

ESTRUTURA DO PASTO E DESEMPENHO DE OVINOS EM CAPIM-MASSAI NA ÉPOCA SECA EM RESPOSTA AO MANEJO DO PERÍODO DAS ÁGUAS

A. L. C. GURGEL^{2*}, G. S. DIFANTE², J. V. EMERENCIANO NETO³, J. S. SOUZA⁴, E. L. L. VERAS², A. B. G. COSTA², R. T. CARVALHO NETTO², L. S. FERNANDES⁵, J. C. CUNHA², F. F. S. ROBERTO²

¹Recebido em 17/02/2017. Aprovado em 29/06/2017.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, Brasil.

³Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil.

⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁵Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, Brasil.

*Autor correspondente: antonioleandro09@gmail.com

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a estrutura do dossel e o desempenho de ovinos durante a estação seca em resposta ao manejo adotado nas águas em pastos de capim-massai. Os tratamentos consistiram do arranjo fatorial 2 x 2, duas metas de interceptação de luz (90% e 95%) e duas alturas de pós-pastejo (15 e 25 cm). Os manejos foram realizados no período chuvoso enquanto que no período seco o pasto foi manejado sob lotação contínua. No pasto foi avaliada a altura do dossel, massa de forragem, massa de lâmina foliar, massa de colmo, massa de material morto, relação lâmina foliar:colmo, os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina em detergente ácido dos componentes morfológicos. Foram utilizados 16 ovinos com peso corporal inicial de $19 \pm 4,7$ kg, e avaliado o ganho de peso médio diário, o ganho de peso por hectare e a taxa de lotação. As interações entre as fontes de variações não foram significativas para nenhuma das variáveis. As alturas de pós-pastejo modificaram as massas de forragem total e de material morto na época de seca, quando manejados nas águas a 25 cm foram observados os maiores valores de 2912,5 e 1840,9 kg/ha de matéria seca, respectivamente. Não houve efeito dos manejos adotados no período das águas na composição química das lâminas foliares no período seco. Não foram observadas efeito dos manejos adotados no período das águas sobre o desempenho animal no período seco. Os pastos manejados com altura de pós-pastejo de 25 cm na época das águas, independente das metas de pré-pastejo, 90% ou 95% de interceptação de luz, mantém a estrutura mais adequada ao pastejo durante a época seca. Os manejos adotados na época das águas não interferiram no desempenho e produtividade dos animais.

Palavras-chave: composição química, ganho de peso, *Panicum maximum*, taxa de lotação.

FORAGE STRUCTURE AND PERFORMANCE OF SHEEP RAISED ON MASSAI GRASS DURING THE DRY SEASON IN RESPONSE TO WET SEASON MANAGEMENT

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the canopy structure and performance of sheep raised on massai grass during the dry season in response to the management adopted during the wet season. The treatments consisted of two targets of light interception (90 and 95%) and two post-grazing heights (15 and 25 cm) in a 2 x 2 factorial scheme. Pastures were managed during the wet season, while continuous stocking was used during the dry season. The following pasture characteristics were evaluated: canopy height, forage mass, leaf blade, stem and dead matter mass, leaf blade:stem ratio, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and acid detergent lignin content, and dead matter of morphological components. Sixteen sheep with an initial body weight of 19 ± 4.7 kg were used and average daily gain, weight gain per hectare and stocking rate were evaluated. The interactions between sources of variation were not significant for any of the variables. Post-grazing heights modified total forage and dead matter mass in the dry season, with

the highest values of 2912.5 and 1840.9 kg/ha of dry matter, respectively, being observed when the pastures were managed at 25 cm during the wet season. There was no effect of the management adopted during the wet season on the chemical composition of leaf blades during the dry season. The management adopted during the wet season exerted no effect on animal performance during the dry season. Pasture management to a post-grazing height of 25 cm during the wet season, irrespective of pre-grazing target (90% or 95% light interception), maintains the most adequate forage structure during the dry season. The management adopted during the wet season did not interfere with the performance or productivity of animals.

Keywords: chemical composition, weight gain, *Panicum maximum*, stocking rate.

INTRODUÇÃO

Em regiões de clima semiárido a ovinocultura se apresenta como uma alternativa bastante promissora. Embora, os pequenos ruminantes sempre tenham demonstrado potencialidade para a região Nordeste do Brasil, apenas a partir da década de 90 é que a exploração de maneira racional tem sido reconhecida como atividade econômica (LIMA *et al.*, 2006), com tudo o uso de pastagens cultivadas não é prática comum nessa região, onde em grande número de propriedades não existe cultivo de pasto. Em contra partida, a pastagem nativa, praticamente sem nenhum manejo, é a principal fonte de volumoso em áreas semiáridas (EMERENCIANO NETO *et al.*, 2011), sendo uma das causas da baixa eficiência zootécnica dos sistemas de produção. Diante disso, uma alternativa viável para o desenvolvimento da produção de ovinos são sistemas de produção em pastos cultivados.

