



Foto: Antônia Marta Souza de Mesquita

COMUNICADO
TÉCNICO

185

Sobral, CE
Dezembro, 2018

Embrapa

Estrutura do dossel e
teor de nitrogênio do
consórcio leguminosa
com gramíneas de
diferentes hábitos de
crescimento

Estrutura do dossel e teor de nitrogênio de consórcio leguminosa com gramíneas de diferentes hábitos de crescimento¹

¹Roberto Cláudio Franco Fernandes Pompeu, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos, zootecnista, doutora em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Antônia Marta Souza de Mesquita, zootecnista, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Odécia Gomes dos Santos, engenheira-agrônoma, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Magno José Duarte Cândido, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/Ceará

Henrique Antunes de Souza, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina/Piauí

Marcos Neves Lopes, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador visitante da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/Ceará

Ana Clara Rodrigues Cavalcante, zootecnista, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Fernando Lisboa Guedes, Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Ricardo Alves de Araújo, zootecnista, mestre em Ciência Animal, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

João Avelar Magalhães, médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba/Piauí

Introdução

No Nordeste brasileiro, o potencial produtivo das pastagens apresenta irregularidade de produção em função, principalmente, da má distribuição das chuvas ao longo do ano. Esse fato culmina na oscilação da produção animal ao longo do tempo, tornando os sistemas de produção incapazes de atender às demandas de mercado que exige constância de oferta e a padronização desses produtos.

Entre as várias alternativas para melhor distribuir a oferta de alimentos para

produção animal, estão os sistemas de produção em pastagem irrigada, associada à consorciação com leguminosas em substituição à aplicação de fertilizantes, em especial o nitrogênio. De acordo com Sollenberger (2008), embora se reconheça que a adubação nitrogenada represente uma ferramenta importante para conter o processo de degradação das pastagens e assegurar sua persistência, o seu uso está se tornando proibitivo em alguns sistemas de produção animal a pasto, devido à elevação dos preços dos fertilizantes nitrogenados. Essa situação está renovando o interesse no uso de leguminosas em pastos

consorciados com gramíneas, em face da capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico e à sua contribuição para a produção animal, incrementando a produtividade.

A viabilidade de consorciação de gramíneas com leguminosas tem sido evidenciada por diversos autores. Costa et al. (1998) avaliaram consorciações de *Megathyrus maximus* cv. Tobiatã com leguminosas forrageiras tropicais sobre a produtividade, composição botânica, valor nutritivo e persistência. Verificaram que as consorciações mais compatíveis, em termos de rendimento de forragem, persistência e composição botânica são *Megathyrus maximus* cv. Tobiatã com *Centrosema acutifolium* CIAT-277, CIAT-5112, *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900 e *Desmodium ovalifolium* CIAT-350. Observaram ainda que a inclusão de leguminosas forrageiras em pastagens de *Megathyrus maximus* cv. Tobiatã resulta em acréscimos significativos dos teores de proteína bruta da gramínea e, entre as leguminosas estudadas, as que fixam e que transferem maiores quantidades de N via simbiose com as bactérias do gênero *Rhizobium* são *Centrosema acutifolium* CIAT-5277, CIAT-5112 e *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900.

A melhoria da qualidade da dieta de ruminantes em pastos consorciados é uma vantagem em relação ao monocultivo e não decorre apenas da contribuição direta da leguminosa, mas também da elevação dos teores de proteína da gramínea associada, resultante da maior disponibilidade de N no solo, reduzindo

o uso de concentrados, especialmente de alimentos protéicos, culminando na diminuição dos custos de produção.

A cunhã (*Clitoria ternatea* L.) é uma leguminosa forrageira tropical produtiva e de excelente valor nutritivo. Por possuir raízes profundas, adapta-se bem em regiões semiáridas onde o regime pluvial é de apenas 380 mm/ano (Barros et al., 2004).

