicados manejos de boas práticas agropecuária visando a sustentabilidade do sistema de produção. Essa sustentabilidade requer, portanto, ações economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e ambientalmente corretas (Zhang et al., 2021).

Cavalcante (2020) conduziu um projeto, por quatro anos, para avaliar opções forrageiras disponíveis no mercado e indicar as mais adaptadas e produtivas a diversidade de ambientes do semiárido. Dentre as gramíneas forrageiras testadas foram selecionadas as quatro mais promissoras da análise conjunta entre os locais avaliados.

Todavia, essa etapa de seleção foi conduzida em pequenas parcelas e as respostas obtidas são exclusivamente relacionadas às respostas das plantas forrageiras em relação ao ambiente. Seria expectativa muito otimista supor que as medidas de crescimento e de qualidade das forrageiras, sob regime de corte, representassem estimativas confiáveis da produção animal sob pastejo (Euclides et al. 2009). Dessa forma, antes da incorporação das novas gramíneas ao sistema de produção, faz-se necessário, o uso de animais como partes integrantes da proposta experimental.

Vários capins tropicais foram testados em canteiros em vários locais do semiárido, da análise conjunta desses locais, quatro foram pré-selecionadas. Os objetivos foram comparar esses quatro capins quanto à persistência sob pastejo, a produção de forragem e a produtividade animal, em quatro localidades com aptidão para produção de gado de corte, no semiárido brasileiro.

Material e métodos

Descrição das Unidades de Referência Tecnológicas

Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Caprinos e Ovinos, sob o protocolo de nº 006/2021.

O estudo foi realizado no período de janeiro de 2023 a julho de 2024, em Unidades de Referência Tecnológicas (URTs) nos estados da Bahia, de Minas Gerais, do Maranhão e do Piauí. As URTs foram instaladas em propriedades rurais nos municípios de Colinas, MA (URT-Colinas; solo de textura média); São Raimundo Nonato, PI (URT-SRN; solo de textura média); Baixa Grande, BA (URT-BGGrande; solo de textura arenosa) e Montes Claro, MG (URT-MClaro; solo de textura média).

Os climas onde foram localizadas as URTs são classificados de acordo com a classificação da Sude-ne, 2024 (<https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/02semiaridorelatorionv.pdf>): São Raimundo Nonato, PI (semiárido quente de baixa latitude e altitude com preocupação média de 957 mm); Baixa Grande, BA (seminárido com inverno seco e precipitação média de 1.150 mm); Colinas, MA (tropical de savana com estação seca de inverno e precipitação média de 1.415 mm). Apesar da alta precipitação média de Colinas, suas características climáticas, sociais e econômicas semelhantes àquelas que prevalecem nas zonas semiáridas, e considerando-se um projeto de lei em tramitação no Senado Federal que busca a incorporação do município ao Semiárido brasileiro fez com que ela fosse incorporada ao projeto (<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/06/16/municipios-do-maranhao-poderao-ser-incorporados-ao-semiarido>).

Os dados de precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, mínima e média de cada local são apresentados na Figura 1. A precipitação pluviométrica foi obtida por meio de pluviômetros instalados nas URTs e os dados de temperaturas foram obtidos no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo).

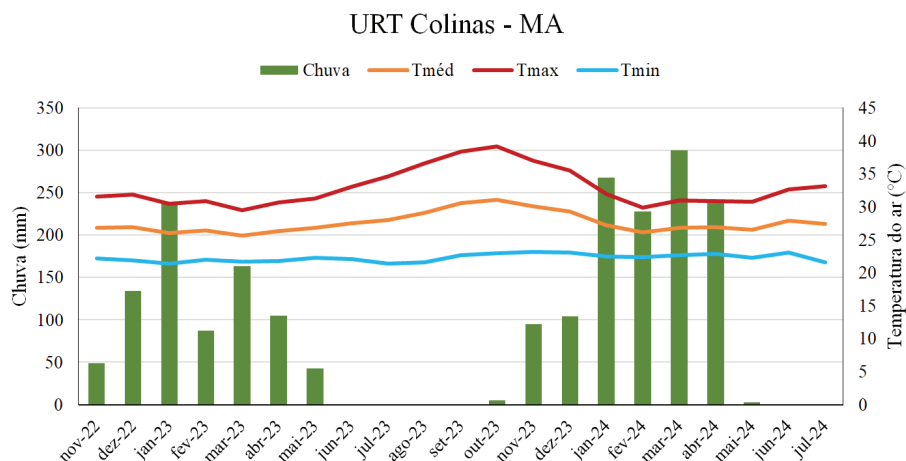


Figura 1. Precipitação e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental na URT-Colinas, MA.

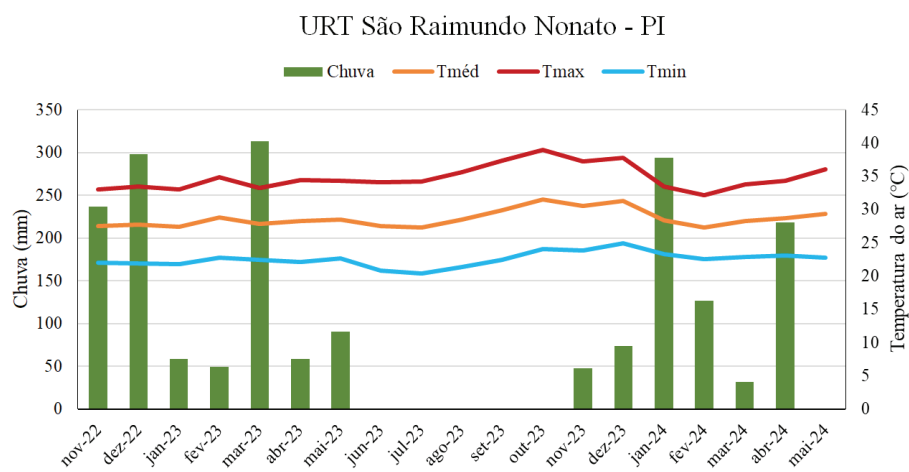


Figura 2. Precipitação e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental, na URT-SRNonato, PI.

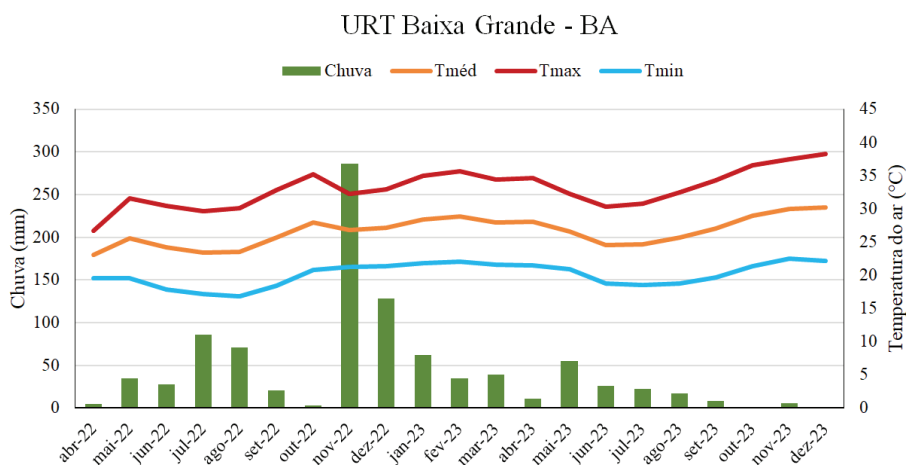


Figura 3. Precipitação e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental, na URT-BGGrande, BA.

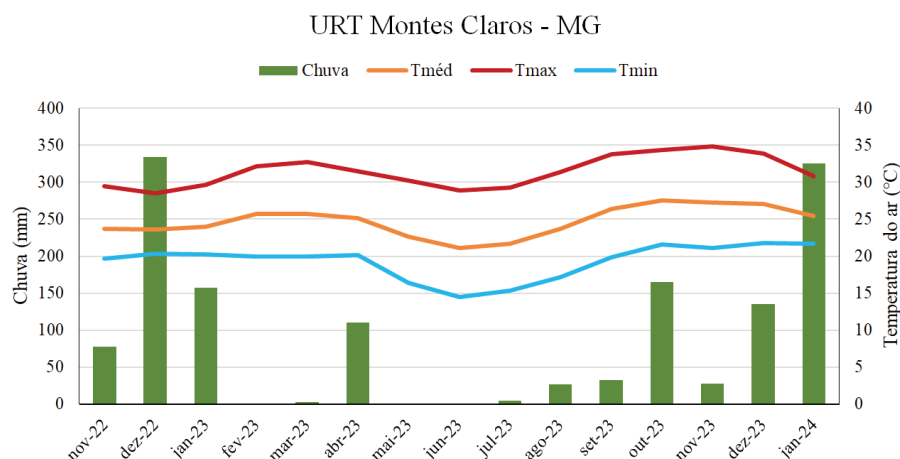


Figura 4. Precipitação e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental, na URT-MClaros, MG.

Escolha das forrageiras

A escolha das forrageiras foi definida em um workshop, realizado no dia 05 de julho de 2021, contando com cerca de 150 participantes, entre técnicos das Federações de Agricultura, pesquisadores, professores e produtores rurais da região, e foi baseada nos resultados obtidos no “Projeto forrageiras para o semi-árido”, uma parceria da CNA e da Embrapa (Fase I).

No período das águas, foram avaliados os capins piatã (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã) e paiaguás (*Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás), em todas URTs. No período seco, foram avaliados os capins buffel (*Pennisetum ciliare* cv. Áridus) e massai (*Megathyrsus maximus* cv. Massai) nas URT-SRN, URT-BGrande, e URT-MClaros. Já, na URT-Colinas foram avaliados os capins massai e marandu (*Urochloa brizantha* cv Marandu).

Formação das pastagens

Foram retiradas de 30 a 40 amostras de solo por piquete, na camada de 0 a 20 cm, sendo feita uma amostra composta por piquete. As amostras foram analisadas para as características químicas do solo, em cada URT. Foi utilizado o boletim de Recomendações para Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação (CFSEMG, 1999) para as recomendações de correções e adubações das URTs. Os resultados das análises de solo encontram-se na Tabela 1.

As correções e as adubações nas URTs foram realizadas com base nos resultados obtidos nas análises (Tabela 2).

O período de plantio foi definido utilizando a recomendação do aplicativo do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC – Plantio Certo) para

Tabela 1. Resultados da análise química do solo das Unidades de Referência Tecnológicas.

pH	M.O	K	Ca	Mg	CTC	V	P	Cu	Fe	Mn	Zn	B
H ₂ O	g dm ⁻³		mmolc dm ⁻³			%				mg dm ⁻³		
URT Colinas												
5,7	50	3,0	28,0	18	87	56	5,0	0,1	80	111	3,3	0,7
URT São Raimundo Nonato												
6,0	23	4,9	29	8,0	65	65	3,0	0,9	17	250	6,8	0,4
URT Baixa Grande												
6,2	23	3,8	17	8	45	4	2	0,5	32,5	77,5	8,4	0,2
URT Montes Claros												
5,4	28	1,0	22,8	8,3	58	43,3	2,8	0,6	27,5	24,1	2,2	0,5

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; CTC – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; Cu – cobre; Fe – ferro; Mn – manganês; Zn – Zinco e B – Boro.

Tabela 2. Correção e adubação de N-P-K e micronutrientes em função da análise de solo de cada URT.

	URT- Colinas (kg/ha)	URT- SRNonato (kg/ha)	URT- BGrande (kg/ha)	URT- MClaros (kg/ha)
Calcário dolomítico (>12% de MgO)*				1.200
Ureia	100	100	100	100
Superfosfato simples	400	400	400	500
Cloreto de potássio	40	40	40	40
FTE BR-12	20	20		20
FTE BR-10			20	

*60 dias antes do plantio, à lanço, com posterior incorporação com arado e grade.

cada URT. Os plantios ocorreram nos dias 10 de novembro de 2022, 20 de novembro de 2022, 30 de abril de 2023 e 22 de novembro de 2022 nas URT-Colinas, URT-SRNonato, URT-BGrande e URT-MClaros, respectivamente. Antes do plantio, a área foi submetida a tratamentos mecanizados de cultivo:

destoca, aração e gradagem. A semeadura foi feita a lanço, em seguida as sementes foram cobertas com uma gradagem leve e compactadas com um rolo. As informações sobre valor cultural das sementes, a taxa de semeadura e a quantidade de sementes por piquete utilizadas nas URTs estão na Tabela 3.