A produção vegetal e animal obtida em pastagens no período seco são resultado das ações de manejo empregadas durante o período das águas, sendo um dos determinantes da quantidade e qualidade da forragem, das possíveis perdas de forragem e da estrutura do pasto no período seco (SANTOS *et al.*, 2010). Segundo REIS *et al.* (2012) esse manejo também é responsável pela obtenção de forragem de melhor valor nutritivo.

A utilização de forrageiras tropicais nos sistemas de produção animal tem sido cada vez mais empregada e estudada, devido a características como elevada produção de biomassa por unidade de área e valor nutritivo da forragem aliado ao baixo custo de produção, além de atenderem as necessidades nutricionais de algumas categorias animais (BRÂNCIO *et al.*, 2003). O sucesso dos sistemas de produção em pasto está relacionado, em grande parte, ao manejo do pasto e do pastejo, pois a frequência e a intensidade de desfolhação, juntamente com os fatores abióticos, modificam o acúmulo de biomassa (SBRISIA *et al.*, 2007).

As características do pasto variam durante o ano, devido ao natural desenvolvimento fenológico e o efeito direto de fatores abióticos que limitam o desenvolvimento da planta. Em geral, no início do período das águas, o percentual de lâminas foliares vivas é alto, comparativamente ao teor de colmo e de tecidos mortos. Já no período seco ocorrem modificações na estrutura do pasto que impossibilitam o animal de colher lâmina foliar viva de forma análoga ao que ocorre no início do período chuvoso, mesmo com a capacidade de seleção pelos animais (REIS *et al.*, 2012).

Essas variações na composição morfológica da forragem ingerida, certamente, determina modificações na composição química. De fato, o menor consumo de lâmina foliar viva durante o período seco pode interferir na dieta do animal, com menor degradabilidade e maior tempo de retenção no rúmen, o que reduz o consumo e desempenho em longo prazo (POPPI *et al.*, 1987). Neste contexto, o desempenho animal em pasto não é uniforme durante todo o ano, portanto, o manejo no período de maior produção deve proporcionar uma maior oferta de forragem e com melhor qualidade para o período seco, com o objetivo de diminuir os efeitos da escassez hídrica. Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a estrutura do dossel e o desempenho de ovinos durante a época seca em resposta ao manejo imposto nas águas em pastos de capim-massai.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN. A área experimental apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5°89'25.78" sul e longitude 35°36'37.05" oeste, com altitude média de 50 m acima do nível do mar. O período experimental foi de 10/10/2015 a 30/01/2016.

O clima da região é caracterizado como sub-úmido seco com excedente hídrico de maio a agosto (THORNTHWAITE, 1948). A precipitação média anual é de 1048 mm e evapotranspiração potencial média acumulada anual de 1472 mm de acordo conforme o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados de temperatura foram obtidos do banco de dados do INMET e os de precipitação (Figura 1) por pluviômetro do tipo *Ville de Paris* em aço inox, instalado no local do experimento.

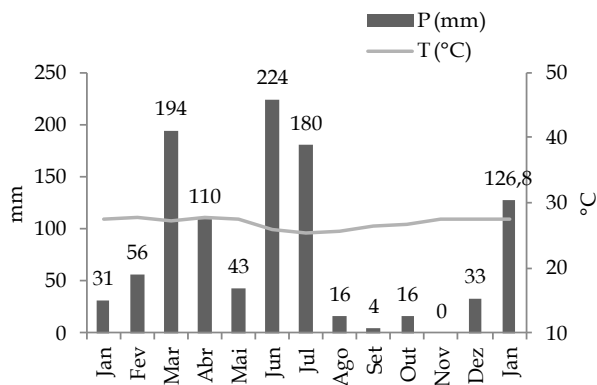


Figura 1. Precipitação pluvial mensal (P) e temperatura média (T) durante o período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006). No início do experimento foram realizadas análises químicas do solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm (Tabela 1). Com base nesses resultados, no ano de 2015 foram aplicados 80 kg/ha de P₂O₅ e 50 kg/ha de K₂O em janeiro, e 200 kg/ha de N na forma de ureia parceladas nos meses de abril, julho e setembro.

Os pastos de *Panicum maximum* cv. Massai foram implantados em 2011 e, desde então, pastejados por ovinos. A área experimental foi de 9600 m² (0,96 ha) dividida em quatro módulos iguais de 2400 m² (0,24 ha) para cada manejo, subdivididos em seis piquetes de 400 m² (0,04 ha).

Os tratamentos foram em arranjo fatorial 2 x 2, duas metas de interceptação de luz (90% e 95%) e duas alturas de resíduo (15 e 25 cm), assim consistiram de quatro manejos para lotação intermitente no período das águas (janeiro a setembro de 2015). No período seco (outubro a dezembro de 2015 e janeiro de 2016) os pastos foram manejados sob lotação contínua com lotação fixa (quatro animais em cada módulo de 0,24 h), isso devido à restrição hídrica desse período não permitir que os pastos atinjam as metas de pré pastejo estabelecidas para o manejo intermitente. Os animais tinham acesso total somente à cinco piquetes (0,04 ha) dos 6 disponíveis, e um piquete permaneceu fechado por 30 dias para realização das avaliações no pasto de cada tratamento. Após este período, o piquete que permaneceu fechado foi aberto e outro piquete foi fechado para posteriores avaliações, e assim, sucessivamente. Desta forma, as avaliações nos pastos foram realizadas apenas no período seco, com coletas a cada 30 dias.