Diante desse contexto, com o intuito de explorá-la em condições intensivas de manejo, e consorciada com gramíneas de diferentes hábitos de crescimento, esse experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o consórcio entre a leguminosa cunhã (*Clitoria ternatea* L.) e gramíneas forrageiras tropicais com três diferentes hábitos de crescimento: decumbente (capim-braquiária), cespitoso (capim-tamani) e estolonífero (capim-tierra verde), visando averiguar aquela mais compatível e que garanta produção mais sustentável em condições irrigadas no Semiárido brasileiro.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – NEEF/DZ/CCA/UFC, em Fortaleza-CE, situado na região litorânea do Estado do Ceará com 15,49 m de altitude, 30°43'02" de latitude Sul, e 38°32'35" de longitude Oeste no período de julho a dezembro do ano de 2017. A área está em uma

região de clima Aw' (Köppen, 1936), tropical chuvoso.

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará, distante 0,5 km da área experimental. Podem ser observados na Figura 1.

O solo da área em estudo foi classificado como um Argissolo amarelo eutrófico típico (Santos et al., 2006). Foram coletadas amostras para as análises de fertilidade do solo nas profundidades de 0 cm-20 cm e 20 cm-40 cm expressos na Tabela 1.

A partir dos resultados da análise de solo, foram feitas recomendações de acordo com Ribeiro et al. (1999), utilizando 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 60 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) e micronutrientes para correção do solo.

Os tratamentos consistiram no consórcio de leguminosa (*Clitoria ternatea*), conhecida popularmente como cunhã, com três gramíneas de diferentes hábitos de crescimento: capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), capim-tamani (*Megathyrus maximus*) e capim-tierra verde (*Cynodon dactylon*). O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados com medidas repetidas no tempo e três repetições (blocos).

O plantio da leguminosa foi realizado em 21 de abril de 2017 e das gramíneas, no dia 23 de maio daquele ano. O primeiro corte ocorreu com 45 dias. Em seguida, os consórcios foram manejados a cada 30 dias e, no dia 14 de agosto de 2017, foi realizado o corte de uniformização a uma altura residual de 10 cm, utilizado roçadeira costal.

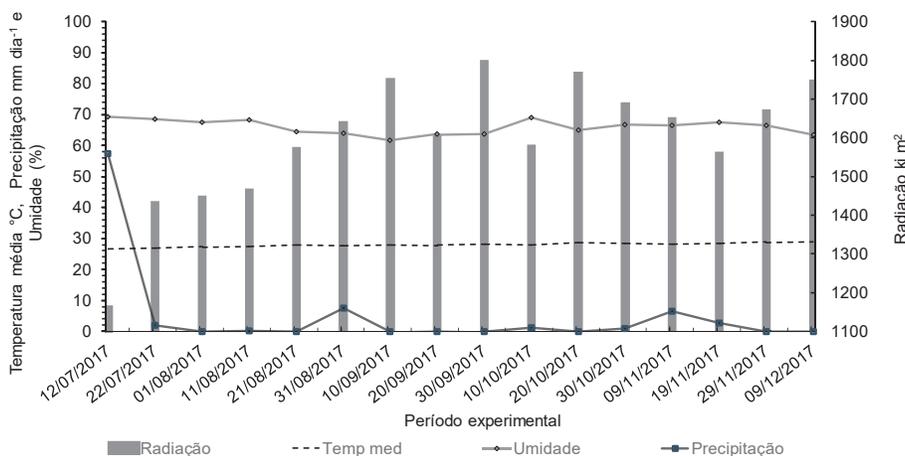


Figura 1. Dados climáticos referentes ao período experimental.

Tabela 1. Atributos químicos e granulométricos de Argissolo amarelo eutrófico típico da área experimental no município de Fortaleza-CE, nas profundidades de 0 cm-20 cm e 20 cm-40 cm.

Camada (cm)	pH	M.O. g dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al cmolcdm ⁻³	Al	SB	CTC	V %	m
0 – 20	6,3	5	15	39	1,0	0,9	1,5	0	2,0	3,5	57	0
20 – 40	6,6	5	8	23	0,6	0,6	1,3	0	1,2	2,5	49	0
	S	Na	B	Cu	Fe	Zn	Mn					
	mg dm ⁻³			mg dm ⁻³								
0 – 20	7	5	0,15	0,3	3	11	5,6					
20 – 40	6	7	0,14	0,2	4	4,5	2,5					
	Argila	Silte	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina							
	g kg ⁻¹											
0 – 20	92	8	900	710	190							
20 – 40	101	9	890	670	220							

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; H+Al – acidez potencial; Al – alumínio; SB – soma das bases trocáveis; CTC – capacidade de troca de cátions; V – saturação das bases; m – saturação por alumínio trocáveis; S – enxofre; Na – sódio; Cu – cobre; Fe – ferro; Zn – zinco; Mn – manganês; B – boro.