Tabela 3. Correção e adubação de N-P-K e micronutrientes em função da análise de solo de cada URT.

Capim	Data de plantio	Valor cultural (%)	Taxa de semeadura (kg/ha)	Total de sementes (kg/piquete)
URT Colinas, MA				
Piatã (1,5 ha)	21/11/2022	45	13	20
Paiaguás (1,5 ha)	19/11/2022	45	13	20
Marandu (2,0 ha)	25/11/2022	40	10	20
Massai (2,0 ha)	16/11/2022	40	10	20
URT São Raimundo Nonato, PI				
Piatã (1,5 ha)	23/01/23	45	13	20
Paiaguás (1,5 ha)	10/11/22	45	13	20
Búffel áridus (2,0 ha)	10/11/22	20	30	60
Massai (2,0 ha)	10/11/22	40	10	20
URT Baixa Grande, BA				
Piatã (1,5 ha)	30/04/22	40	15	25
Paiaguás (1,5 ha)	30/04/22	40	15	25
Búffel Áridus (2,0 ha)	30/04/22	15	40	80
Massai (2,0 ha)	30/04/22	40	15	25
URT Montes Claros, MG				
Piatã (1,5 ha)	24/11/22	40	15	25
Paiaguás (1,5 ha)	24/11/22	40	15	25
Búffel Áridus (2,0 ha)	24/11/22	20	30	60
Massai (2,0 ha)	24/11/22	40	15	30

Tabela 5. Adubações nitrogenadas realizadas em cada URTs, durante o período das águas.

	URT Colinas (kg/ha)	URT São Raimundo Nonato (kg/ha)	URT Baixa Grande (kg/ha)	URT Montes Claros (kg/ha)
Nitrogênio	92	92	138	138
Nº de ciclos de pastejo	4	4	6	6
Ureia	205	205	255	255

Como estratégia de manejo do pastejo adotada, durante o período seco, foi utilizada o pastejo diferido. Foram utilizados dois piquetes de dois ha de dois capins em cada URT. Esses pastos foram vedados durante o período das águas e utilizados durante o período seco. Cerca de uma semana

antes da vedação, os pastos foram pastejados intensivamente, para rebaixá-los a 25 cm de altura. Logo após a vedação foram aplicados 50 kg/ha de N (111 kg de ureia). Os capins, as datas de vedação e período de utilização dos pastos diferidos em cada URT são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. Datas do início e do fim da utilização, durante o período das águas, dos pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, nas diferentes URTs.

URT	Datas				
	Capins	Vedação	Início da utilização	Fim da utilização	Dias de uso
Colinas, MA ¹	Massai	01/05/23	01/08/23	19/01/24	171
	Marandu	01/05/23	01/08/23	25/11/23	116
SRNonato, PI ²	Massai	27/02/23	20/05/23	15/02/24	271
	Buffel	27/02/23	20/05/23	15/02/24	271
BGrande, BA	Massai	14/12/22	18/05/23	02/11/23	168
	Buffel	14/12/22	18/05/23	02/11/23	168
MClaros, MG	Massai	24/02/23	14/06/23	31/10/23	139
	Buffel	24/02/23	14/06/23	31/10/23	139

¹ Em 25/11/23 todos os animais do pasto de capim-marandu foram transferidos para o pasto capim-massai, por 55 dias.

² Em 25/11/23 todos os animais do pasto de capim-buffel foram transferidos para o pasto capim-massai, por 56 dias.

No início do período seco, dos seis animais de cada pasto avaliado no período chuvoso (BRS Piatã ou BRS Paiaguás), três foram colocados no pasto de capim-massai e os outros três foram colocados no pasto capim-buffel áridus (URT SRNonato, BGrande e MClaros) ou de capim-marandu (URT- Colinas), de forma que as médias de peso corporal dos seis novilhos fossem similares para os dois piquetes. A adoção desse manejo dos animais deu origem a um sistema de produção composto por quatro combinações de pastos: dois capins no período das águas e dois capins no período seco.

O método de pastejo empregado nos pastos, durante o período seco, foi o de lotação contínua, com taxa de lotação fixa.

Os animais tiveram suas dietas suplementadas durante todo o período seco com uso de concentrado em quantidade equivalente a 1% do peso vivo médio do lote, o suplemento foi fornecido diariamente às 8 h. A composição do suplemento foi de: 58,2% de milho grão; 31,8% de farelo de soja; sal mineral 8,7%; e ureia 1,3%. O suplemento concentrado foi formulado com base no NRC (2000), considerando-se as exigências nutricionais de novilhos em fase de crescimento e terminação, ganhando em média 0,796 kg/dia.

Caracterização dos pastos

Período das águas

A massa de forragem e sua composição morfológica foram estimadas em um piquete de cada módulo, na condição de pré-pastejo, a cada ciclo de pastejo (28 dias). As massas de forragem foram estimadas cortando-se, ao nível do solo, amostras de 10 quadrados (1 m x 1 m), os pontos de amostragens foram espaçados em aproximadamente 15 metros entre si por meio de transecções. As amostras foram pesadas antes e após secagem em estufa de ventilação forçada a 60°C até peso constante. A fração verde foi separada em folhas e colmos, para a determinação das porcentagens de folha e colmo e da relação folha:colmo.

A cada 28 dias no pré-pastejo, a altura do pasto foi determinada usando-se uma régua. Foram medidos 100 pontos por piquete, de forma aleatória, usando-se como referência a curvatura da folha mais alta que tocava a régua. Também, a densidade populacional de perfilhos (DPP) foi estimada pela contagem dos perfilhos vivos (moldura de 1,0 x 0,5 m), em oito pontos, ao acaso, por piquete.

Período seco

Durante o período seco, os pastos vedados foram amostrados três vezes: no início, no meio e no final do período de utilização. Foram retiradas oito amostras por piquete. As amostras foram cortadas e manipuladas de forma análoga à descrita acima para a estimativa da massa de forragem e de seus componentes morfológicos.

Valor nutritivo

As amostras pré-secas de folha foram moídas a 1 mm e analisadas para os teores de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, e extrato etéreo, segundo a AOAC (Helrich, 1990). Para as análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido, utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). O teor dos nutrientes digestíveis totais (NDT) da folha das gramíneas foi calculado pela equação $NDT = 83,79 - 0,4171 * (\text{teor de FDN da folha})$, ($r^2=0,82$; $p<0,01$), proposta por Capelle et al. (2001).

Nos pastos utilizados durante o período seco, foram feitas amostras compostas de folha e colmo para a estimativa do valor nutritivo, como descrito acima.

Também foi estimado o valor nutritivo do concentrado, seguindo as mesmas metodologias descritas acima. Exceto para o cálculo do teor de NDT que foi utilizada a seguinte equação; $NDT = 91,0246 - 0,571588 * (\text{teor de FDN do concentrado})$ ($r^2=0,82$; $P<0,01$), (Capelle et al., 2001).

Ganho de peso e taxa de lotação

Todos os animais receberam água à vontade, além de manejo sanitário, conforme recomendado pela Embrapa Gado de Corte. A cada 28 dias os novilhos foram pesados após jejum de 15 horas sempre no período da manhã, desde o início do experimento até atingir o peso corporal médio para venda de 450 kg. O ganho de peso diário médio foi calculado pela diferença de peso dividida pelo número de dias entre pesagens.

Não foi possível adquirir animais extras que seriam utilizados como animais reguladores para se calcular a taxa de lotação real de cada pasto, ao longo do ano. Dessa forma, só se estimou a taxa de lotação de cada pasto, durante os períodos da seca e das águas. A taxa de lotação de cada pasto foi estimada com base na massa de forragem, na eficiência de utilização de 60%, no número de dias de utilização do pasto, e considerando o consumo de 2,5% do peso vivo da média do lote de animais. Ressalte-se que para os pastos utilizados durante o período seco, foi considerado o consumo de forragem de 1,5% do peso vivo da média do lote, uma vez que, durante esse período, os animais receberam 1,0% do peso vivo da média do lote em suplemento concentrado.

O ganho de peso vivo por área foi estimado multiplicando-se o ganho médio diário dos animais pela taxa de lotação estimada.

Análise estatística

Os dados das características dos pastos foram analisados por período do ano (seca e águas). Para a análise de estatística, foram usadas medidas repetidas no tempo, utilizando-se o procedimento "Proc GLM" disponível no SAS Institute (1999).

Para a análise estatística do ganho diário médio dos animais, também foram considerados os mesmos períodos (seca e águas), sendo, que nesse caso, os animais foram usados como repetição, utilizou-se o mesmo procedimento "Proc GLM" do SAS.

Para as variáveis taxa de lotação estimada e ganho de peso vivo estimado por área não foi possível fazer análise estatística. Desta forma, só serão apresentadas as análises descritivas, considerando-se como diferenças valores iguais ou superiores a 0,5 novilhos/ha e 30 kg/ha de peso vivo, respectivamente.

Também, não foi possível proceder todas as análises previstas para valor nutritivo, devido restrição na capacidade operacional do laboratório da Embrapa Caprinos e Ovinos. Desta forma, foram feitas amostras compostas da seguinte maneira: foram retiradas, ao acaso, das quatro URTs, uma amostra

do início, uma no meio e uma no final do período de utilização da fração folha para os capins utilizados durante o período das águas. Para o período seco, foram consideradas amostras das frações folhas e colmos, seguindo os mesmos critérios descritos acima. Por essa razão só serão apresentadas as médias.

Resultados

Valor nutritivo

O teor de proteína bruta (PB) foi maior para o capim-piatã; enquanto que para o capim-paiaguás,

os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram menores, resultando, por consequência, em maior porcentagem de nutrientes digestíveis totais (NDT; Tabela 7).

Dos três capins testados durante o período seco, o capim-massai foi o que apresentou menor valor nutritivo, caracterizado pelo menor teor de PB, maiores teores de FDN e FDA, consequentemente maior porcentagem de NDT. Os maiores valores nutritivos foram apresentados pelos capins marandu e buffel (Tabela 8).

Tabela 7. Médias para os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais das folhas dos capins piatã e paiaguás, durante o período das águas, nas URTs de Colina, São Raimundo Nonato, Baixa Grande e Montes Claros.

	Piatã ¹	Paiaguás ¹
Proteína Bruta (%)	10,7	9,2
Fibra em detergente neutro (%)	70,2	64,5
Fibra em detergente ácido (%)	31,9	25,8
Nutrientes digestíveis totais ² (%)	54,5	56,5

¹Média das amostras retiradas nas URTs de Colinas, São Raimundo Nonato, Baixa Grande e Montes Claros.

²Nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado conforme Capelle et al. (2001): $NDT = 83,79 - 0,4171 * (\text{teor de fibra em detergente neutro})$ ($r^2=0,82$; $P<0,01$).

Tabela 8. Médias para os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das folhas e colmos dos capins buffel áridus, massai e marandu vedados no período das águas e utilizados durante o período seco, e paiaguás, durante o período das águas, nas URTs de Colina, São Raimundo Nonato, Baixa Grande e Montes Claros.

	Capim-marandu ¹	Capim-massai ²	Capim-buffel áridus ³	Concentrado ⁴
PB (%)	13,1	7,8	14,3	21,6
FDN (%)	62,7	76,9	67,9	20,9
FDA (%)	22,8	38,0	34,1	6,0
EE (%)	-	-	-	3,3
NDT ⁵ (%)	57,6	51,7	55,5	79,1

¹Média das amostras retiradas na URT Colinas.

²Média das amostras retiradas nas URTs Colinas, São Raimundo Nonato, Baixa Grande e Montes Claros.

³Média das amostras retiradas nas URTs São Raimundo Nonato, Baixa Grande e Montes Claros.

⁴Concentrado fornecido em todas as URTs, fornecido uma vez ao dia na quantidade de 1% do peso vivo médio do lote de animais.

⁵NDT - Nutrientes digestíveis totais das forrageiras e do concentrado foram estimados conforme Capelle et al. (2001): $NDT \text{ da forrageira} = 83,79 - 0,4171 * (\text{teor de fibra em detergente neutro das forrageiras})$ ($r^2=0,82$; $P<0,01$), $NDT \text{ do concentrado} = 91,0246 - 0,571588 * (\text{teor de fibra em detergente neutro do concentrado})$ ($r^2=0,82$; $P<0,01$).