A altura do pasto foi medida com régua graduada em centímetros a cada 28 dias, sendo feitas 40 leituras por piquete na altura média da curvatura das folhas. A massa de forragem foi estimada pelo corte rente ao solo da forragem contida no interior de seis áreas representativas por piquete, com o auxílio de molduras de 0,25 m². As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas (peso fresco) e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C até peso constante, quando foram novamente pesadas para determinação da matéria seca ao ar e posteriormente corrigida pela matéria seca em estufa a 105°C, para obtenção da massa seca de forragem (kg/ha de MS).

Na avaliação dos componentes morfológicos da forragem foram retiradas duas subamostras representativas das amostras colhidas para a determinação da massa de forragem. Essas subamostras foram separadas manualmente nas frações lâmina foliar, colmo (colmo + bainha) e material morto. Após a separação, os componentes foram pesados e secos em estufa de maneira análoga a massa seca. As amostras de folha, colmo e material

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm de profundidade

| Profundidade (cm) | P K Na | | | pH | Ca Mg Al H+Al | | | | CTC | V% |
|-------------------|-----------------------|----|----|------|---------------------------------------|------|---|------|------|-------|
| | (mg/dm ³) | | | | (Cmol _c /dm ³) | | | | | |
| 0-10 | 7 | 54 | 13 | 6,06 | 1,26 | 0,65 | 0 | 0,50 | 2,61 | 80,80 |
| 10-20 | 2 | 71 | 15 | 5,89 | 0,73 | 0,22 | 0 | 0,91 | 2,11 | 56,87 |

P: fosforo; K: potássio; Na: sódio; pH: potencial hidrogeniônico; Ca: cálcio; Mg: magnésio; Al: alumínio; H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca de cátions; V: saturação por bases.

morto foram moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 20 mesh. Foram avaliados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) e matéria mineral (MM) pelas metodologias descritas por AOAC (1995).

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de animais da UFRN sob protocolo nº 053/2015. Como agentes de desfolhação foram utilizados 16 ovinos machos castrados com peso inicial de $19 \pm 4,7$ kg sem padrão de raça definido, quatro por manejo. Os animais foram identificados com brincos plásticos numerados e colares com cores diferentes para cada tratamento. Todos os piquetes foram providos de saeiros e bebedouros com acesso livre para os animais.

Os animais foram mantidos no pasto durante o dia (das 7 às 16 horas) e abrigados em galpão com baias coletivas durante a noite onde recebiam suplemento concentrado proteico energético com consumo médio de 1% do peso corporal (PC), calculado com base nas recomendações do NRC (2007) para ganhos de 150 g/dia. O concentrado foi composto de 64,8% de milho, 29,2% de farelo de soja, 1,5% de óleo de soja, 1,5% de ureia pecuária e 3,0% de sal mineral, com teor de 22% de PB, 20,4% de FDN e 6,8% de FDA, expressos na MS.

Os animais foram pesados a cada 15 dias. O ganho de peso médio diário (GMD) foi calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial dos animais dividido pela quantidade de dias de permanência no experimento, expresso em g/dia. O ganho de peso por hectare (GHA) foi obtido pela multiplicação do ganho de peso médio diário pela quantidade de animais mantidos por hectare durante o experimento, em cada tratamento e expresso em g PC/ha. A taxa de lotação (nº de animais de 30 kg de PC/ha) foi calculada através da multiplicação do peso médio dos animais de cada tratamento pela quantidade de animais mantida na área referente a um hectare e o resultado dividido por 30, para expressar em unidade animal de 30 kg por hectare.

Os dados foram avaliados considerando-se o delineamento o inteiramente ao acaso com medidas repetidas no tempo, com o tratamento principal sendo os manejos (interceptação de luz x altura de resíduo, fatorial 2×2) e os diferentes meses de avaliação as medidas repetidas. Os dados foram submetidos à análise variância e quando significativos pelo teste F, o efeito dos meses de coleta ou das interações foram analisadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada a interação entre as fontes de variações testadas ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis avaliadas. Os diferentes manejos adotados na estação das águas não modificaram a altura do dossel, as massas de lâmina foliar e de colmo, e a relação lâmina foliar:colmo durante a estação seca, com médias de 33,2 cm, 728,2 kg/ha, 680,0 kg/ha e 2,0, respectivamente (Tabela 2).

As metas de interceptação de luz (90% e 95%) no pré-pastejo avaliadas não influenciaram as características do pasto no período seco. No entanto, os pastos manejados a 25 cm de altura do pós-pastejo no período das águas proporcionaram uma maior massa de forragem total disponível no período seco ($P < 0,05$). As massas de forragem observadas foram semelhantes aos 2755 kg/ha de MS descritos por EUCLIDES *et al.* (2008) para o capim-massai no período seco na região centro-oeste do Brasil. Essa semelhança demonstra o potencial produtivo desta gramíneas em diversas condições edafoclimáticas. FERNANDES *et al.* (2017) observaram massas de 4426 kg/ha de MS no capim-massai durante o período seco, porém ao final do período chuvoso estes pastos receberam adubação nitrogenada e foram irrigados afim de aumentar a massa de forragem disponível no período seco.