Os tratamentos foram manejados sob irrigação por aspersão fixa de baixa pressão (pressão de serviço < 2,0 kg cm⁻²) por 40 minutos no período da manhã (6h) com lâmina líquida de 6,8 mm dia⁻¹. Foi realizada avaliação do sistema de irrigação utilizando pluviômetros (Fabrimar®) a uma altura de 50 cm, em toda a área experimental com espaçamento de 3,0 m x 3,0 m para garantir que todas as parcelas recebessem a mesma lâmina de água.

Na figura 2, são apresentadas as datas referentes ao início e fim dos períodos de descanso em cada um dos tratamentos. O consórcio Tamani + Cunhã e Braquiária + Cunhã ambos com quatro ciclos de corte em média de 30 dias. O

consórcio Tierra + Cunhã obteve quatro ciclos de corte com média de PD de 32 dias.

Estrutura e componentes da biomassa

O corte dos consórcios foi realizado a uma altura de 18 cm para Tamani + Cunhã e Braquiária + Cunhã; e 16 cm para Tierra + Cunhã. A altura de corte foi baseada em 95% de IRFA utilizando equipamento modelo ceptômetro AccuPAR LP-80. Para a altura residual, adotou-se um índice de área foliar equivalente a um (IAFr = 1,0).

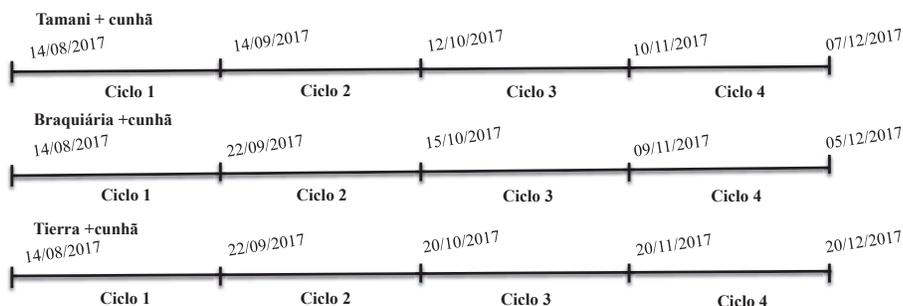


Figura 2. Representação esquemática dos ciclos de cada consórcio com seus respectivos períodos de descanso. Fortaleza – CE, 2017.

Os componentes de biomassa foram quantificados através do corte do material em moldura de (0,5 m x 1,0 m) posicionada no centro da parcela (Figura 3). As amostras foram pesadas e separadas em lâminas foliares, colmos (colmos + bainhas) e material senescente. Após o fracionamento, foram levadas à estufa de ventilação forçada de ar a temperatura de 55 °C, até atingir peso constante.

A soma da biomassa dos diferentes componentes morfológicos foi utilizada para determinar a biomassa de forragem total colhível (BFTC, kg.ha⁻¹), biomassa de forragem morta colhível (BTMC, kg.ha⁻¹), biomassa de lâmina foliar verde colhível (BLVC, kg.ha⁻¹) e biomassa de colmo verde colhível (BCVC, kg.ha⁻¹), relação lâmina foliar/colmo e eficiência de uso da água (EUA, kg.ha¹.mm⁻¹).

A altura do dossel (AD) foi determinada amostrando-se aleatoriamente 30 pontos em cada uma das parcelas,

com o auxílio de um bastão graduado retrátil (Figura 4). Foi determinada a densidade populacional de perfilhos (DPP) mediante a contagem dos perfilhos no interior de duas molduras de 0,50 m x 0,50 m.