URT-Colinas (MA)

Período das águas

O pasto de capim-piatã apresentou maior massa de forragem, massa de forragem verde e porcentagem de material morto em relação ao capim-paiaguás (Tabela 9). No entanto, a densidade populacional de perfilhos foi maior para o pasto de capim-paiaguás do que no de capim-piatã (Tabela 7). Por outro lado, a altura do pasto, as porcentagens de folha e de colmo, e a relação folha:colmo foram semelhantes entre os dois capins (Tabela 9).

A taxa de lotação do pasto de capim-piatã foi maior do que a do capim-paiaguás, no período das águas (Tabela 10).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre o ganho médio diário dos animais pastejando os pastos de capins piatã e paiaguás durante o período das águas. No entanto a taxa de lotação foi maior para o capim-piatã, o que resultou em maior ganho de peso vivo estimado por área do que para o pasto de capim-paiaguás (Tabela 11).

Tabela 9. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto e relações folha:colmo e verde:morto para os pastos dos capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 24/05/23 a 31/07/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	71	74	ns
DPP (nº de perfilhos/m ²)	440	656	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	12.015	10.000	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	9.450	8.333	0,05
Porcentagem de folha (%)	25,1	29,1	ns
Porcentagem de colmo (%)	53,6	54,2	ns
Porcentagem de morto (%)	21,3	16,7	0,05
Relação folha:colmo	0,47	0,54	ns
Relação verde:morto	3,69	4,99	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 10. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 24/02/23 a 14/06/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (kg/ha)	12.015	10.000
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	7.209	6.000
Peso vivo médio do lote	247	248
Consumo por novilho por 68 dias ² (kg)	420	422
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	17,17	14,23
TL estimada da área total (novilhos/ha)	8,58	7,12
TL estimada da área total (UA4/ha)	4,71	3,92

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do novilho de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo

Tabela 11. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo por área (GPVA), para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 24/05/23 a 31/07/23.

	Capim- piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	231	231	-	7,24
Peso vivo final (kg)	262	264	ns	6,75
GMD (kg/novilho)	0,461	0,481	ns	25,56
TL ¹ estimada (novilhos/ha)	8,58	7,12	-	-
GPVA (kg/ha)	269	233	-	-
Período de pastejo (dias)	68	68	-	-

*ns = não significativo;

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 10.

Período seco

O pasto de capim-marandu apresentou maiores massa de forragem e porcentagem de colmo, e menores porcentagens de folha e material morto, e relação folha:colmo quando comparado ao capim-massai. No entanto, a densidade populacional de perfilhos foi semelhante para os dois capins (Tabela 12).

A taxa de lotação do pasto do capim-massai foi maior do que a do pasto de capim-marandu.

Além disso, o período de pastejo para o capim-massai foi 55 dias maior do que o observado para o capim-marandu, durante o período seco (Tabela 13)

Não houve diferença entre os ganhos médios diários dos animais pastejando os capins marandu e massai. No entanto, o peso final dos animais e o ganho de peso vivo estimado por área foram maiores para o capim-massai (Tabela 14).

Tabela 12. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos) porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto para os pastos dos capins marandu e massai, vedados em 01/05/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, a partir de 01/08/23 a 20/01/23 e 25/11/23, respectivamente.

	Capim-massai	Capim-marandu	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	38,0	45,3	-
DPP (nº de perfilhos/m²)	430	475	ns
Massa de forragem (kg/ha)	6.615	9.240	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	2.354	4.720	0,05
Porcentagem de folha (%)	18,7	12,0	0,05
Porcentagem de colmo (%)	16,1	39,1	0,05
Porcentagem de morto (%)	64,4	48,9	0,05
Relação folha:colmo	1,10	0,30	0,05
Relação verde:morto	0,56	1,05	-
Período de pastejo (dias)	156	117	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 13. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos dos capins massai e marandu, vedados em 01/05/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, a partir de 01/08/23 a 20/01/24 e 25/11/23, respectivamente.

	Capim-massai	Capim-marandu
Massa de forragem (MF; kg/ha)	7.602	4.080
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.561	2.429
Peso vivo médio do lote	324	301
Consumo por novilho por período de utilização ² (kg)	831	524 ³
TL estimada período de utilização ⁴ (novilhos/ha)	5,49	4,64
TL estimada (UA ⁵ /ha)	3,95	3,10
Período de pastejo (dias)	171	116
Concentrado (kg/novilho dia)	3,240	3,010

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 1,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³Em 25/11/23 os animais no pasto de capim-marandu foram transferidos para o pasto de capim-massai.

⁴TL estimada durante o período de utilização de 171 e 116 dias para o capim-massai e capim-marandu respectivamente.

⁵UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 14. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo (GPVA) por área, para os pastos de capins marandu e massai e paiaguás, vedados em 01/05/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, a partir de 01/08/23 a 20/01/24 e 25/11/23, para os capins massai e marandu, respectivamente.

	Capim-massai	Capim- marandu	Nível de signif. (F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	263	262	-	6,45
Peso vivo final (kg)	384	340	0,05	6,32
GMD (kg/animal)	0,698	0,706	ns	10,12
TL estimada ¹ (novilhos/ha)	5,49	4,64	-	-
GPVA (kg/ha)	655	380	-	-
Período de utilização (dias)	171	116	-	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 13.

Segundo período das águas

O pasto de capim-paiaguás apresentou maiores densidade populacional de perfilhos, massa de forragem, massa de forragem verde, porcentagem de morto em relação ao capim-piatã (Tabela 15). No entanto, a porcentagem de folha e a relação folha:colmo foram maiores para o pasto de capim-piatã do que para o de capim-paiaguás (Tabela 15). Por outro lado, a porcentagem de colmo foi semelhante entre os capins (Tabela 15).

Apesar da maior massa de forragem observada para o pasto de capim-paiaguás, não houve diferença nas taxas de lotação dos pastos de capins piatã e paiaguás, durante o período das águas (Tabela 16).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre o ganho médio diário e o ganho de peso vivo estimado por área para os pastos de capins piatã e paiaguás (Tabela 17).

Tabela 15. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto para os pastos dos capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 20/01/24 a 9/04/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	70	72	-
DPP (nº de perfilhos/m ²)	472	586	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	6.947	8.218	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.534	5.526	ns
Porcentagem de folha (%)	34,2	24,2	0,05
Porcentagem de colmo (%)	45,5	42,5	ns
Porcentagem de morto (%)	20,3	32,7	0,05
Relação folha:colmo	0,75	0,58	0,05
Relação verde:morto	3,93	2,04	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 16. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 20/01/24 a 09/04/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (kg/ha)	6.947	8.218
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.168	4.931
Peso vivo médio do lote	378	389
Consumo por animal por 80 dias ² (kg)	756	778
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	5,51	6,34
TL estimada da área total (novilhos/ha)	2,76	3,17
TL estimada da área total (UA ⁴ /ha)	2,32	2,74

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 17. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo por área (GPVA), para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 20/01/24 a 09/04/24.

	Capim- piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	376	387	-	6,13
Peso vivo final (kg)	379	391	ns	7,60
GMD (kg/novilho)	0,062	0,140	ns	138,7
TL estimada (novilhos/ha)	2,76	3,17	-	-
GPVA estimada ¹ (kg/ha)	14	36	-	-
Período de pastejo (dias)	80	80	-	-

*ns = não significativo;

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 16.

Como os animais começaram a perder peso no período de março a abril, e havia muita massa de forragem no capim-massai (Tabela 18) decidiu-se transferir os doze animais para o capim-massai, em 10/04/24, onde permaneceram por dois meses. As características do capim-massai utilizado durante o período das águas são apresentadas na Tabela 18.

Os cálculos para estimativa da taxa de lotação do pasto de capim-massai, sob pastejo contínuo, durante o período das águas são apresentados na Tabela 19.

O ganho médio diário e o ganho de peso vivo por área observados no capim-massai, sob pastejo contínuo, utilizado durante o período das águas encontram-se na Tabela 20.

Tabela 18. Médias para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, no pré e pós pastejo, para o pasto do capim-massai, sob pastejo contínuo, durante o período 10/04/24 a 02/06/24.

	Pré-pastejo	Pós-pastejo
Altura do pasto (cm)	57	37
DPP (nº de perfilhos/m²)	484	426
Massa de forragem (kg/ha)	6.824	4.390
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.789	3.656
Porcentagem de folha (%)	34,6	23,3
Porcentagem de colmo (%)	50,3	60,0
Porcentagem de morto (%)	15,1	16,7
Relação folha:colmo	0,69	0,39
Relação verde:morto	5,62	4,99

Tabela 19. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação, para o pasto de capim-massai, sob pastejo contínuo, durante o período 10/04/24 a 02/06/24.

	Capim-massai
Massa de forragem (kg/ha)	6.824
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.094
Peso vivo médio do lote	400
Consumo por animal por 53 dias ² (kg)	318
TL estimada ³ (novilhos/ha)	12,88
TL estimada ³ (UA ⁴ /ha)	11,44

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL estimada durante o período de utilização.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 20. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), para o pasto de capim-massai, sob pastejo contínuo, durante o período de 10/04/24 a 02/06/24.

10/04/24 a 02/06/24.	Capim-massai
Peso vivo inicial (kg)	385
Peso vivo final (kg)	415
GMD (kg/novilho)	0,550
TL estimada ¹ (novilhos/ha)	12,88
GPVA estimada ¹ (kg/ha)	375
Período de pastejo (dias)	53

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 19.

Em 03/06/24 os animais foram transferidos para os pastos de capins piatã e paiaguás. O pasto de capim-paiaguás apresentou maiores densidade populacional de perfilhos, massa de forragem, massa de forragem verde, porcentagem de morto em relação ao de capim-paiaguás. No entanto, a porcentagem de folha e a relação folha:colmo foi maior para o pasto de capim-piatã em relação ao de capim-paiaguás. Por outro lado,

a porcentagem de colmo foi semelhante para os dois capins (Tabela 21).

Apesar da maior massa de forragem para o capim-paiaguás, a taxa de lotação foi semelhante para os pastos de capins piatã e paiaguás (Tabela 22).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) para o ganho médio diário e para o ganho de peso vivo estimado por área (Tabela 23).

Tabela 21. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos dos capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 03/06/24 a 30/07/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	62	64	-
DPP (nº de perfilhos/m²)	461	529	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	6.694	7.720	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.378	5.705	0,05
Porcentagem de folha (%)	36,6	28,6	0,05
Porcentagem de colmo (%)	43,7	45,3	ns
Porcentagem de morto (%)	19,7	26,1	0,05
Relação folha:colmo	0,84	0,63	0,05
Relação verde:morto	4,08	2,83	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 22. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 03/06/24 a 30/07/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (kg/ha)	6.947	7.720
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.168	4.632
Peso vivo médio do lote	429	435
Consumo por animal por 57 dias ² (kg)	611	620
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	6,82	7,47
TL estimada da área total (novilhos/ha)	3,41	3,74
TL estimada da área total (UA4/ha)	3,25	3,61

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 23. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos iniciais e finais, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo por área (GPVA), para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 03/06/24 a 30/07/24.

	Capim- piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	413	417	-	8,3
Peso vivo final (kg)	444	452	ns	8,2
GMD (kg/novilho)	0,591	0,657	ns	38,3
TL estimada (novilhos/ha)	3,41	3,74	-	-
GPVA estimada ¹ (kg/ha)	115	140	-	-
Período de pastejo (dias)	57	57	-	-

*ns = não significativo;

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 22.

Períodos das águas e seca conjugados

Não houve diferença ($P > 0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 24). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins piatã-massai-piatã-massai-piatã e paiaguás-massai-paiaguás-massai-paiaguás

apresentaram maior taxa de lotação do que as combinações piatã-marandu-piatã-massai-piatã e paiaguás-marandu paiaguás-massai-paiaguás, consequentemente os sistemas compostos pelo capim-massai no período seco produziram maior ganho de peso vivo estimado do que quando utilizado o capim-marandu (Tabela 24).

Tabela 24. Médias para os pesos vivos iniciais e finais, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo por área (GPVA), para as seguintes combinações de capins: piatã-massai-piatã-massai-piatã; piatã-marandu-piatã-massai-piatã; paiaguás-massai-paiaguás-massai-paiaguás; e paiaguás-marandu-paiaguás-massai-paiaguás, pastejados de 25/05/23 a 30/07/24.