A ausência de efeito do manejo sobre a massa de colmo pode ser devido à baixa ou nula taxa de alongamento deste componente no capim-massai. RODRIGUES *et al.* (2014) relataram taxa de alongamento de colmo de 0,02 cm/dia, enquanto que LUNA *et al.* (2014) observaram alongamento nulo, ambos no período seco.

A relação lâmina foliar:colmo é uma variável de grande importância para a nutrição ou desempenho animal. Isto se deve ao fato desta estar associada à facilidade com que os animais colhem as folhas, que valores inferiores a 1,0 implicam em queda na qualidade de forragem ofertada (PINTO *et al.*, 1994). Com base neste valor, o resultado médio obtido infere uma condição adequada do pasto, mesmo durante a estação seca.

Os pastos manejados nas águas com altura de resíduo de 25 cm resultaram em maior ($P < 0,05$) massa de material morto (Tabela 1), independente das metas de interceptação de luz no pré-pastejo. Quando manejados a 25 cm de altura no pós-pastejo houve maior massa de forragem durante o período das águas, que senesceu durante o período seco, o que resultou em maior quantidade de material morto. Pastos com alta proporção de material

Tabela 2. Médias da altura do dossel, massas de forragem total, de lâmina foliar, de colmo e de material morto e relação lâmina foliar:colmo do capim-massai na estação seca em resposta ao manejo da época das águas

| Variáveis | Interceptação de luz (%) | | Altura de resíduo (cm) | | ¹ EPM | Valor de P | | |
|---------------------------------------|--------------------------|--------|------------------------|--------|------------------|-----------------|-----------------|---------|
| | 90 | 95 | 15 | 25 | | ² IL | ³ AR | IL x AR |
| Altura do dossel (cm) | 33,4 | 32,9 | 33,6 | 32,8 | 0,80 | 0,6748 | 0,5083 | 0,1522 |
| Massa de forragem (kg/ha de MS) | 2679,9 | 2694,0 | 2460,6 | 2912,5 | 100 | 0,9257 | 0,0333 | 0,3728 |
| Massa de lâmina foliar (kg/ha de MS) | 769,1 | 683,0 | 721,9 | 734,5 | 45,0 | 0,2479 | 0,8523 | 0,3755 |
| Massa de colmo (kg/ha de MS) | 683,6 | 676,0 | 834,6 | 525,4 | 175 | 0,9768 | 0,2807 | 0,7527 |
| Massa de material morto (kg/ha de MS) | 1542,3 | 1600,4 | 1298,8 | 1840,9 | 409 | 0,7133 | 0,0211 | 0,9976 |
| Lâmina foliar: colmo | 2,1 | 1,8 | 1,7 | 2,2 | 0,20 | 0,3325 | 0,1152 | 0,6148 |

¹EPM: erro padrão da média. ²IL: interceptação de luz. ³AR: altura de resíduo.

morto prejudicam a capacidade de apreensão de forragem, afetam o consumo voluntário de animais em pastejo e são capazes de comprometer os índices de eficiência na utilização da forragem produzida (DIFANTE *et al.*, 2011). Porém, o material morto representa uma importante fonte de fibra requerida pelo animal na época seca, visto que nesse período o acúmulo de forragem é praticamente nulo. Assim, maior massa pode refletir em maior taxa de lotação, principalmente no início do período seco.

Na comparação entre os meses avaliados na estação seca, a altura do pasto foi menor nos meses de novembro e dezembro (Tabela 3), explicado pela redução na altura ocorrida nos meses de outubro e novembro em função do consumo da forragem sem ocorrer o acúmulo da mesma, enquanto que em janeiro os maiores índices pluviométricos explicam os maiores valores de altura.

Segundo EMERENCIANO NETO *et al.* (2017) existe alta correlação entre altura do dossel e massa de forragem, porém o capim-massai apresenta uma alta densidade, o que pode explicar os maiores valores de massa seca de forragem em dezembro, mesmo não sendo observadas as maiores alturas. A maior massa de forragem observada em dezembro pode ser explicada pelo início do período chuvoso no final de dezembro (Figura 1). A maior massa de lâmina foliar foi observada no mês de janeiro quando comparada aos demais meses avaliados ($P < 0,05$), devido a maior concentração de chuvas nesse período (Figura 1), o que confere a essa cultivar a característica de rápida recuperação após o período de restrição hídrica.

A maior massa de material morto foi observada no mês de dezembro é resultado do acúmulo contínuo deste componente não consumido nos meses anteriores. A maior relação lâmina foliar:colmo foi observada nos meses de outubro e janeiro ($P < 0,05$). Essa relação é importante para o manejo das plantas forrageiras, entretanto, nos meses de novembro e dezembro ficaram abaixo do limite crítico para esta relação (1,0), devido ao consumo constante de folhas pelos animais, e a baixa taxa de aparecimento de folhas ocasionado pela baixa incidência de chuva nesse período. Esses resultados são importantes para tomada de decisão do produtor, quanto ao planejamento para o uso da suplementação, dos níveis a serem utilizados e/ou do ajuste da taxa de lotação.

