

**Acúmulo de forragem e morfogênese de *Axonopus aureus* sob adubação potássica**  
**Forage accumulation and morphogenesis of *Axonopus aureus* under potassium**  
**fertilization**

**Acumulación de forraje y morfogénesis de *Axonopus aureus* bajo fertilización potásica**

Recebido: 06/06/2019 | Revisado: 06/06/2019 | Aceito: 07/06/2019 | Publicado: 08/06/2019

**Newton de Lucena Costa**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6853-3271>

Embrapa Roraima, Boa Vista Roraima, Brasil

E-mail: [newton.lucena-costa@embrapa.br](mailto:newton.lucena-costa@embrapa.br)

**Anibal de Moraes**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7981-3941>

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

E-mail: [anibalm@ufpr.br](mailto:anibalm@ufpr.br)

**Paulo César Faccio de Carvalho**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7020-3001>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: [paulocfc@ufrgs.br](mailto:paulocfc@ufrgs.br)

**João Avelar Magalhães**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0270-0524>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [joao.magalhaes@embrapa.br](mailto:joao.magalhaes@embrapa.br)

**Braz Henrique Nunes Rodrigues**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0094-63333>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [braz.rodrigues@embrapa.br](mailto:braz.rodrigues@embrapa.br)

**Francisco José de Seixas Santos**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8112-9003>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [francisco.seixas@embrapa.br](mailto:francisco.seixas@embrapa.br)

## Resumo

Com o objetivo de avaliar os efeitos de níveis de potássio (0, 50, 100 e 200 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) sobre a produção de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Axonopus aureus* foi avaliado em condições de campo nos cerrados de Roraima. A adubação potássica afetou positiva e significativamente (P<0,05) a produção de matéria seca verde (MSV), taxa absoluta de crescimento (TAC), número de perfilhos (NP), número de folhas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), tamanho médio de folhas (TMF), índice de área foliar (IAF) e taxas de aparecimento (TAF), expansão (TEF) e senescência das folhas (TSF). Os máximos rendimentos de MSV, TAC, TAF, TEF, NP, NFP, IAF e TMF foram obtidos com a aplicação de 180,7; 163,8; 121,5; 168,2; 164,2; 152,0; 150,6 e 179,8 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O nível crítico interno de K, relacionado com 90% do rendimento máximo de MSV, foi estimado em 17,59 g kg<sup>-1</sup>. A eficiência de utilização de potássio foi inversamente proporcional às doses aplicadas, ocorrendo o inverso quanto a TSF.

**Palavras-chave:** folhas; matéria seca verde; perfilhamento; senescência

## Abstract

With the objective to evaluate the effect of phosphorus levels (0, 50, 100 and 200 kg of K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) on green dry matter (GDM) yield and morphogenetic and structural characteristics of *Axonopus aureus*, was evaluated under field conditions in Roraima's savannas. Potassium fertilization increased significantly (P<.05) GDM yields, absolute growth rate (AGR), number of tillers (NT), number of leaves tiller (NLT), medium blade length (MBL), leaf area index (LAI), leaf senescence rate (LSR), leaf appearance (LAR) and elongation rates (LER). Maximum GDM yields, AGR, LAR, LER, NT, NLT, LAI and MBL were obtained with the application of 180.7; 163.8; 121.5; 168.2; 164.2; 152.0; 150.6 and 179.8 kg of K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, respectively. The K critic level, related to 90% of GDM maximum production, was estimated at 17.59 g kg<sup>-1</sup>. Potassium efficiency utilization was inversely proportional to the increased potassium levels, occurring the inverse to LSR.