Combinação dos capins utilizados nos períodos das águas e seco				
25/05/2023 a 31/07/23	piatã ¹ (1,5 ha)		paiaguás ¹ (1,5 ha)	
1/08/23 a 19/01/24	massai ² (2,0 ha)	marandu ² (2,0 ha)	massai ² (2,0 ha)	marandu ² (2,0 ha)
20/01/24 a 09/04/24	piatã ¹	piatã ¹	paiaguás ¹	paiaguás ¹
10/04/24 a 02/06/24	massai ³	massai ³	massai ³	massai ³
03/06/24 a 30/07/24	piatã ¹	piatã ¹	paiaguás ¹	paiaguás ¹
Peso vivo inicial (kg)	231	231	231	231
Peso vivo final (kg)	443	434	465	465
GMD (kg/novilho.)	0,481	0,397	0,489	0,428
TL estimada ⁴ (novilho/3,5ha)	11,80	9,86	11,63	9,66
TL estimada (UA/3,5ha)	9,14	7,66	9,14	7,67
GPVA (kg/3,5ha)	2.390	1.465	2.487	1.545
Área do sistema	3,5	3,5	3,5	3,5
Período de pastejo (dias)	430	374	430	374
Desempenho animal por ha				
GMD (kg/novilho.)	0,481	0,397	0,489	0,428
TL estimada (novilhos/ha)	3,37	2,82	3,32	2,76
GPVA (kg/ha por 430 dias)	683	419	711	441

¹Capins sob pastejo alternado (28x28 dias).

²Pastos vedados em 01/05/23, utilizados sob pastejo contínuo; em 25/11/23 os novilhos do pasto de capim-marandu foram transferidos para o pasto de capim-massai.

³Pastos de capim-massai, sob pastejo contínuo, durante o segundo período das águas.

⁴Taxa de lotação estimada conforme Tabelas 10, 13, 16, 19 e 22.

URT-São Raimundo Nonato (PI)

Apesar de o plantio ter sido feito na época correta, houve problemas na formação do capim-piatã e ele foi replantado em 23/01/23. Os outros três capins apresentaram boa formação (Tabela 3). Além disso, não foi possível começar o pastejo no primeiro período das águas após o plantio para o capim-paiaguás. O motivo foi o atraso na construção das cercas, na instalação dos bebedouros e na compra dos animais experimentais.

Período seco

O capim-massai apresentou maiores altura do pasto, densidade populacional de perfilhos, massa de forragem, massa de forragem verde (folhas e colmos) e porcentagem de material morto.

No entanto, a porcentagem de folha e a relação folha:colmo foram menores em relação ao capim-búffel (Tabela 25).

Como a massa de forragem foi muito maior para o pasto de capim-massai, consequentemente a taxa de lotação foi maior do que a do pasto de capim-búffel, no período seco (Tabela 26).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre o ganho médio diário dos animais pastejando os pastos de capins massai e búffel durante o período seco. No entanto, a taxa de lotação foi maior para o capim-massai, consequentemente, maior ganho de peso vivo estimado por área foi observado para esse pasto quando comparado ao pasto de capim-búffel (Tabela 27).

Tabela 25. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos dos capins massai e buffel, vedados em 27/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 20/05/23 a 15/02/24.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	91,3	59,7	0,05
DPP (nº de perfilhos/m²)	346	242	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	10.170	5.530	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.622	4.113	0,05
Porcentagem de folha (%)	6,4	29,8	0,05
Porcentagem de colmo (%)	48,9	44,6	0,05
Porcentagem de morto (%)	44,7	25,6	0,05
Relação folha:colmo	0,13	0,67	0,05
Relação verde:morto	1,24	2,91	0,05
Período de utilização (dias)	271	271	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 26. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos dos capins massai e buffel, vedados em 27/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 20/05/23 a 15/02/24.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus
Massa de forragem (MF; kg/ha)	10.170	5.530
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	6.102	3.318
Peso vivo médio do lote	321	317
Consumo por novilho por 271 dias ²	1.305	1.289
TL estimada período de utilização ³ (novilhos/ha)	4,68	2,57
TL estimada (UA ⁴ /ha)	3,34	1,81
Concentrado (kg/novilho dia)	3,210	3,170

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem. ²Considerando o consumo do animal de 1,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia. ³TL estimada durante o período de utilização de 271 dias. ⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 27. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos iniciais e finais, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo por área estimado (GPVA), para os de capins massai e buffel áridus, vedados em 27/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 20/05/23 a 15/02/24.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus	Nível de signif. (F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	212	212	-	14,3
Peso vivo final (kg)	429	421	ns	10,0
GMD (kg/novilho)	0,801	0,771	ns	11,7
TL lotação estimada ¹ (novilho/ha)	4,68	2,57	-	-
GPVA estimada ¹ (PV/ha)	1.015	537	-	-
Período de utilização (dias)	271	271	-	-

*ns = não significativo. ¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 26.

Período das águas

Os pastos de capim-piatã e de capim-paiaguás não apresentaram diferenças ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis estudadas (Tabela 28).

No entanto a taxa de lotação foi maior para o pasto de capim-piatã do que para o de capim-paiaguás, no período das águas (Tabela 29).

Tabela 28. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos dos capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 16/02/24 a 10/04/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	81	87	-
DPP (nº de perfilhos/m²)	175	247	ns
Massa de forragem (kg/ha)	8.631	5.530	ns
Massa de forragem verde (kg/ha)	7.802	6.241	ns
Porcentagem de folha (%)	34,1	32,3	ns
Porcentagem de colmo (%)	56,3	61,0	ns
Porcentagem de morto (%)	9,6	6,7	ns
Relação folha:colmo	0,60	0,52	ns
Relação verde:morto	9,42	13,93	-

*ns = não significativo.

Tabela 29. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 16/02/24 a 10/04/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (MF; kg/ha)	8.631	5.530
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	5.179	3.318
Peso vivo médio do lote	444	450
Consumo por animal por 54 dias ² (kg)	599	608
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	8,64	5,46
TL estimada da área total (novilhos/ha)	4,32	2,73
TL estimada da área total (UA ⁴ /ha)	4,26	2,73

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de Eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre o ganho médio diário dos animais pastejando os pastos de capins piatã e paiaguás durante o período das águas. No entanto, a taxa de lotação foi maior

para o capim-piatã, consequentemente, maior ganho de peso vivo estimado por área foi observado para o pasto de capim-piatã do que para o de capim-paiaguás (Tabela 30).

Tabela 30. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 16/02/24 a 10/04/24.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*	CV (%)
PV inicial (kg)	423	423	-	9,6
PV final (kg)	465	477	ns	9,3
GMD (kg/novilho)	0,784	0,996	ns	20,0
TL estimada ¹ (novilho/ha)	4,32	2,73	-	-
GPVA estimada ¹ (kg/ha)	183	147	-	-
Período de utilização (dias)	54	54	-	-

*ns = não significativo.

¹Taxa de lotação estimada de acordo com a Tabela 29.

Períodos das águas e seca conjugados

Não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 31). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins

piatã-massai e paiaguás-massai apresentaram maiores taxas de lotação do que os com as combinações com piatã-búffel áridus e paiaguás-búffel (Tabela 31). A combinação búffel-paiaguás apresentou maior GPVA do que a combinação búffel-piatã (Tabela 31).

Tabela 31. Médias para os pesos vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), para as seguintes combinações de capins: massai-piatã; massai-paiaguás; búffel-piatã; e búffel-paiaguás, durante o período de 20/05/2023 a 10/04/24.

Combinações dos capins utilizados nos períodos seco e das águas				
20/05/23 a 15/02/24	Massai ¹		Búffel áridus ¹	
16/02/24 a 10/04/24	Piatã ²	Paiaguás ²	Piatã ²	Paiaguás ²
Peso vivo inicial (kg)	212	212	212	212
Peso vivo final (kg)	471	483	492	475
GMD (kg/novilho.)	0,798	0,831	0,858	0,806
TL estimada ³ (novilho/3,5ha)	8,88	8,46	5,35	4,97
TL estimada (UA ⁴ /3,5ha)	6,63	6,23	4,06	3,68
GPVA (kg/3,5ha)	2.303	2.297	1.504	1.309
Área do sistema	3,5	3,5	3,5	3,5
Período de pastejo (dias)	325	325	325	325
Desempenho animal por ha				
GMD (kg/novilho.)	0,798	0,831	0,858	0,806
TL estimada (novilhos/ha)	2,54	2,41	1,53	1,42
GPVA (kg/ha por 325 dias)	658	656	430	374

¹Capins vedados em 27/02/23 e utilizados sob pastejo contínuo. ²Capins sob pastejo alternado (28x28 dias). ³Taxa de lotação estimada conforme Tabelas 26 e 29. ⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

URT- Baixa Grande (BA)

Período chuvoso

A massa de forragem, a massa de forragem verde (folhas e colmos), as porcentagens de colmo e material morto foram maiores para o pasto de capim-piatã quando comparado ao pasto de capim-paiaguás. Por outro lado, a densidade populacional de perfilhos, a porcentagem de folha, e a relação

folha:colmo foram maiores para o capim-paiaguás (Tabela 32).

Apesar da maior massa de forragem observada para o capim-piatã, a taxa de lotação foi semelhante para os pastos de capins piatã e paiaguás, no período das águas (Tabela 33).

Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para o ganho médio diário e ganho de peso vivo por área para os pastos de capins piatã e paiaguás (Tabela 34).

Tabela 32. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos de capins piatã e paiaguás, no período de 21/01/23 a 18/05/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	57,4	60,3	0,05
DPP (nº de perfilhos/m ²)	470	629	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	6.765	5.599	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	6.093	5.502	0,05
Porcentagem de folha (%)	47,6	57,7	0,05
Porcentagem de colmo (%)	42,5	40,6	0,05
Porcentagem de morto (%)	9,9	1,7	0,05
Relação folha:colmo	1,1	1,4	0,05
Relação verde:morto	9,10	57,82	0,05

* 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 33. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 21/01/23 a 18/05/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (kg/ha)	6.765	5.599
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.059	3.359
Peso vivo médio do lote	261	264
Consumo por animal por 117 dias ² (kg)	757	766
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	5,36	4,39
TL estimada da área total (novilhos/ha)	2,68	2,19
TL estimada da área total (UA ⁴ /ha)	1,56	1,29

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 117 kg de PV por dia.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 34. Médias e seus coeficientes de variação e níveis de significância para os pesos vivos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), para os pastos de capins piatã e paiguás, sob pastejo alternado, no período de 21/01/23 a 18/05/23.

	Capim-piatã	Capim-paiguás	Nível de signif.	Coef. de variação (%)
Peso vivo inicial (kg)	220	220	-	9,1
Peso vivo final (kg)	301	308	ns	9,4
GMD (kg/animal)	0,691	0,775	ns	12,3
TL estimada (novilho/ha)	2,66	2,18	-	-
TL estimada ¹ (UA/ha)	1,54	1,28	-	-
GPVA estimado (kg/ha)	215	197	-	-
Período de utilização (dias)	117	117	-	-

*ns = não significativo.

¹Taxa de lotação estimada de acordo com a Tabela 33.

Período seco

A altura do pasto, a densidade populacional de perfilhos, a massa de forragem, a massa de forragem verde, as porcentagens de folha e colmo, e a menor porcentagem de material morto foram observadas para o pasto de capim-massai em relação ao

pasto de capim-búffel. No entanto, não houve diferença para a relação folha:colmo entre os dois capins (Tabela 35).

A taxa de lotação do pasto de capim-massai foi maior do que a do pasto de capim-búffel, durante o período seco (Tabela 36).

Tabela 35. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos dos capins piatã e paiguás, em 14/12/22 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 18/05/23 a 03/11/23.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	87,7	42,3	0,05
DPP (nº de perfilhos/m²)	1367	462	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	7.513	5.157	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.838	3.333	0,05
Porcentagem de folha (%)	32,8	27,4	0,05
Porcentagem de colmo (%)	44,9	37,2	0,05
Porcentagem de morto (%)	22,3	35,4	0,05
Relação folha:colmo	0,73	0,74	ns
Relação verde:morto	3,48	1,82	

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 36. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos de capins massai e buffel áridus, vedados em 14/12/22 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 18/05/23 a 3/11/23.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus
Massa de forragem (MF; kg/ha)	7.513	5.157
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	4.508	3.094
Peso vivo médio do lote	366	370
Consumo por novilho por 169 dias ²	928	938
TL estimada período de utilização ³ (novilhos/ha)	4,86	3,30
TL estimada (UA ⁴ /ha)	3,95	2,71
Concentrado (kg/novilho dia)	3,660	3,700

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 1,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia.