Não houve efeito ($P > 0,05$) dos manejos adotados no período das águas para os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina em detergente ácido e matéria mineral na lâmina foliar (Tabela 4), com médias de 5,5%; 61,5%; 30,0%; 4,8% e 7,0% da MS, respectivamente. Semelhanças na composição química da folha eram esperadas uma vez que os teores de nutrientes na folha são inerentes à planta, sendo pouco afetada pelo manejo, porém os valores de PB estão abaixo de 7%, nível considerado crítico por MILFORD e MINSON (1965), abaixo do qual ocorreria restrição ao consumo voluntário, por reduzir a atividade de microrganismos no rúmen e, assim a taxa de digestão da parte fibrosa aumentando o tempo de retenção do alimento. Para garantir um desempenho satisfatório no período torna-se

Tabela 3. Médias da altura do dossel, massa de forragem, massa de lâmina foliar, massa de colmo, massa de material morto e relação lâmina foliar:colmo do capim-massai nos meses da estação seca

| Variáveis | Meses | | | | ¹ EPM | Valor de P |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------|
| | Out/2015 | Nov/2015 | Dez/2015 | Jan/2016 | | |
| Altura do dossel (cm) | 29,7 b | 24,5 c | 23,2 c | 56,4 a | 0,40 | <0,001 |
| Massa de forragem (kg/ha de MS) | 2938,7 b | 2692,8 b | 3293,1 a | 2357,7 b | 290 | 0,0486 |
| Massa de lâmina foliar (kg/ha de MS) | 803,7 ab | 509,0 b | 495,2 b | 1315,9 a | 112 | <0,001 |
| Massa de colmo (kg/ha de MS) | 315,9 b | 1151,7 a | 940,4 a | 581,3 b | 207 | 0,0437 |
| Massa de material morto (kg/ha de MS) | 1819,1 b | 1846,2 b | 2349,4 a | 479,8 c | 196 | <0,001 |
| Lâmina foliar: colmo | 2,9 a | 0,7 b | 0,9 b | 3,2 a | 0,40 | <0,001 |

¹EPM: erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

necessário o uso da suplementação, principalmente proteica, visto que folha é o componente morfológico de maior preferência pelos animais e que possuem maiores teores de proteína bruta e menores frações estruturais (fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina em detergente ácido), quando comparado com os demais componentes morfológicos.

Nos pastos manejados nas águas com altura de resíduo de 25 cm, independentemente da meta de entrada 90% ou 95% de interceptação de luz, foram observados os menores teores de proteína bruta, e maiores valores para fibra em detergente neutro e lignina em detergente ácido (P<0,05) no colmo. Esses resultados podem estar relacionados a maior altura, uma vez que com o crescimento da planta forrageira e a elevação da altura do dossel ocorre aumento das estruturas de sustentação e espessamento da parede celular com grande quantidade de lignina, o que provoca decréscimo em proporção dos compostos não fibrosos que são mais facilmente digeridos e aproveitados pelo animal (VALENTE *et al.*, 2010). No material morto da forragem foi observado maiores teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina em detergente ácido e matéria mineral (P<0,05), provavelmente porque nos pastos mais altos as folhas e os colmos rejeitados pelos animais envelhecem e ocorre decréscimo no conteúdo celular e acréscimo na parede celular (PAULA *et al.*, 2012).

No mês de janeiro foram observados os maiores teores de proteína bruta e os menores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina em detergente ácido (P<0,05) nas lâminas foliares (Tabela 5). Esses resultados podem ser explicados pela maior precipitação pluviométrica no mês de janeiro e final de dezembro (Figura 1). MACHADO *et al.* (2008) destacam a disponibilidade de água no solo como um

fator determinante na composição química da planta forrageira, favorecendo a um processo de morfogênese mais intenso, dando origem a tecidos novos, tendo estes um melhor valor nutritivo e, conseqüentemente, melhor aproveitamento pelos animais.

No mês de novembro não houve precipitação pluviométrica (Figura 1), o que pode explicar os menores valores de proteína bruta (P<0,05), e maiores valores da parte menos degradável da fibra, fibra em detergente ácido e lignina em detergente ácido, nas lâminas foliares, o que torna esse período mais crítico para a nutrição dos animais e justifica a maior necessidade do uso da suplementação para manutenção e/ou ganhos satisfatórios, tendo em vista que o pasto não atende as exigências dos animais.

No mês de janeiro foi observado o maior teor de proteína bruta no colmo (P<0,05). O surgimento de novos tecidos ocasionados pela maior precipitação (Figura 1), e conseqüente disponibilidade de água no solo, contribuiu para esta constatação. Nesse mês também foi registrada a maior participação da fibra em detergente neutro neste componente, fato que pode ser atribuído ao alongamento excessivo de colmos nesse período (Tabela 2), o que aumentou a participação dos componentes estruturais e redução do conteúdo não fibroso.