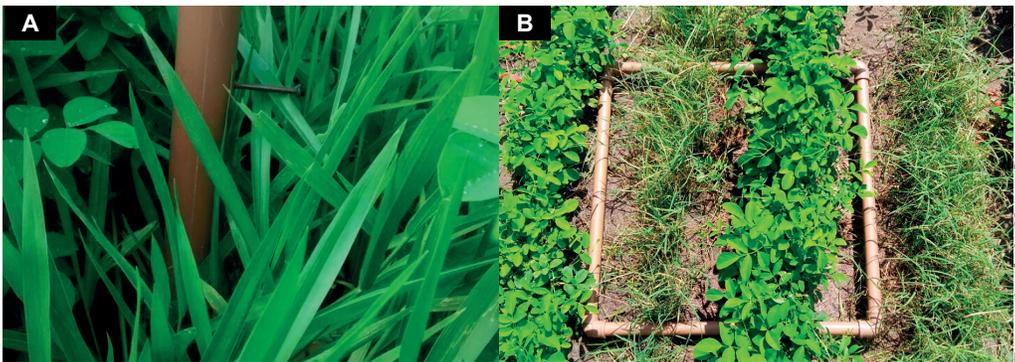
Determinação do teor de nitrogênio

As biomassas coletadas foram levadas ao laboratório, lavadas em água corrente, em seguida de água com detergente neutro e água destilada contendo 0,03 ml de ácido clorídrico diluído, para retirar impurezas oriundas do campo (Miyazawa et al., 2009) (Figura 5). Posteriormente, foram colocadas em bancadas visando retirar o excesso de água das amostras e levadas à estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 55 °C até atingir peso constante. Logo após, foram



Fotos: Antônia Marta Souza de Mesquita

Figura 3. A e B) Medição na vertical e horizontal sobre o topo do dossel; C e D) Medição na vertical e horizontal na base do dossel; E) corte do consórcio; F) medição da altura ideal do dossel de acordo com IAFr preconizado utilizando ceptômetro AccuPAR LP- 80.



Fotos: Antônia Marta Souza de Mesquita

Figura 4. Medição da altura (A) e contagem da densidade populacional de perifilhos (B). Fortaleza - CE, 2017.

pesadas e moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1,0 mm. O nitrogênio sofreu digestão com ácido

sulfúrico, e foi determinado pelo método de Kjeldahl conforme Malavolta et al. (1997).



Autora: Ivanderlête Marques de Souza

Autor: José Breno da Silva Moreira

Figura 5. Lavagem da biomassa de forragem (A); secagem das amostras em bancadas (B); determinação do teor de nitrogênio (C e D).

Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias, em que as interações dos fatores (consórcio x ciclo) foram desdobradas somente quando significativas pelo teste F ($p < 0,05$). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, utilizou-se o pacote ExpDes.pt do programa computacional RStudio (2009).

Resultados e discussão

Observou-se interação ($P < 0,05$) entre os ciclos de corte e consórcios sobre

a biomassa de forragem total colhível (BFTC), biomassa de forragem morta colhível (BFMC), relação laminar foliar/colmo, altura do dossel (AD), índice de área foliar (IAF), eficiência do uso da água aplicada (EUA) e densidade populacional de perfilhos (DPP). Já a biomassa lâmina foliar verde colhível (BLVC) foi influenciada pelos consórcios, enquanto a biomassa de colmo verde colhível (BCVC) foi influenciada tanto pelos consórcios quanto pelos ciclos de corte (Tabela 2).

Observa-se que no primeiro e último ciclo a variação foi mais acentuada para o consórcio Cunhã + Tierra Verde, com maior proporção de leguminosa no pasto, média de 70,14% nos quatro ciclos de crescimento. No primeiro ciclo, a BFTC foi maior nos consórcios Cunhã + Braquiária e Cunhã + Tierra e menor no

Tabela 2. Componentes da biomassa de forragem colhível, altura do dossel, índice de área foliar, teor de nitrogênio e eficiência de uso da chuva do consórcio leguminosa e gramíneas de diferentes hábitos de crescimento. Fortaleza – CE, 2017.