³TL estimada durante o período de utilização de 167 dias.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre o ganho médio diário dos animais pastejando os pastos de capins massai e buffel durante o período seco. No entanto, a taxa de lotação foi maior para o capim-massai, consequentemente, maior

ganho de peso vivo estimado por área foi observado para o pasto de capim-massai do que para o de capim-búffel (Tabela 37).

Tabela 37. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo (GPVA) estimado por área, para os pastos de capins massai e buffel, vedados em 14/12/22 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 18/05/23 a 3/11/23.

	Capim-massai	Capim-buffel áridus	Nível de signif. (F)	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	304	305	-	9,5
Peso vivo final (kg)	428	435	ns	8,6
GMD (kg/animal)	0,743	0,778	ns	9,83
TL estimada (novilho/ha)	4,86	3,30	-	-
TL estimada ¹ (UA/ha)	3,95	2,71		
GPVA estimado (kg/ha)	610	434	-	-
Período de utilização (dias)	169	169	-	-

*ns = não significativo.

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 36.

Períodos das águas e seca conjugados

Não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 38). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins piatã-massai e paiaguás-massai

apresentaram maiores taxas de lotação do que os com as combinações de piatã-búffel e paiaguás-búffel, consequentemente os sistemas compostos pelo capim-massai produziram maiores ganhos de peso vivo estimados por área de (Tabela 38).

Tabela 38. Médias para os pesos vivos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), para as seguintes combinações de capins: piatã-massai; piatã-búffel; paiaguás-massai, paiaguás- búffel, pastejados de 21/03/23 a 03/11/23.

Combinações dos capins utilizados nos períodos das águas e seco				
21/01/23 a 17/05/23	Piatã ¹ (1,5 ha)		Paiaguás ¹ (1,5 ha)	
18/05/23 a 03/11/23	Massai ² (2 ha)	Buffel ² (2 ha)	Massai ² (2 ha)	Buffel ² (2 ha)
Peso vivo inicial (kg)	220	220	220	220
Peso vivo final (kg)	426	432	435	441
GMD (kg/novilho)	0,722	0,743	0,756	0,777
TL estimada ³ (novilho/3,5 ha)	7,40	5,55	7,10	5,25
TL estimada ³ (UA ⁴ /3,5 ha)	5,63	4,16	5,47	4,00
GPVA (kg/3,5 ha)	1.522	1.175	1.530	1.162
Área do sistema	3,5	3,5	3,5	3,5
Período de pastejo (dias)	285	285	285	285
Desempenho animal por ha				
GMD (kg/novilho.)	0,722	0,743	0,756	0,777
TL estimada (novilhos/ha)	2,11	1,58	2,03	1,50
GPVA (kg/ha por 285 dias)	435	336	437	332

¹Capins sob pastejo alternado (28x28 dias).

²Capins vedados em 27/02/23 e utilizados sob pastejo contínuo.

³Taxa de lotação estimada conforme Tabelas 33 e 36.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

URT-Montes Claros (MG)

Período das águas

Os pastos de capins piatã e paiaguás foram semelhantes para todas as variáveis estudadas. Exceto para a altura do pasto que foi maior para o capim-piatã, e para a densidade populacional de perfilhos que foi maior para o capim-paiaguás (Tabela 39).

A taxa de lotação estimada foi semelhante para os pastos de capins piatã e paiaguás (Tabela 40).

O ganho médio diário e o ganho de peso vivo estimado por área foram semelhantes para os animais pastejando ambos os capins (Tabela 41).

Tabela 39. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), taxa de acúmulo de forragem (TAF), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto, para os pastos dos capins piatã e paiaguás, durante o período de 24/02/23 a 14/06/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	81,0	64,9	0,05
DPP (nº de perfilhos/m²)	297	358	0,05
TAF (kg/ha dia)	115	118	ns
Massa de forragem (kg/ha)	8.866	9.533	ns
Massa de forragem verde (kg/ha)	7.898	7.588	ns
Porcentagem de folha (%)	33,7	33,9	ns
Porcentagem de colmo (%)	55,4	55,0	ns
Porcentagem de morto (%)	10,9	11,1	ns
Relação folha:colmo	0,61	0,62	ns
Relação verde:morto	8,17	8,01	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 40. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, durante o período de 24/02/23 a 13/06/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás
Massa de forragem (kg/ha)	8.866	9.533
Massa de forragem disponível ¹ (kg/ha)	5.320	5.720
Peso vivo médio do lote	259	259
Consumo por animal por 109 dias ²	706	706
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	7,54	8,10
TL estimada da área total (novilhos/ha)	3,77	4,05
TL estimada da área total (UA ⁴ /ha)	2,17	2,33

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de Eficiência de utilização da massa de forragem. ²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia. ³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), um piquete é pastejado e o outro está em descanso. ⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 41. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo (GPVA) estimado por área, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 24/02/2023 a 14/06/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif.(F)	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	222	223	-	2,5
Peso vivo final (kg)	296	295	ns	2,9
GMD (kg/animal)	0,680	0,645	ns	8,2
TL estimada ¹ (novilho/ha)	3,77	4,05	-	-
GPVA ¹ estimada (kg/ha)	280	285	-	-
Período de utilização	109	109	-	-

*ns = não significativo. ¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 40.

Período seco

Exceto para a porcentagem de colmo, que foi maior para o de capim-búffel, o capim-massai apresentou maiores valores para todas as variáveis estudadas (Tabela 4). No entanto, não houve diferença para a relação folha:colmo entre os dois capins (Tabela 42).

A taxa de lotação do pasto de capim-massai foi maior do que aquela do pasto de capim-búffel (Tabela 43).

O ganho médio diário e a taxa de lotação estimada foram maiores para o pasto de capim-massai do que para os do pasto de capim-búffel. Consequentemente, o ganho de peso vivo estimado por área foi maior para o pasto de capim-massai do que a do pasto de capim-búffel (Tabela 44)

Tabela 42. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto para os pastos dos capins massai e búffel áridus, vedados em 24/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 14/06/23 a 01/11/23.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	60,8	40,4	0,05
DPP (nº de perfilhos/m²)	1367	462	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	7.602	4.048	0,05
Massa de forragem verde (kg/ha)	4.709	2.927	0,05
Porcentagem de folha (%)	25,8	13,2	0,05
Porcentagem de colmo (%)	36,2	59,1	0,05
Porcentagem de morto (%)	38,0	27,7	0,05
Relação folha:colmo	0,71	0,22	ns
Relação verde:morto	1,63	2,61	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

Tabela 43. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação para os pastos capins massai e búffel áridus, vedados em 24/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 14/06/23 a 31/10/23.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus
Massa de forragem (MF; kg/ha)	7.602	4.048
Massa de forragem disponível¹ (kg/ha)	4.561	2.429
Peso vivo médio do lote	338	325
Consumo por novilho por 139 dias²	705	678
TL estimada período de utilização³ (novilhos/ha)	6,47	3,58
TL estimada (UA⁴/ha)	4,86	2,59
Concentrado (kg/novilho dia)	3,380	3,250

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de eficiência de utilização da massa de forragem. ²Considerando o consumo do animal de 1,5% de matéria seca de forragem por 100 kg de PV por dia. ³TL estimada durante o período de utilização de 271 dias. ⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo

Tabela 44. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos Vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD) de novilhos em pastos, taxa de lotação (TL) estimado e ganho de peso vivo estimado por área, para os de capins dos capins massai e buffel áridus, vedados em 24/02/23 e utilizados, sob pastejo contínuo, de 14/06/23 a 01/11/23.

	Capim-massai	Capim-búffel áridus	Nível de signif.(F)	CV (%)
PV inicial (kg)	296	295	-	4,8
PV final (kg)	380	355	ns	4,8
GMD (kg/novilho)	0,601	0,426	0,05	14,5
TL estimada ¹ (novilho/ha)	6,47	3,58	-	-
GPVA estimado (kg/ha)	540	212	-	-
Período de utilização (dias)	139	139	-	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

¹Taxa de lotação estimada conforme Tabela 43.

Segundo período das águas

Os pastos de capins piatã e paiaguás foram semelhantes para todas as variáveis estudadas, exceto para a altura do pasto que foi maior para o

capim-piatã, e para a densidade populacional de perfilhos que foi maior para o capim-paiaguás (Tabela 45).

Tabela 45. Médias e seus níveis de significância para a altura do pasto, densidade populacional de perfilho (DPP), massa de forragem, massa de forragem verde (massa de folhas e colmos), porcentagens de folha, colmo e material morto, e relações folha:colmo e verde:morto para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 01/11/2023 a 26/12/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif. (F)*
Altura do pasto (cm)	98	61	0,05
DPP (nº de perfilhos/m²)	242	322	0,05
Massa de forragem (kg/ha)	7.785	8.146	ns
Massa de forragem verde (kg/ha)	5.608	4.665	ns
Porcentagem de folha (%)	37,4	35,5	ns
Porcentagem de colmo (%)	30,8	34,0	ns
Porcentagem de morto (%)	31,8	30,5	ns
Relação folha:colmo	1,2	1,0	ns
Relação verde:morto	2,14	2,28	-

*ns = não significativo; 0,05 = probabilidade de diferença de 95%.

A taxa de lotação estimada foi semelhante para os pastos de capins piatã e paiaguás (Tabela 46).

O ganho médio diário e o ganho de peso vivo estimado por área foram semelhantes para os capins piatã e paiaguás (Tabela 47).

Tabela 46. Cálculos para as estimativas da taxa de lotação, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 01/11/2023 a 26/12/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif.(F)	CV (%)
Massa de forragem MF; (kg/ha)	7.785	8.146	ns	2,5
MF disponível ¹ (kg/ha)	4.671	4.888	ns	2,5
Peso vivo médio do lote	407	398	ns	2,9
Consumo por animal por 55 dias ²	560	547	-	-
TL instantânea ³ estimada (novilhos/ha)	8,35	8,93	-	-
TL estimada da área total (novilhos/ha)	4,17	4,47		
TL estimada da área total (UA ⁴ /ha)	3,77	3,95	-	-

¹Massa de forragem disponível, considerando 60% de Eficiência de utilização da massa de forragem.

²Considerando o consumo do animal de 2,5% de matéria seca de forragem por 100kg de peso vivo.

³TL instantânea, pastejo alternado (28x28 dias), i piquete é pastejado e o outro está em descanso.

⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo.

Tabela 47. Médias e seus coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para os pesos vivos (PV) inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada, e ganho de peso vivo (GPVA) estimado por área, para os pastos de capins piatã e paiaguás, sob pastejo alternado, no período de 01/11/2023 a 26/12/23.

	Capim-piatã	Capim-paiaguás	Nível de signif.(F)*	CV (%)
Peso vivo inicial (kg)	370	365	-	6,1
Peso vivo final (kg)	444	431	ns	5,3
GMD (kg/animal)	1,310	1,190	ns	13,0
TL estimada ¹ (novilho/ha)	4,17	4,47	-	-
GPVA1 estimada (kg/ha)	301	293		
Período de utilização	55	55		

*ns = não significativo.

¹Taxa de lotação estimada conforme a Tabela 46

Períodos das águas e seca conjugados

Não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 10). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins

piatã-massai e paiaguás-massai apresentaram maiores taxa de lotação e ganho de peso vivo estimado por área do que os sistemas com as combinações de piatã-búffel e paiaguás-búffel (Tabela 48).

Tabela 48. Médias para os pesos vivos inicial e final, ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) estimada e ganho de peso vivo por área (GPVA), para as seguintes combinações de capins: piatã-massai; piatã-búffel; paiaguás-massai; e paiaguás-búffel, pastejados de 24/02/23 a 26/12/23.