A composição química do material morto teve comportamento semelhante aos demais componentes morfológicos, com relação aos teores de proteína bruta, sendo que os maiores valores foram observados em janeiro e os menores em novembro (P<0,05). Já os meses de outubro e novembro foi verificado maiores valores de fibra em detergente ácido e lignina em detergente ácido (P<0,05). Com a maior precipitação e conseqüente disponibilidade de água no solo, o metabolismo da planta é acelerado, o que aumenta os processos de surgimento e senescência de tecidos mais novos e com maior valor nutritivo (LUNA *et al.*, 2014).

Tabela 4. Médias de composição química dos componentes morfológicos do capim-massai na estação seca em resposta ao manejo das águas

| ¹ Variáveis (% MS) | Interceptação de luz (%) | | Altura de resíduo (cm) | | ² EPM | Valor de P | | |
|-------------------------------|--------------------------|------|------------------------|------|------------------|-----------------|-----------------|---------|
| | 90 | 95 | 15 | 25 | | ³ IL | ⁴ AR | IL x AR |
| ----- Lâmina foliar ----- | | | | | | | | |
| PB | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,3 | 0,4 | 0,5321 | 0,0678 | 0,6617 |
| FDN | 62,0 | 61,1 | 62,3 | 60,9 | 0,4 | 0,0823 | 0,0691 | 0,1116 |
| FDA | 30,7 | 29,4 | 30,8 | 29,3 | 0,2 | 0,2609 | 0,0771 | 0,4057 |
| LDA | 4,6 | 5,1 | 4,7 | 4,9 | 0,1 | 0,0634 | 0,1056 | 0,3385 |
| MM | 6,8 | 7,2 | 6,9 | 7,1 | 0,2 | 0,0850 | 0,5394 | 0,9648 |
| ----- Colmo ----- | | | | | | | | |
| PB | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,4 | 0,1 | 0,5212 | <0,001 | 0,5320 |
| FDN | 67,3 | 67,6 | 67,2 | 67,7 | 0,4 | 0,1352 | 0,0294 | 0,0769 |
| FDA | 35,3 | 34,2 | 35,4 | 34,1 | 0,2 | 0,4820 | 0,2086 | 0,3501 |
| LDA | 8,1 | 8,1 | 7,7 | 8,5 | 0,1 | 0,5534 | <0,001 | 0,0934 |
| MM | 6,6 | 6,4 | 6,9 a | 6,1 | 0,1 | 0,3825 | 0,0902 | 0,7461 |
| ----- Material morto ----- | | | | | | | | |
| PB | 3,2 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 0,1 | 0,3335 | 0,8418 | 0,1289 |
| FDN | 70,0 | 71,5 | 70,1 | 71,4 | 0,2 | <0,001 | <0,001 | 0,2160 |
| FDA | 38,9 | 40,1 | 38,8 | 40,1 | 0,2 | <0,001 | <0,001 | 0,1006 |
| LDA | 8,4 | 7,7 | 7,7 | 8,4 | 0,1 | 0,0049 | <0,001 | 0,1763 |
| MM | 6,8 | 7,7 | 6,5 | 8,0 | 0,1 | <0,001 | <0,001 | 0,0730 |

¹MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; LDA: lignina em detergente ácido; MM: matéria mineral. ²EPM: erro padrão da média. ³IL: interceptação de luz. ⁴AR: altura de resíduo.

Não foram observadas efeito dos manejos adotados no período das águas ($P>0,05$) para o peso final, ganho médio diário (GMD), ganho de peso por hectare (GHA) e taxa de lotação (TL). Esses resultados podem estar atrelados ao fato de que a composição química das lâminas foliares, componente mais consumido pelos animais, não diferiu entre os manejos adotados no período das águas, onde esta seria a única fonte de variação da dieta total dos animais, tendo em vista que todos recebiam o mesmo concentrado no nível de 1% do seu peso vivo.

A média do GMD entre os manejos foi de 93,06 g/dia. Esse resultado supera os 42,9 g/dia descritos por EMERENCIANO NETO *et al.* (2014), para ovinos sem padrão racial definido, na estação chuvosa, fato explicado pelo uso da suplementação. Este resultado mostra que, mesmo durante o período seco, ganhos satisfatórios podem ser alcançados com o uso da suplementação concentrada, desde que haja massa

de forragem disponível no pasto. O GHA foi de 0,99 kg/dia/ha, este resultado é menor que os 6,3 kg/dia/ha relatado por Souza (2016) nestes mesmos pastos no período chuvoso, embora o GMD diário tenha sido semelhante entre os períodos, a taxa de lotação foi menor que a obtida pelo autor (49 UA de 30 kg/ha).

Entre os manejos a taxa de lotação média foi de 10,40 UA de 30 kg/ha. Essa taxa difere dos valores descritos por MENEZES *et al.* (2010) com uso de concentrado em pastos de capim-aruaana, 24,5 UA no período seco, a menor taxa de lotação quando comparada as descritas pelos autores, pode ser atribuída ao maior nível de suplementação, cerca de 1,5% do PC dos animais e a maior massa de forragem disponível. Esse valor também é menor que os 26,6 UA/ha descritos por EMERENCIANO NETO *et al.* (2014) para o capim-massai no período chuvoso, consequência da maior disponibilidade de forragem neste período.