Tratamentos	BFTC (kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)				
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Média
Cunhã x Tamani	1597,95Ba	1591,82Aa	1677,01Aa	1834,71ABa	1675,57
Cunhã x Braquiária	2442,19Aa	1507,26Ab	2275,47Aa	2790,06Aa	2253,75
Cunhã x Tierra	2301,65Aa	1256,89Ab	1582,96Ab	1631,38Bb	1693,22
Média	2113,93	1451,99	1845,15	2085,38	
BLVC (kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)					
Cunhã x Tamani	1422,15	1425,27	1540,05	1633,46	1505,25A
Cunhã x Braquiária	1610,19	1100,71	1534,48	1742,60	1497,00A
Cunhã x Tierra	1327,41	917,71	974,85	846,80	1016,69B
Média	1453,25	1147,90	1349,79	1407,62	
BCVC (kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)					
Cunhã x Tamani	64,21	132,05	98,09	122,44	104,20B
Cunhã x Braquiária	796,61	352,42	652,46	865,96	666,86A
Cunhã x Tierra	805,01	339,34	530,45	643,07	579,94A
Média	555,28a	274,60b	427,0a	543,83a	
Lâmina foliar/Colmo					
Cunhã x Tamani	3344,45Ab	5529,04Aa	5308,39Aa	6791,72Aa	5243,40
Cunhã x Braquiária	11,51Ba	39,85Ba	19,08Ba	18,50Ba	22,23
Cunhã x Tierra	7,55Ba	43,93Ba	8,08Ba	10,15Ba	17,43
Média	1121,17	1870,94	1778,52	2273,46	
BFMC (kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)					
Cunhã x Tamani	111,59Aa	34,50Ab	38,87Ab	20,37Bb	51,33
Cunhã x Braquiária	35,39Ab	50,72Ab	88,53Ab	179,81Aa	88,61
Cunhã x Tierra	20,40Bb	29,80Ab	77,66Aa	141,55Aa	67,35
Média	55,79	38,34	68,35	113,91	

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Tratamentos	BFTC (kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)				
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Média
	AD (cm)				
Cunhã x Tamani	30,83Ca	32,15Ba	32,93Aa	42,43Aa	34,58 B
Cunhã x Braquiária	41,42Ba	35,73Ba	37,80Aa	38,57Aa	38,38 AB
Cunhã x Tierra	54,35Aa	49,09Aa	43,78Aa	39,08Aa	46,56 A
Média	42,20	39,0	38,17	40,01	
	IAF				
Cunhã x Tamani	4,62Bb	5,54Ba	4,77Cb	5,06Aab	5,00
Cunhã x Braquiária	5,12Ab	6,15Aa	6,17Ba	5,66Ab	5,77
Cunhã x Tierra	5,68Ab	6,44Ab	7,86Aa	5,68Ab	6,42
Média	5,13	6,04	6,27	5,47	
	N (g kg MS ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)				
Cunhã x Tamani	2,28	2,30	2,14	2,00	2,18B
Cunhã x Braquiária	2,35	2,56	2,27	2,00	2,30B
Cunhã x Tierra	3,11	3,31	2,80	2,54	2,94A
Média	2,58a	2,72a	2,40a	2,18b	
	EUA (kg MS mm ⁻¹)				
Cunhã x Tamani	7,58Aa	8,36Aa	8,81Ba	9,64Ba	8,60
Cunhã x Braquiária	9,21Ab	10,07Ab	13,39Aa	15,78Aa	12,11
Cunhã x Tierra	8,68Aa	6,84Aa	7,51Ba	6,98Ba	7,50
Média	8,49	8,43	9,90	10,80	
	DPP (Perf./m ²)				
Cunhã x Tamani	440Aa	509Aa	504Aa	481Ba	471
Cunhã x Braquiária	231Aa	361Aa	292Aa	266Ba	287
Cunhã x Tierra	489 Ab	436Ab	621Ab	1548Aa	773
Média	387	436	473	748	