Combinações dos capins utilizados nos períodos das águas e seco				
24/02/2023 a 13/06/23	Piatã ¹ (1,5 ha)		Paiaguás ¹ (1,5 ha)	
14/06/23 a 31/10/23	Massai2 (2,0 ha)	buffel2 (2,0 ha)	massai2 (2,0 ha)	buffel2 (2,0 ha)
01/11/23 a 26/12/23	piatã1	piatã1	paiaguás1	paiaguás1
Peso vivo inicial (kg)	222	222	223	223
Peso vivo final (kg)	452	427	442	418
GMD (kg/novilho.)	0,758	0,678	0,724	0,643
TL estimada ³ (novilho/3,5ha)	9,11	6,45	9,34	6,69
TL estimada (UA ⁴ /3,5ha)	6,66	4,57	6,79	4,71
GPVA (kg/3,5ha)	2.092	1.326	2.048	1.304
Área do sistema	3,5	3,5	3,5	3,5
Período de pastejo (dias)	303	303	303	303
Desempenho animal por ha				
GMD (kg/novilho)	0,758	0,678	0,724	0,643
TL estimada (novilhos/ha)	2,60	1,84	2,67	1,91
GPVA (kg/ha por 325 dias)	598	379	585	373

¹Capins sob pastejo alternado (28x28 dias). ²Capins vedados em 27/02/23 e utilizados sob pastejo contínuo. ³Taxa de lotação estimada conforme Tabelas 40, 43 e 46. ⁴UA = Unidade animal = animal de 450 kg de peso vivo

Discussão

Valor nutritivo

As diferenças entre os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e porcentagem de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos capins piatã e paiaguás (Tabela 7), seguem o mesmo padrão de variação dos observados por Euclides et al. (2016), para as folhas desses capins, durante o período das águas, no bioma Cerrado.

O menor valor nutritivo do capim-massai em relação aos dos capins búffel e marandu (Tabela 8) pode ser explicado pela maior frequência de estrutura Girder I, que é um arranjo de células esclerenquimáticas entre as células epidérmicas e da bainha do feixe vascular, nas folhas de capim-massai quando

comparadas às de capim-mombaça (Lempp et al., 2000). Segundo esta autora, após 72 h de digestão das folhas do capim-massai, observou-se alta frequência de bainhas do feixe vascular intacta e fragmentos laminares ainda estruturados, indicando, dessa forma, que na folha do capim-massai existe alguma restrição à digestão, que pode ser confirmada pela menor NDT (Tabela 8). Resultados semelhantes para o valor nutritivo do capim-massai vedado no semiárido foi encontrado por Pompeu et al. (2018). No entanto, o valor nutritivo das folhas e colmos observado para o capim-marandu vedado (Tabela 8) foi maior do que aquele obtido por Euclides et al. (2021) para esse mesmo capim vedado, no bioma Cerrado. E o valor nutritivo das folhas e dos colmos observado para o capim-búffel vedado (Tabela 8) foi maior do que os obtidos por Queiroz et al. (2008) para capim-búffel malopo vedado, no Norte de Minas.

Uma das características do pastejo diferido é o alto acúmulo de massa de forragem (Tabelas 12, 25, 35 e 42), porém de baixo valor nutritivo (Cavalcante et al., 2004 e 2012; Euclides et al., 2007e 2021; e Pompeu et al., 2018 e 2019). Por esse motivo, todos os animais tiveram suas diets suplementadas com concentrado, fornecido, diariamente, na quantidade de 1% do peso vivo do lote. O valor nutritivo do concentrado é apresentado na Tabela 8.

Período das águas

Independentemente da URT, os pastos de capins piatã e paiaguás iniciaram o pastejo com as alturas do dossel extremamente altas (Tabelas 9, 32 e 39). O motivo para as alturas observadas foi o atraso no início do pastejo, consequência da construção de cercas, instalação de bebedouros e, principalmente, atraso na compra dos animais experimentais. Do plantio até o início do pastejo pelos animais foram registrados 185, 271 e 92 dias, respectivamente, para as URT-Colinas, URT-BGrande, e URT-MClaros. Na URT-SRNonato, apesar de o plantio ter sido feito na época correta, houve problemas na formação do capim-piatã e ele foi replantado em 23/01/23, do plantio até o início do pastejo dos animais foram registrados, 389 e 463 dias. Por esse motivo as alturas dos capins piatã e paiaguás no início do período de pastejo variaram de 57 a 87 cm (Tabelas 9, 28, 32 e 39). As alturas de pastos máximas recomendadas são de 40 e 35 cm para os capins piatã e paiaguás, respectivamente (Costa e Queiroz, 2017). Geralmente, à medida que se aumenta a altura do pasto para os capins piatã e paiaguás, aumenta-se a massa de forragem; no entanto, há decréscimo na porcentagem de folha e relação folha:colmo, e acréscimos nas porcentagens de colmo e material morto (Euclides et al. 2021).

Nas URT-Colinas e URT-MClaros aconteceram um segundo pastejo no período das águas subsequente. Nesses casos, as alturas também foram maiores do que as recomendadas para esses capins (Tabelas 15, 21 e 45). O motivo foi que os animais foram transferidos para os pastos vedados no início do período seco, onde permaneceram até 19/01/24 na URT-Colinas e até 31/10/23 na URT-MClaros, e por falta de animais, esses pastos não foram utilizados na primavera (Figuras 1 e 4). O que pode ser confirmado pelas alturas de 70 e 72 cm, 472 e 586 perfilhos/m², e 6.947 e 8.218 kg/ha de massa de forragem, respectivamente, para os capins piatã e paiaguás na URT-Colinas (Tabela 15), e 98 e 61 cm, 242 e 322 perfilhos/m², e 7750 e 8146 kg/ha de massa de forragem, respectivamente, para os capins piatã e paiaguás na URT-MClaros (Tabela 45).

Por esses motivos, em todas as URTs os capins piatã e paiaguás foram subutilizados, durante

o período águas, comprometendo o desempenho animal por área dos sistemas de produção das quatro URTs (Tabelas 24, 31, 38 e 48). Os períodos de pastejo observados para esses pastos, durante o primeiro período das águas, foram de 68, 117 e 109 dias, respectivamente, para as URT-Colinas, URT-BGrande e URT-MClaros. Na URT-SRNonato não houve pastejo durante o primeiro período das águas. Para o segundo período das águas, os períodos de pastejo foram de 137, 54 e 55 dias, respectivamente, para as URT-Colinas, URT-SRNonato e URT-MClaros.

Como descrito acima, o longo intervalo entre o plantio e a falta de animais para pastejar os capins piatã e paiaguás durante o período das águas foram responsáveis pelas alterações nas estruturas dos pastos como maiores alturas do dossel, causadas pelo alongamento dos colmos para as URT-Colinas (Tabela 9, 15 e 21), URT-SRNonato (Tabela 28), e URT-MClaros (Tabela 39), gerando alta porcentagem de colmos, que variou de 43 a 61%; e da baixa relação folha:colmo (Tabelas 9, 16 e 24), que variou de 0,47 a 0,84. É importante ressaltar que na URT-BGrande (Tabela 32) no segundo período de utilização, no período das águas, na URT-MClaros (Tabela 45), a relação folha:colmo foi maior do que 1,0.

Uma vez que o animal seleciona principalmente folhas, a alta presença de colmo no horizonte de pastejo limita a profundidade, a área e a massa do bocado, consequentemente o consumo instantâneo de forragem (Benvenuti et al., 2006). Para manter o consumo diário de forragem, o animal, em certa medida, compensa o baixo consumo instantâneo de forragem aumentando o tempo de pastejo (Difante et al., 2009). No entanto, essa capacidade de compensação é limitada e pode influenciar, reduzindo o consumo diário de forragem (Pérez-Prieto et al. 2011). Baseado nessas considerações o efeito da estrutura dos pastos, provavelmente, reduziu a ingestão de forragem, e consequentemente o ganho de peso dos animais, nos pastos de capins piatã e paiaguás.

Outro fator que pode limitar o consumo de forragem pelo animal é a quantidade de material morto no pasto. No entanto, em nenhuma das situações a quantidade de material morto foi limitante ao consumo, as relações verde:morto variaram de 2 a 14, e as massas de forragem verde (folhas e colmos) variaram de 5 a 9 t/ha (Tabelas 9, 15, 21, 28, 32, 39 e 45); demonstrando, dessa forma, que os animais tinham muita massa verde para selecionar uma dieta de melhor qualidade.

Os ganhos médios diários (GMD) foram semelhantes para os animais pastejando os capins piatã e paiaguás (Tabelas 11, 17, 23, 30, 34, 41, e 47). Em um

experimento conduzido no bioma Cerrado, por três períodos das águas (210 dias), Euclides et al. (2016), também, não observaram diferença no GMD dos animais partejando os capins piatã e paiaguás, sendo a média e seu erro padrão de $0,670 \pm 0,05$ kg/dia. Médias bem próximas foram observadas nas URT-BGrande (0,720 kg/animal, por 117 dias; Tabela 34), na URT-Colinas, durante o fim do segundo período das águas (0,625 kg/animal, por 57 dias; Tabela 23), e na URT-MClaros (0,660 kg/animal, por 109 dias; Tabela 41).

No entanto, na URT-Colinas, para o primeiro período das águas, a média observada foi de 0,470 kg/animal, por 68 dias (Tabela 11), bem abaixo do ganho médio observado por Euclides et al. (2016). Por outro lado, o GMD observado no início do segundo período das águas o GMD foi, em média, de 0,100 kg/animal, por 80 dias (Tabela 17). O GMD do primeiro período chuvoso, provavelmente, foi consequência do longo período, de aproximadamente seis meses, entre o plantio e o início de sua utilização, o que pode ser confirmado pelo grande acúmulo de massa de forragem, em torno, de 11 t/ha, e pela baixa relação folha:colmo que foi de 0,5 (Tabela 9), o que pode ter limitado o consumo de forragem, bem como a seleção dos animais por folhas, resultando em uma dieta de baixo valor nutritivo. Outro fato que pode ter agravado o resultado é que esse período de pastejo ocorreu nos dois primeiros meses do período seco (Figura 1), quando não houve precipitação, o que limitou o aparecimento de folhas novas, que poderiam ter contribuído para aumentar a qualidade da dieta dos animais. Já o GMD extremamente baixo observado para o início do segundo período das águas (de 20/01/24 a 9/04/24), pode ser, em parte, explicado pelo excesso de chuva nesse período, aproximadamente, 700 mm (Figura 1), o que diminui o tempo de pastejo dos animais e consequentemente o consumo de forragem e o GMD. Outro fator que pode ter contribuído foi a baixa relação folha:colmo, cuja a média foi de 0,67 (Tabela 15), o que provavelmente dificultou o processo de seleção da dieta pelos animais. A combinação desses dois fatores promoveu drástica redução no consumo de forragem pelos animais e consequentemente reduziu o desempenho animal. Vale ressaltar que os capins piatã e paiaguás apresentaram boa rebrota durante a primavera o que pode ser comprovado pelas alturas dos pastos, pelo grande número de perfilhos e pelas massas de forragem presentes no início desse segundo período de pastejo (Tabela 15). Em 10/4/24, todos os animais (6 de cada capim) foram transferidos para o capim-massai que apresentava uma boa condição de pasto (Tabela 18) e onde os animais permaneceram até a 02/06/24, o GMD, neste período, foi de 0,550 kg/animal (Tabela 20). Desempenho semelhante a esse, durante o período das águas, no bioma cerrado, foi obtido por Euclides

et al. (2008). É importante ressaltar que o capim-marandu não pôde ser usado nesse período de emergência, pois não havia massa de forragem suficiente.

Por outro lado, valores maiores do que os obtidos por Euclides et al. (2016) foram observados, no segundo período das águas, para a URT-SRNonato, cuja a média foi de 0,890 kg/novilho por 54 dias, durante o verão (Tabela 30) e na URT-MClaros, cuja a média foi de 1.250 kg/novilho, no período de 01/11/23 a 26/12/23 (55 dias). Esse GMD extraordinário observado na URT-MClaros, provavelmente, foi consequência da rebrota dos capins, no início do período das águas, em outubro choveu 150 mm (Figura 1). Inúmeros trabalhos têm demonstrado que os capins tropicais na primavera apresentam maior valor nutritivo, melhor estrutura do dossel e consequentemente maior GMD (Giacomini et al., 2009; Euclides et al., 2017; Euclides et al., 2018; Da Silva et al., 2020).

Na URT-Colinas, durante o primeiro período das águas, a massa de forragem do pasto de capim-piatã foi maior do que a do pasto de capim-paiaguás (Tabela 9), consequentemente a taxa de lotação estimada (TL) foi maior para o pasto de capim-piatã (suportou 0,8 UA/ha a mais), resultando em maior ganho de peso vivo estimado por área (GPVA), produzindo 36 kg/ha de PV vivo a mais do que o obtido no capim-paiaguás, em um período 68 dias (Tabela 11). No segundo período das águas a massa de forragem foi maior para o pasto de capim-paiaguás do que para o pasto de capim-piatã (Tabelas 15 e 21). No entanto, a diferença na massa de forragem não foi grande o suficiente e as TL estimadas e o GPVA estimado foram semelhantes (Tabelas 17 e 23).