Tabela 5. Médias de composição química dos componentes morfológicos do capim-massai nos meses da estação seca

| ¹ Variáveis (% MS) | Meses | | | | ² EPM | Valor de P |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------|
| | Out/15 | Nov/15 | Dez/15 | Jan/16 | | |
| ----- Lâmina foliar ----- | | | | | | |
| PB | 5,1 cb | 4,7 c | 5,7 b | 6,4 a | 0,6 | 0,0015 |
| FDN | 65,2 a | 63,0 b | 59,5 c | 58,6 d | 2,6 | 0,0076 |
| FDA | 31,6 a | 31,4 a | 29,1 b | 27,8 c | 1,3 | <0,001 |
| LDA | 4,3 ab | 5,3 a | 4,6 cb | 4,3 c | 0,4 | 0,0139 |
| MM | 6,3 b | 6,5 b | 6,7 b | 7,2 a | 0,1 | 0,0051 |
| ----- Colmo ----- | | | | | | |
| PB | 3,4 b | 2,9 c | 3,9 a | 4,1 a | 0,4 | <0,001 |
| FDN | 66,3 b | 66,3 b | 67,3 b | 68,3 a | 1,2 | <0,001 |
| FDA | 33,0 c | 34,3 b | 38,3 a | 33,3 c | 1,0 | <0,001 |
| LDA | 8,8 a | 7,8 b | 7,9 b | 7,6 b | 0,6 | 0,0099 |
| MM | 6,6 a | 5,9 b | 6,6 a | 6,7 a | 0,6 | 0,0248 |
| ----- Material morto ----- | | | | | | |
| PB | 3,2 b | 2,7 c | 3,1 b | 3,6 a | 0,3 | 0,0095 |
| FDN | 71,1 a | 70,4 a | 70,5 a | 71,6 a | 1,4 | 0,1001 |
| FDA | 40,4 a | 40,1 a | 38,9 b | 38,4 c | 0,8 | <0,001 |
| LDA | 8,7 a | 8,7 a | 7,3 cb | 7,1 c | 1,0 | 0,0017 |
| MM | 8,0 a | 6,3 b | 7,2 a | 7,4 a | 0,1 | <0,001 |

¹MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; LDA: lignina em detergente ácido; MM: matéria mineral. ²EPM: erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O peso vivo dos animais aumentou com o passar dos meses (P<0,05), sendo que os animais passaram de 20,53 kg no final de outubro de 2015 para 28,90 kg em janeiro de 2016 (Tabela 6). Para alcançar o peso de abate dos animais é necessário aumentar o tempo de terminação ou o nível de suplementação. CARVALHO *et al.* (2011), quando avaliaram diferentes tipos de suplementos para ovinos mantidos em pastagens de capim-marandu no período seco, observaram que os únicos suplementos que promoveram GMD positivo foram o suplemento múltiplo (energético, proteico e mineral) e o suplemento proteico, sendo este último o que alcançou maiores ganhos. Este fato leva a reforçar a ideia que a suplementação proteica na época seca é a mais adequada para produção de ruminantes em pastagens tropicais.

No mês de janeiro foram observados os maiores GMD (P<0,05). Nesse período ocorreram

cerca de 72% da precipitação total (Figura 1), o que possibilitou uma maior oferta quantitativa e qualitativa da forragem para os animais. No mês de dezembro foram observados os menores GMD e GHA (P<0,05), assim como outubro e novembro isso foi resultado da redução constante da massa de forragem acumulada ao final do período chuvoso, uma vez que as taxas de acúmulo na estação seca são praticamente nulas. Além disto, sob esta condição os processos de senescência são potencializados, comprovada pela maior participação do material morto na massa de forragem total do mês de dezembro. Neste período a massa de colmo foi elevada, fato que reduz a qualidade da dieta de animais em pastejo. O ganho de peso por unidade de área é consequência da taxa de lotação e do ganho médio diário (DIFANTE *et al.*, 2010).

A menor TL foi observada no mês de outubro,

Tabela 6. Médias de peso final, ganho médio diário, ganho de peso por área e taxa de lotação de ovinos em pastagens de capim-massai na estação seca

| Variáveis | Meses | | | | ¹ EPM | Valor de P |
|----------------------------------|----------|---------|---------|----------|------------------|------------|
| | Out/15 | Nov/15 | Dez/15 | Jan/16 | | |
| Peso final (kg) | 20,53 d | 23,13 c | 25,01 b | 28,90 a | 0,4 | <0,001 |
| Ganho médio diário (g/dia) | 79,01 cb | 93,08 b | 44,79 c | 159,52 a | 9,6 | <0,001 |
| Ganho por área (kg/dia/ha) | 1,03 ab | 1,12 ab | 0,43 b | 1,36 a | 0,2 | 0,0441 |
| Taxa de lotação (UA de 30 kg/ha) | 8,71 c | 9,86 b | 10,72 b | 12,29 a | 0,2 | <0,001 |

¹EPM: erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

chegando ao maior valor em janeiro 12,29 UA de 30 kg/ha (P<0,05). Como a quantidade de animais não foi alterada, o aumento na taxa de lotação foi resultado do aumento do peso vivo dos animais. Os meses de novembro e dezembro não diferiram entre si, pois o GMD do mês de dezembro não foi suficiente para o aumento da taxa de lotação do período.