BFTC (biomassa de forragem total colhível); BFVC (biomassa de forragem verde colhível); BLVC (biomassa lâmina foliar verde colhível); BCVC (biomassa de colmo verde colhível); BFMC (biomassa de forragem morta colhível); Índice de área foliar (IAF); Altura do dossel (AD); Eficiência do uso da água aplicada (EUA); Densidade populacional de perfíhos (DPP). *Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha (minúsculas) e na mesma coluna (maiúsculas), não diferem (P>0,05), pelo teste de Tukey.

consórcio Cunhã + Tamani, o qual teve cerca de 773,97 kg MS ha⁻¹ ciclo⁻¹ a menos que a média entre os dois primeiros consórcios supracitados. Por outro lado, a partir do terceiro ciclo, a BFTC do consórcio Cunhã + Tamani foi semelhante aos demais consórcios, mostrando recuperação do vigor dos perfilhos da gramínea, já que a elevada densidade populacional de perfilhos nos primeiros ciclos promoveu competição por luz e nutrientes o que levou ao estiolamento dos perfilhos, tornando-os mais frágeis e susceptíveis ao corte, com recuperação mais lenta.

É interessante observar ainda que ao avaliar a BFTC ao longo dos ciclos, somente os consórcios Cunhã + Braquiária e Cunhã + Tierra apresentaram variações no decorrer do tempo, com acentuada redução na BFTC do consórcio Cunhã + Braquiária no segundo ciclo, resultando numa diminuição de 38,28% em relação ao primeiro ciclo, decorrente ao ataque de pragas, especialmente de formigas ocorridas no capim-braquiária e no capim-tierra verde, afetando o crescimento das gramíneas e, conseqüentemente, a produção de biomassa. Contudo, após o controle das formigas, observou-se rápida recuperação do capim-braquiária, enquanto que o capim-tierra verde a recuperação foi mais lenta nos sucessivos ciclos.

Em relação à biomassa de lâmina verde colhível (BLVC), observou-se que dos consórcios avaliados, Cunhã + Tamani e Cunhã + Braquiária tiveram as maiores BLVC, enquanto que o

consórcio Cunhã + Tierra apresentou 32,2% da BLVC dos consórcios citados anteriormente. Ressalta-se que do consórcio Cunhã + Tierra, 72,57% da fração folha é proveniente da leguminosa, que apesar da menor produção, apresenta melhor qualidade nutricional, já que a quantidade de N apresentada foi de 2,94 g kg MS, equivalente a 18,38% de proteína bruta, bem superior ao teor mínimo de 7,0% para o atendimento das exigências em compostos nitrogenados dos microrganismos do rúmen (Valadares et al., 1997) e, por consequência, a utilização dos substratos potencialmente energéticos como a fibra. Para os demais consórcios, também foram observados valores de N superiores ao mínimo exigido, de 1,12 g kg MS. Vale destacar que do consórcio Cunhã + Tamani, Cunhã + Braquiária e Cunhã + Tierra verde, 66,50; 68,50 e 60,97% do conteúdo de N do dossel, respectivamente, foi proveniente da leguminosa, mostrando o elevado incremento da cunhã nos teores de proteína bruta na dieta dos animais, o que pode reduzir os custos com a compra de ingredientes proteicos e de adubos nitrogenados.

De forma contrária a BLVC, a BCVC foi menor no consórcio Cunhã + Tamani (104,20 kg MS ha⁻¹ciclo⁻¹), refletindo em maior relação lâmina foliar/colmo. Apesar de não ter havido interação com efeito de ciclos em cada consórcio, observou-se entre os ciclos 2 e 4, tendência de acúmulo de colmo nos consórcios Cunhã + Braquiária ($P \leq 0,006$) e Cunhã + Tierra ($P \leq 0,02$). Cândido et al. (2005), ao trabalharem com capim-mombaça

sob lotação intermitente, também observou elevação da taxa de alongamento de colmos no decorrer dos ciclos, mostrando a dificuldade de se manter uma estrutura favorável ao desempenho animal em dossel de gramínea cespitosa do tipo C_4 ao longo de ciclos de pastejo sucessivos, visto que o alongamento das hastas é processo contínuo, progressivo e difícil de ser controlado.