Na URT-SRNonato, apesar de a massa de forragem ter sido semelhante entre os pastos dos dois capins, a massa de forragem para o capim-piatã foi de 3,0 t/ha maior do que a do pasto de capim-paiaguás (Tabela 28). Provavelmente, a causa de o teste estatístico não detectar diferença ($P > 0,05$) foi o pequeno número de repetições, pois esses pastos foram utilizados apenas por 53 dias, ou seja, com apenas duas avaliações. Essa diferença em massa resultou em um aumento na TL estimada de 1,5 UA/ha a mais para o pasto de capim-piatã (Tabela 29), resultando em um GPVA estimado de 36 kg/ha maior do que para o de capim-paiaguás (Tabela 30).

Na URT-BGrande, de forma geral, a altura e a massa de forragem observadas foram menores do que às observadas nas demais URTs. Provavelmente, consequência da baixa precipitação, aproximadamente, 110 mm (Figura 3), durante o período de pastejo. A massa de forragem foi maior para o pasto de capim-piatã do que para o de capim-paiaguás (Tabela 32). No entanto, essa diferença não foi suficiente

para aumentar a TL estimada. Dessa forma, a TL estimada e o GPVA estimado foram semelhantes para esses dois capins (Tabela 34).

Na URT-MClaros, nos dois períodos das águas, as massas de forragens foram semelhantes para os dois capins (Tabelas 39 e 45). Consequentemente, a TL estimada e GPVA estimados foram semelhantes (Tabelas 41 e 47). Massa de forragem e taxa de lotação semelhantes para esses dois capins, durante o período das águas, também foram observados por Euclides et al. (2016), no bioma Cerrado.

Período seco

A URT-Colinas foi a única a usar o capim-marandu durante o período seco. A massa de forragem (MF) foi maior para o pasto de capim-marandu do que para o de capim-massai (Tabela 12). A MF para o capim-marandu foi muito superior à MF para o capim-marandu observada, no bioma Cerrado, por Euclides et al. (2021). Apesar dessa alta produção de forragem do capim-marandu, o período de utilização desse pasto foi de 55 dias menor do que o do pasto de capim-massai (Tabela 13). Tal comportamento pode ser explicado pela precipitação de 100 mm ocorrida em novembro (Figura 1), nessa ocasião houve grande acamamento do capim-marandu e posterior apodrecimento da forragem, como consequência os animais reduziram drasticamente o consumo de forragem. O capim-massai foi usado para receber os animais do capim-marandu, uma vez que ele não foi influenciado pelo excesso de precipitação e pelo fato de sua MF ser suficiente para suportar os animais daquele capim, até o final do período seco. Consequentemente, a taxa de lotação foi maior para o capim-massai (Tabela 13). O GMD foi semelhante para os pastos de capim-marandu e capim-massai (Tabela 14). Apesar do maior valor nutritivo do capim-marandu (Tabela 8) a estrutura do dossel foi menos favorável ao pastejo (relação folha:colmo de 0,3; Tabela 12). Outro fator que tornam a estrutura do pasto desfavorável ao pastejo é a relação verde:morto, que no capim-massai foi de 0,56 (Tabela 12). Dessa forma, os dois capins apresentaram deterioração da estrutura do pasto, o que pode ter limitado o consumo de forragem dos animais nos pastos de marandu e massai. Nesse contexto, variações no processo de pastejo, acessibilidade e a facilidade de colheita de folhas, decorrentes das modificações na estrutura do dossel, podem influenciar de forma relevante o consumo de forragem (Fonseca et al., 2012; Mezzalira et al., 2013) e, consequentemente o desempenho do animal (Da Silva et al., 2013; Euclides et al., 2015). Corroborando esse argumento, o suplemento concentrado foi formulado com base no NRC (2000), considerando as exigências nutricionais de novilhos em fase

de crescimento e terminação, para um ganho de peso médio de 0,796 kg/dia. Para ambos os capins o GMD ficou 0,100 kg/dia abaixo do previsto, provavelmente, consequência do menor consumo de forragem observado quando comparado ao utilizado no cálculo.

Apesar dos GMD semelhantes, a maior taxa de lotação observada no pasto de capim-massai, resultou em maior ganho de peso vivo por área (GPVA), produzindo 275 kg/ha a mais em relação ao de capim-marandu (Tabela 14).

Nas outras URTs foram testados os capins massai e búffel áridos vedados para serem utilizados durante o período seco. Em todas URTs a massa de forragem foi maior para o pasto de capim-massai do que para o de capim-búffel (Tabelas 25, 35 e 42). Consequentemente, a TL do pasto de capim-massai foi maior do que a do capim-búffel (Tabelas 26, 36 e 43). Os pastos de capim-massai suportaram 1,5 UA/ha; 1,2 UA/ha e 2,3 UA/ha a mais do que os pastos de capim-búffel, respectivamente, para as URT-SR-Nonato, URT-BGrande e URT-MClaros.

O ganho médio diário (GMD) foi semelhante para os pastos de capim-massai e capim-búffel nas URT-SRNonato (Tabela 27) e URT-BGrande (Tabela 37), as médias foram, respectivamente, de 0,786 e 0,760 kg/novilho, bem próximas aos do cálculo usado para a formulação do concentrado que foi de 0,796 kg/novilho dia.

Entretanto, na URT-MClaros o GMD foi maior para o capim-massai do que para o capim-búffel (Tabela 44). Apesar do maior valor nutritivo para o capim-búffel (Tabela 9) a relação folha:colmo foi de apenas 0,22 (Tabela 42), uma estrutura de pasto desfavorável ao pastejo, o que pode ter limitado o consumo de forragem pelos animais nos pastos de capim-búffel e consequentemente o desempenho animal, como discutido acima. A relação folha colmo de 0,71 para o capim-massai (Tabela 42), também, pode ter limitado o consumo de forragem, pois o GMD para os pastos de capins massai e búffel foram menores em 0,195 e 0,370 kg/novilho, respectivamente (Tabela 44) do que ao esperado pela formulação do concentrado.

Na URT-MClaros, a massa de forragem foi maior para o capim-massai do que para o capim-búffel, consequentemente o capim-massai suportou 2,3 UA/ha a mais do que o de capim-búffel (Tabela 43). Além da maior TL o GMD foi maior para o pasto de capim-massai, que produziu 328 kg/ha a mais ao observado para o capim-búffel (Tabela 44).

Períodos das águas e seca conjugados

Na URT-Colinas não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações

de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 24). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins *piatã-massai-piatã-massai-piatã* e *paiguás-massai-paiguás-massai-paiguás* suportaram, aproximadamente, 2,0 novilhos a mais do que os com as combinações de *piatã-marandu-piatã-massai-piatã* e *paiguás-marandu paiguás-massai-paiguás*, consequentemente os sistemas compostos pelo capim-massai no período seco produziram, aproximadamente 900 kg/ha de peso vivo estimado a mais do que quando a composição envolvia o capim-marandu (Tabela 24). Dessa forma, o capim-massai deve ser o escolhido para o diferimento nessa região.

Nessa URT, durante o segundo período das águas, foi necessário usar o pasto de capim-massai por, aproximadamente, dois meses, essa estratégia é recomendada e deve ser utilizada sempre que for necessário. É muito comum, no cerrado, a utilização de pastos reservados para o pastejo diferido durante períodos de veranicos, ou em qualquer situação em que os pastos que são utilizados durante o período das águas não suportam a taxa de lotação planejada para o período das águas.

A aplicação de um questionário junto aos produtores da região resultou nos seguintes índices zootécnicos: a taxa de lotação média de 1,0 animal/ha, a média ganho médio diário de 0,500 kg/animal, e produção de 6,0 @/ha ano. Os pastos de capins *mombaça* e *marandu* (*braquiarão*) são predominantes na região, os produtores não fazem adubação de manutenção e não fornecem suplementação alimentar durante o período seco, mas os animais recebem sal mineral durante o ano todo. A média do período chuvoso na região é de cinco meses.

As combinações que utilizaram o capim-massai aumentaram a taxa de lotação de 3,3 vezes, e as que usaram o capim-marandu 2,8 vezes quando comparadas a TL praticada na região. A produtividade, na fase de recria, foi de 23 @/ha em 430 dias e de 14 @/ha em 430 dias, respectivamente, para as combinações que utilizaram o massai e marandu, durante o período seco (Tabela 24). Esses resultados foram possíveis, utilizando-se os pastos de capins *paiguás* e *piatã*, durante o período das águas, com reposição anual de 205 kg/ha de ureia. Além disto, usou-se a estratégia de se vedarem os pastos de capins massai e marandu durante o período das águas para a utilização durante o período seco, com a aplicação 110 kg/ureia no dia da vedação e utilizando suplementação alimentar concentrada durante o período seco. Os pastos, no plantio, foram adubados com P, K e micronutrientes (Tabela 2). Os animais entraram nesse sistema com 231 kg e

atingiram o peso de abate, praticado na região, que é de 450 kg de peso vivo, em 430 dias.

Na URT-SRNonato, não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 31). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações que utilizaram o capim-massai suportaram 3,5 novilhos a mais do que os com as combinações com o capim-búffel. Consequentemente as combinações que utilizaram o capim-massai durante o período seco produziram, aproximadamente, 900 kg/ha a mais do que aquelas que utilizaram o búffel, no mesmo período. (Tabela 31). A melhor opção para essa região, portanto, é a utilização do capim-massai para o pastejo diferido.

A aplicação de um questionário junto aos produtores da região resultou nos seguintes índices zootécnicos: taxa de lotação média de 1,0 animal/ha, média ganho médio diário de 0,250 kg/animal, e produção de 3,0 @/ha ano. O pasto de capim-búffel *birolela* é predominante na região, os produtores não fazem adubação de manutenção e não usam suplementação alimentar durante o período seco, mas os animais recebem sal mineral durante o ano todo. É também comum o uso de pasto nativo durante o período das águas. A média do período chuvoso na região é de quatro meses.

As combinações que utilizaram o capim-massai aumentaram a taxa de lotação em 2,5 vezes e as que utilizaram o capim-búffel em 1,5 vezes, e o ganho médio diário foi de, aproximadamente, 0,300 kg/novilho maior (Tabela 31), do que os índices zootécnicos da região. As produtividades, na fase de recria, obtidas nesses sistemas foram de 22 @/ha e de 13 @/ha em 325 dias, respectivamente, para as combinações com capim-massai e capim-búffel (Tabela 31). Esses aumentos foram possíveis utilizando-se os pastos de capins *paiguás* e *piatã*, durante o período das águas, com reposição anual de 255 kg/ha de ureia. Além disto, usou-se a estratégia de se vedarem os pastos de capins massai e marandu durante o período das águas para a utilização durante o período seco, com a aplicação 110 kg/ureia no dia da vedação e com suplementação alimentar concentrada durante o período seco. Os pastos, no plantio, foram adubados com P, K e micronutrientes (Tabela 2). Os animais entraram nesse sistema com 212 kg e atingiram o peso de abate, praticado na região, que é de 450 kg de peso vivo, em 325 dias (Tabela 31).

Na URT-BGrande não foi observada diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 7). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins *piatã-massai* e *paiguás-massai* suportaram 1,85 novilhos a mais do

que aqueles com as combinações de piatã-búffel e paiaguás-búffel, consequentemente os sistemas compostos pelo capim-massai produziram maiores ganhos de pesos vivos estimados por área de, aproximadamente, 350 kg de peso vivo a mais do que do que os sistemas com o capim-búffel (Tabela 38).

O mesmo questionário foi aplicado junto aos produtores da região e resultou nos seguintes índices zootécnicos: a taxa de lotação média de 0,8 a 1,0 animal/ha, a média ganho médio diário de 0,500 kg/animal, e produção de 6 a 7 @/ha ano. Os pastos de capins corrente (*Urochloa mosambicen*), massai e marandu são predominantes na região, os produtores não fazem adubação de manutenção, e usam suplementação de proteinado durante o período seco, e fornecem sal mineral durante o ano todo. É também comum o uso de pasto nativo durante os períodos das águas e seco.

As combinações que utilizaram o capim-massai aumentaram a taxa de lotação em 2,0 vezes, e as que utilizaram o capim-búffel em 1,5 vezes, sendo o ganho médio diário de, aproximadamente, 0,200 kg/novilhão maior (Tabela 31) do que os índices zootécnicos da região. As produtividades, na fase de recria, foram de 14 @/ha e 11 @/ha em 285 dias, respectivamente, para as combinações que utilizaram o capim-massai e o capim-búffel, durante o período seco (Tabela 31).