CONCLUSÃO

Os pastos manejados com altura de pós-pastejo de 25 cm na época das águas, independente das metas de pré-pastejo, 90% ou 95% de interceptação de luz, mantém a estrutura mais adequada ao pastejo durante a época seca. Os manejos adotados na época das águas não interferiram no desempenho e produtividade dos animais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do experimento e pelas bolsas concebidas. Ao Grupo de Estudos em Forragicultura - GEFOR da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pelo auxílio na execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington: DC: AOAC, 1995.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO, J.D.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M.; ALMEDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: composição da dieta consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1037-1044, 2003. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982003000500002>
- CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; ARNOLDO, T.L. Q.; BENNATI, J. M.B.; KOSCHEK, J.F.W.; PIONA, M.N.M.; OLIVEIRA, A.A. Suplementos para ovinos mantidos em pastos de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.196-204, 2011. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2011000200012>
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; BARBOSA, R.A.; TORRES JUNIOR, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.33-41, 2010. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010000100005>
- DIFANTE, G.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; SILVEIRA, C.T.; PENA, K.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p.955-963, 2011. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982011000500003>
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; LANA, A.M.Q.; CAMPOS, N.R.F.; VERAS, E.L. L.; MORAES, J.D. Sward structure and herbage accumulation of massai guineagrass pastures managed according to pre-grazing heights, in the northeast of Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v.9, p.155-163, 2017. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n4p155>
- EMERENCIANO NETO, J.V.; DIFANTE, G.S.; AGUIAR, E.M.; FERNANDES, L.S.; OLIVEIRA, H.C.B.; SILVA, M.G.T. Performance of meat sheep, chemical composition and structure of tropical pasture grasses managed under intermittent capacity. **Bioscience Journal**, v.30, p.834-842, 2014.
- EMERENCIANO NETO, J.V.; PEREIRA, G.F.; MEDEIROS, H.R.; GRACINDO, A.P.A.C.; DIFANTE, G.S.

- Caracterização e avaliação econômica de sistemas de produção de agricultura familiar no semiárido. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.1, p. 21-28, 2011.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p.79-86, 2008. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982008000100003>
- FERNANDES, L.S.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D.B.; EMERENCIANO NETO, J.V.; ARAÚJO, I.M.M.; CAMPOS, N.R.F. Structure of massai grass pasture grazed on by sheep supplemented in the dry season. **Grassland Science**, v.13, p.1-7, 2017. <https://doi.org/10.1111/grs.12165>
- LIMA, G.F.C.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; MACIEL, F.C.; BARROS, N.N.; AMORIM, M.V.; CONFESSOR JÚNIOR, A.A. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para a viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER-RN, EMPARN, EMBRAPA Caprinos, 2006.
- LUNA, A.A.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D.B.; EMERENCIANO NETO, J.V.; ARAÚJO I. M.M.; OLIVEIRA, L.E.C. Características morfogênicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v.30, p.1803-1810, 2014.
- MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; GOMES, A.; ASSIS, P.G.G.; LEMPP, B.; MARASCHIN, G.E. Desempenho de animais alimentados com lâminas foliares, em pastagem de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1609-1616, 2008. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2008001100021>
- MENEZES, L.F.O.; LOUVANDINI, H.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; McMANUS, C.; BARROSO, G. G.J.E.; MENDES, M.C.B. Desempenho de ovinos Santa Inês suplementados em três gramíneas pastejadas durante o período seco. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.299-302, 2010. <https://doi.org/10.4321/s0004-05922010000200017>
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965. v. 1, p.815-822.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. National Academies Press: Washington, 2007.
- PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p.169-176, 2012. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352012000100024>
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.313-326, 1994.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional publication, 10).
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.642-655, 2012. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402012000300005>
- RODRIGUES, R.C.; SOUZA, T.V.R.; MELO, M.A.A.; ARAUJO, R.P.L.; COSTA, C.S.; OLIVEIRA, M.E.; PARENTE, M.O.M.; SAMPAIO, I.B.M. Agronomic, morphogenic and structural characteristics of tropical forage grasses in northeast Brazil. **Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales**, v. 2, p.214-222, 2014. [https://doi.org/10.17138/tgft\(2\)214-222](https://doi.org/10.17138/tgft(2)214-222)
- SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras e o manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2007. p.153-176.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, I.M.; CASAGRANDE, D.C.; BALBINO, E.M.; FREITAS, F.P. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.487-493, 2010. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010000300006>
- SOUZA, J.S. **Estratégias de manejo de capim-massai pastejado por ovinos sob lotação intermitente**. 2016. 52f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba-RN, 2016.
- THORTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographic Review**, v.38, p.55-93, 1948. <https://doi.org/10.2307/210739>
- VALENTE, B.S.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIM JÚNIOR, J.A.A.; E S PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; FEITOSA, J.V. Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação in situ da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.113-120, 2010. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982010000100015>