Além disso, a elevação do colmo compromete a estrutura do pasto pela elevação do meristema apical com a consequente decapitação pela desfolhação ou pelo pisoteio dos animais, comprometendo também o consumo voluntário de MS pelo animal em pastejo em decorrência do espessamento da parede celular vegetal secundária, com o acúmulo de lignina e de carboidratos estruturais menos digestíveis. Diante disso, apesar de ser uma gramínea cespitosa do tipo C_4 , o capim-tamani demonstrou boa compatibilidade com a cunhã, haja vista a baixa variação de produção de colmos entre ciclos, representando em média 9,8% da produção de colmo do dossel. Além disso, é uma gramínea de porte baixo, compatível ao pastejo de pequenos ruminantes, boa qualidade nutricional, favorecendo também a perenidade do pasto.

A biomassa de forragem morta colhível (BFMC) apresentou variação entre os consórcios somente no primeiro e último ciclo. Apesar disso, a BFMC foi desprezível, pois o manejo adotado, com período de crescimento equivalente à interceptação luminosa de 95% da

RFA, aliado ao IAF residual de 1,0 foi suficiente para suprimir perdas por senescência e morte de folhas e perfilhos. Vale ressaltar ainda que as maiores perdas por senescência para os três consórcios avaliados foram advindas das gramíneas avaliadas, representando em média 97,55% da biomassa de forragem morta.

A altura do dossel apresentou grande variação no primeiro ciclo de avaliação. O consórcio entre a Cunhã + Tierra proporcionou maior AD (54,35 cm) seguido pelos consórcios Cunhã + Braquiária (41,42 cm) e Cunhã + Tamani (30,83 cm). Tal fato era esperado, uma vez que houve baixo acúmulo de BCVC do consórcio Cunhã + Tamani e o alongamento do colmo tem grande contribuição para altura do dossel. Apesar disso, ao passar do tempo, observou-se que já no segundo ciclo ocorre estabilidade da altura do dossel dos três consórcios, embora tenha sido constatada elevação da fração colmo nos consórcios Cunhã + Braquiária e Cunhã + Tierra Verde. A altura do pasto pode comprometer o valor nutritivo da forragem em virtude do alongamento do colmo, aumentando a fração dos componentes estruturais da parede celular vegetal, principalmente da lignina, diminuindo o conteúdo celular, o tamanho do bocado e a taxa de bocados, comprometendo a ingestão diária de MS.

O IAF variou de forma considerável, tanto dentro dos ciclos quanto entre os diferentes consórcios. Nos dois primeiros ciclos, observou-se maior IAF para

os consórcios da Cunhã + Braquiária ou Cunhã + Tierra. Pode-se observar uma grande variação no terceiro ciclo, onde o consórcio Cunhã + Tierra teve o maior IAF (7,86), seguidos pelos consórcios da Cunhã + Braquiária e Cunhã + Tamani, com valores médios de 6,17 e 4,77, respectivamente. Tal fato não era esperado, haja vista ter havido maiores produções de biomassa de lâmina foliar no consórcio Cunhã + Tamani e Cunhã + Braquiária. Contudo, grande parte da proporção de BLVC do consórcio Cunhã + Tamani nos três primeiros ciclos foi constituído de gramínea (77,06%) e, apesar de serem mais pesadas em relação à leguminosa, possui área foliar menor. Tal fato é ratificado no último ciclo, em que não há diferença entre os três consórcios, já que a proporção de leguminosas aumenta no dossel. Ressalta-se também a maior participação de folhas da leguminosa no dossel, que possui disposição planófila, enquanto a gramínea possui disposição erectófila. Portanto, no consórcio em que a leguminosa tem maior participação, o coeficiente de extinção luminosa é maior e o IAF se eleva mesmo com menor BLVC.