Esses aumentos foram possíveis utilizando-se os pastos de capins paiaguás e piatã, durante o período das águas, com reposição anual de 205 kg/ha de ureia. Além disto, usou-se a estratégia de se vedarem os pastos de capins massai e marandu durante o período das águas para a utilização durante o período seco, com a aplicação 110 kg/ureia no dia da vedação e suplementação alimentar concentrada durante o período seco. Os pastos, no plantio, foram adubados com P, K e micronutrientes (Tabela 2). Os animais entraram nesse sistema com 212 kg e em 285 dias atingiram o peso vivo médio de, aproximadamente, 435 kg, quando foram abatidos. Não foi informado o peso de abate praticado na região.

Na URT-MClaros não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD dos animais nas diferentes combinações de capins utilizados ao longo do ano (Tabela 48). No entanto, os sistemas (3,5 ha) com as combinações dos capins piatã-massai e paiaguás-massai suportaram 2,1 UA/ha a mais do que os sistemas piatã-búffel e paiaguás-búffel. Consequentemente, os sistemas com o capim-massai produziram, em média, 755 kg de peso vivo por área a mais do que os sistemas compostos pelo capim-búffel (Tabela 48).

Novamente, a aplicação do questionário junto aos produtores da região resultou nos seguintes índices zootécnicos: a taxa de lotação média de 0,8 animal/ha, a média ganho médio diário de 0,375

kg/animal, e produção de 4,5 @/ha ano. Os pastos de capins corrente e búffel são os predominantes na região, os produtores não fazem adubação de manutenção, usam suplementação alimentar com proteinado durante o período seco, e fornecem sal mineral durante o ano todo. É também comum o uso de pasto nativo durante o período das águas.

As combinações que utilizaram o capim-massai aumentaram a taxa de lotação em 1,8 novilhos/ha e as que utilizaram o capim-búffel em 1,0 UA/ha e o ganho médio diário foi de, aproximadamente, 0,300 kg/novilhão maior (Tabela 31), do que os índices zootécnicos da região. A produtividade, na fase de recria, foi de 19 @/ha, e de 12 @/ha em 303 dias, respectivamente, para os sistemas que utilizaram o capim-massai e o capim-búffel, durante o período seco. Esses aumentos foram possíveis utilizando-se os pastos de capins paiaguás e piatã, durante o período das águas, com reposição anual de 255 kg/ha de ureia. Além disto, usou-se a estratégia de se vedarem os pastos de capins massai e marandu durante o período das águas para a utilização durante o período seco, com a aplicação 110 kg/ureia no dia da vedação e utilizando suplementação alimentar concentrada durante o período seco. Os pastos no plantio foram corrigidos com calcário dolomítico e adubados com P, K e micronutrientes (Tabela 2). Os animais entraram nesse sistema com 222 kg e atingiram o peso de abate, praticado na região, que é de 450 kg de peso vivo, em 303 dias.

Considerações

Pelo fato de as quatro URTs terem sido conduzidas por apenas um ciclo, com os animais entrando com aproximadamente 220 kg de peso vivo e permanecendo até atingirem o peso vivo de abate praticado na região seria precipitado apresentar conclusões. Assim, procurou-se tecer algumas considerações resultantes das análises dos dados produzidos durante a avaliação.

Os capins piatã e paiaguás, sob pastejo, se adaptaram em todas as regiões e os pastos foram bem formados e com bom perfilhamento. Exceto para URT-Colinas, os desempenhos dos animais foram semelhantes aos obtidos no bioma Cerrado. No entanto, eles foram subutilizados durante o período das águas, o que pode ter prejudicado o ganho de peso vivo do sistema.

Para a melhor eficiência de utilização dos capins piatã e paiaguás, recomenda-se que eles sejam utilizados com alturas entre 30 e 50 cm. Se a altura estiver, em torno de 40 cm, no final do período águas, eles podem ser utilizados durante o período seco até que sejam rebaixados para 30 cm.

Em todas as URTs o capim-massai vedado e utilizado durante o período seco apresentou maior produtividade do que os capins búffel áridus e o marandu. Este resultado permite recomendá-lo para vedação.

Os períodos de vedação foram de 92, 82, 155 e 119 dias, e o de utilização de 171, 271, 168 e 138 dias respectivamente, para as URT-Colinas, MA (precipitação média histórica = 1415 mm), URT-São Raimundo Nonato, PI (precipitação média histórica = 957 mm), URT-Baixa Grande, BA (precipitação média histórica = 665 mm), e URT-Montes Claros, MG (precipitação média histórica = 1150 mm).

Para que o acúmulo de forragem seja suficiente para suportar o rebanho durante todo o período seco, recomenda-se que o período de vedação seja planejado de acordo com a precipitação durante o período das águas, quanto menor a precipitação maior deve ser o período de vedação.

Uma das características de pastos diferidos é alto acúmulo de massa de forragem, porém de baixo valor nutritivo. Por esse motivo, os animais devem ter a dieta suplementada durante o período de utilização desses pastos. A formulação e a quantidade de suplemento fornecido serão função da meta do ganho médio diário dos animais.

Os animais atingiram o peso de abate em 430, 325, 285 e 303 dias, respectivamente para as URT-Colinas, MA, URT-São Raimundo Nonato, PI, URT-Baixa Grande, BA, e URT-Montes Claros, MG.

Agradecimento

Ao concluir a primeira fase do projeto de avaliação de forrageiras para o semiárido brasileiro gostaríamos de agradecer a inestimável contribuição e colaboração da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), que uniu os esforços conosco, financiando e organizando a logística necessária ao bom andamento do projeto. Parcerias como a representada pela CNA assegura o desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias capazes de alavancar a produção de alimentos, assegurando oferta de produtos de qualidade ao mesmo tempo em que contribui efetivamente para a redução da insegurança alimentar.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Beef Report. Brasília: [s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-04/>. Acesso em: 6 dez. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Beef Report. Brasília: [s. n.], 2024. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-04/>. Acesso em: 9 set. 2024.
- CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M.; FONSECA, D. M.; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 332-341.
- CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. da; CECON, P. R. Estimates of the energy value from chemical characteristics of the feedstuffs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p.1837-1856, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000700022>.
- CARDOSO, A. da S.; BARBERO, R. P.; ROMANZINI, E. P.; TEOBALDO, R. W.; ONGARATTO, F.; FERNANDES, M. H. M. da R.; RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A. Intensification: A Key Strategy to Achieve Great Animal and Environmental Beef Cattle Production Sustainability in Brachiaria Grasslands. **Sustainability**, [s. l.], v. 12, n. 16, p. 6656, 2020.
- COSTA, J. A. A. da; QUEIROZ, H. P. de. Régua de Manejo de Pastagens – edição revisada. Embrapa Gado de Corte: **Comunicado técnico**, 135. 7p., 2017.
- DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O; CARNEVALLI, R. A.; SILVA, G. P.; CHIAVEGATO, M. B. Nutritive value and morphological characteristics of Mombaça grass managed with diferente rotational grazing strategies. **The Journal of Agricultural Science** 1-7. 2020 (doi: 10.1017/S0021859620000052).
- DA SILVA, S. C.; GIMENES, F. M. A.; SARMENTO, D. O. L.; SBRISIA, A. F.; OLIVEIRA, D. E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A. V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v.151, p.727-739, 2013.
- EUCLIDES, V. P. B.; CARPEJANI, G. C.; MONTAGNER, D. B.; NASCIMENTO JR., D.; BARBOSA, R. A.; DIFANTE, G. S. 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 Forage Science**, 1-9, 2017. (DOI: 10.1111/gfs.12292).
- EUCLIDES, V. P. B.; LOPES, F. C.; NASCIMENTO JR., D.; DA SILVA, S. C.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under two grazing intensities. **Animal Production Science**. 2015. (<http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>).
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37:18-26, 2008.

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; DIFANTE, G. S.; MEDEIROS, S. R. Valor nutritivo, estrutura do dossel e desempenho animal de algumas cultivares de *Panicum maximum* e *Brachiaria* spp. submetidas a diferentes estratégias de manejo. Embrapa Gado de Corte: **Documentos** 292. 95p, 2021.

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; VALLE, C. B. NANTES, N. N. Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS Paiaguás and BRS Piatã). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 45:85-92, 2016.

EUCLIDES, V. P. B.; NANTES, N. N.; MONTAGNER, D. B.; ARAÚJO, A. R. de; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H.; VALLE, C. B. Beef cattle performance in response to Ipyorã and Marandu brachiariagrass cultivars under rotational stocking management. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 47:e20180018, 2018.

FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; FILHO, R. S. A.; GONDA, H. L.; CARVALHO, P. C. F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, v.145, p. 205–211, 2012.

GIACOMINI, A. A.; DA SILVA, S. C.; SARMENRO, D. O. L.; ZEGERINO, C. V.; SOUZA JR., S. J.; TRINDADE, J. K.; GUARDA, V. del'A; NASCIMENTO JR., D. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermittent stocking. **Scientia Agricola**, 66:733-741. 2009.

HELRICH, K. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Gaithersburg, MD: AOAC, 1990. v. 1. 673 p.

LANDAU, E. C.; SIMEÃO; MATOS NETO. Evolução da área ocupada por pastagens. In: LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. P. (ed.). Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem animal e da silvicultura. Brasília, DF: Embrapa, 2020. v. 3, cap. 46, p. 1555-1578.

LEMP, B.; EUCLIDES, V. P. B.; MORAIS, M. G. Avaliações do resíduo da digestão de três cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia [2000]. CD-ROM. Forragicultura - 691

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. F.; AMARAL, M. F.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K.; GONÇALVES, E. N.; GENRO, T. C. M.; SILVA, R. W. S. M. Manejo do milheto em pastoreio rotativo para maximizar a taxa de ingestão por vacas. **Arquivos Brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v.65, p.833-840, 2013.

POMPEU, R. C. F. F.; FONTINELE, R. G.; CÂNDIDO, M. J. D.; SANTOS, F. G. R.; SOUZA, H. A.; GUEDES, F. L.; CAVALCANTE, A. C. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; TONUCCI, R. G.; MARANHÃO, S. R.; SANTOS NETO, C. F. Estrutura e composição químico-bromatológica do cultivar BRS Massai sob épocas de vedação e idades de utilização. Embrapa: Sobral, **Comunicado técnico** 172, 17p, 2018.

QUEIROZ, D. S.; BALIEIRO NETO, G.; CARNEIRO, J. C.; GUIMARÃES, S. T. Diferimento de capim-buffel no norte de Minas: Produção, composição química e degradabilidade *in situ*. **Boletim da Indústria Animal**, 65:313-322, 2008.

SOLLENBERGER, L. E.; KOHMANN, M. M.; DUBEUX JR, J. C.; SILVEIRA, M. L. Grassland management affects delivery of regulating and supporting ecosystem services. *Crop Science*, 59(2), 441-459, 2019. Van Soest, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2th ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

ZHANG, X.; YAO, G.; VISHWAKARMA, S.; DALIN, C.; KOMAREK, A. M.; KANTER, D. R.; DAVIS, K. F.; PFEIFER, K.; ZHAO, J.; ZOU, T.; D'ODORICO, P.; FOLBERTH, C.; RODRIGUEZ, F. G.; FANZO, J.; ROSA, L.; DENNISON, W.; MUSUMBA, M.; HEYMAN, A.; DAVIDSON, E. A. quantitative assessment of agricultural sustainability reveals divergent priorities among nations. **One Earth**, [s. l.], v. 4, n. 9, p. 1262–1277, 2021.

Embrapa Gado de Corte

Av. Rádio Maia, 830, Campo Grande-MS - 79106-550
www.embrapa.br/gado-de-corte
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: Karem Guimarães Xavier Meireles

Secretário-executivo: Rodrigo Carvalho Alva

Membros: Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes, Luiz Orcício Fialho de Oliveira, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Marta Pereira da Silva, Mateus Figueiredo Santos, Vanessa Felipe de Souza

Parcerias



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Comunicado Técnico 177

e-ISSN 1983-9731
Dezembro, 2024

Edição executiva: Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto: Rodrigo Carvalho Alva

Normalização bibliográfica: autor principal

Projeto gráfico: Leandro Sousa Fazio

Diagramação: Rodrigo Carvalho Alva

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.