A eficiência de uso da água aplicada foi semelhante entre os três consórcios avaliados nos dois primeiros ciclos, contudo, nos demais ciclos, o consórcio Cunhã + Braquiária foi se elevando progressivamente. Tal fato pode estar relacionado ao hábito de crescimento decumbente do capim-braquiária, o que leva ao aumento da taxa de alongamento do colmo ainda na fase vegetativa, reduzindo a relação folha/colmo,

influenciando negativamente a densidade populacional de perfilhos (DPP) e cessando a brotação das gemas em razão da diminuição da qualidade da luz no interior do dossel (Sugiyama et al., 1985). Esse maior investimento em colmo torna o perfilho mais pesado, refletindo na maior EUA que, por outro lado, acelera o processo de senescência das folhas (Hunt et al., 1965). O reflexo desse resultado é a redução da DPP do consórcio Cunhã + Braquiária, que permaneceu baixo no decorrer dos ciclos, com média de 287 perf./m². Por outro lado, a DPP do consórcio Cunhã + Tamani permaneceu estável em todo o período experimental, com média de 471 perfilhos/m², refletindo na estabilidade da eficiência de uso da água.

Conclusões

O consórcio Cunhã + Braquiária apresenta maior produção, o que reflete em maior capacidade de manter unidades-animais por área. Contudo, o acúmulo de colmo do decorrer dos ciclos de crescimento pode comprometer o valor nutritivo o que pode afetar o desempenho dos animais em pastejo.

Por outro lado, o consórcio Cunhã + Tamani apresenta boa compatibilidade e estabilidade de produção no decorrer dos ciclos, demonstrando elevada relação folha/colmo e boa capacidade de perfilhamento.

Já o consórcio Cunhã + Tierra, apesar da menor produção, também apresenta boa estabilidade, favorecendo a

população de leguminosa no dossel por contribuir com 70,13% da biomassa e incrementar o conteúdo de nitrogênio do pasto, podendo reduzir os custos com a aquisição de concentrados proteicos.

Referências

- BARROS, N. N.; ROSSETTI, A. G.; CARVALHO, R. B. de. Feno de cunhã (*Clitoria ternatea* L.) para acabamento de cordeiros. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 499-504, mar./abr. 2004. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33200/1/API-Feno-de-cunha.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2018.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; Pereira, W. E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, mar./abr. p. 406-415, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000200007>.
- CANTO, M. W. DO; CECATO, U.; ALMEIDA JUNIOR, J.; JOBIM, C. C.; AGULHON, R. A.; GAI, V. F.; HOESCHL, A. R.; QUEIROZ, M. F. S. Produção animal no inverno em capim Tanzânia diferido no outono e manejo em diferentes alturas de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1624-1633, 2002.
- COSTA, N. de L.; GONCALVES, C. A.; TOWNSEND, C. R. Avaliação agrônômica de *Panicum maximum* cv. Tobiatã em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 363-367, mar. 1998. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37442/1/pab220-96.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.
- HUNT, L. A. Some implications of death and decay in pasture production. **Journal of the British Grassland Society**, v. 20, n. 1, p. 27-31, 1965. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1965.tb00392.x>.
- KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1936. v. 1, p. 1-44, part C.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.
- MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; MURAOKA, T.; CARMO, C. A. F. S. do; MELO, W. J. de. Análise química de tecido vegetal. In: SILVA, F. C. da (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. p. 190-233.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendações 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. 359 p.
- RSTUDIO. **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio: Version 0.99.902. [Computer software]. Boston, 2009.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93143/1/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- SOLLENBERGER, L. E. Sustainable production systems for *Cynodon* species in the Subtropics and Tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 85-100, jul. 2008. Número especial.
- SUGIYAMA, S.; YONEYAMA, M.; TAKAHASHI, N.; GOTOH, K. Canopy structure and productivity of *Festuca arundinaceae* Schreb. swards during vegetative and reproductive growth. **Grass and Forage Science**, v. 40, n. 1, p. 49-55, 1985.
- VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N. M.; VALADARES FILHO, S. C.; SAMPAIO, I. B. M. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6. p. 1270-1278, 1997.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Goiatras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
On-line (2018)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente
Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo
Alexandre César Silva Marinho

Membros
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos
José Mendes Vasconcelos, Cícero Cartaxo
de Lucena, Fábio Mendonça Diniz, Manoel
Everardo Pereira Mendes, Maira Vergne Dias,
Zenildo Ferreira Holanda Filho, Tânia Maria
Chaves Campêlo*

Supervisão editorial
Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Francisco Felipe Nascimento Mendes

Foto da capa
Antônia Marta Souza de Mesquita