**Keywords:** green dry matter; leaves; senescence; tillering

## Resumen

Con el objetivo de evaluar los efectos de niveles de potasio (0, 50, 100 y 200 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) sobre la producción de forraje y características morfogênicas y estructurales de *Axonopus aureus* fue evaluado en condiciones de campo en las sabanas de Roraima. La fertilización potásica afectó positivamente y significativamente (P<0,05) la producción de materia seca

verde (MSV), tasa absoluta de crecimiento (TAC), número de macollas (NM), número de hojas macolla<sup>-1</sup> (NHM), la longitud media de las hojas (LMH), índice de área foliar (IAF) y tasas de aparición (TAH), expansión (TEH) y senescencia de las hojas (TSH). Los máximos rendimientos de MSV, TAC, TAH, TEH, NM, NHM, IAF y LMH fueron obtenidos con la aplicación de 180,7; 163,8; 121,5; 168,2; 164,2; 152,0; 150,6 y 179,8 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, respectivamente. El nivel crítico interno de K, relacionado con el 90% del rendimiento máximo de MSV, fue estimado en 17,59 g kg<sup>-1</sup>. La eficiencia de uso de potasio fue inversamente proporcional a las dosis aplicadas, mientras que lo contrario ocurrió para la TSH.

**Palabras clave:** hojas, macollaje, matéria seca verde, senescencia

### Introdução

Os solos sob vegetação de cerrados são caracterizados por baixa fertilidade natural e elevada acidez, o que limita a produtividade e persistência das pastagens, implicando em fraco desempenho zootécnico dos rebanhos, apesar de apresentarem excelentes propriedades físicas. Ensaios exploratórios de fertilidade do solo realizados em diversas regiões da Amazônia Ocidental constataram que a baixa disponibilidade de potássio (K), após a do fósforo, o fator mais limitante ao crescimento das pastagens nativas, reduzindo significativamente os rendimentos e a qualidade de sua forragem, notadamente em sistemas intensivos de exploração, onde as relações inadequadas dos nutrientes podem prejudicar a desejável nutrição mineral das gramíneas forrageiras (Costa et al., 2009).

O K não integra os compostos orgânicos da planta e não apresenta nenhuma função estrutural, contudo, participa direta ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos (síntese, translocação e armazenamento), notadamente no processo de fotossíntese. Atua efetivamente nas reações de transformação da energia luminosa em química, além de participar na síntese de proteínas; neutralização de ácidos orgânicos e na regulação da pressão osmótica e do pH dentro da planta; balanço de cátions e ânions; assimilação de gás carbônico e nitrogênio; uso mais eficiente da água, através do melhor controle na abertura e fechamento dos estômatos (Taiz et al., 2017). O K é o principal cátion que afeta o potencial osmótico e está relacionado com a presença na célula como íon livre e, geralmente, acréscimos em sua concentração na célula aumentam sua capacidade de absorção de água (Taiz & Zeiger, 2013).

Considerando-se o preço dos fertilizantes e sua importância na composição dos custos de produção dos sistemas pecuários, torna-se necessário assegurar sua máxima eficiência, através da determinação das doses mais adequadas para o estabelecimento e manutenção das pastagens. Dentre as diversas gramíneas forrageiras que ocorrem espontaneamente nas pastagens nativas dos cerrados de Roraima, a gramínea *Axonopus aureus* representa entre 30 e 40% da sua composição botânica. No entanto, são inexistentes as pesquisas sobre os efeitos da adubação potássica em sua produtividade e características morfogênicas e estruturais, visando à proposição de práticas de manejo mais sustentáveis (Costa et al., 2012).

A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no tempo e espaço, sendo caracterizada em termos de aparecimento (organogênese) e expansão e desenvolvimento de novos órgãos e de sua senescência e decomposição (Lemaire et al., 2011) e representa poderosa ferramenta para auxiliar na definição de estratégias de manejo da pastagem (Pereira, 2013; Almeida, 2015). A morfogênese da gramínea é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de expansão e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas condicionam o número de folhas vivas/perfilho, que são determinadas geneticamente e afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (Nabinger & Carvalho, 2009). O número de folhas vivas por perfilho, constante para cada espécie, constitui critério objetivo na definição dos sistemas de pastejo a serem impostos no manejo das forrageiras.

Apesar de serem determinadas, prioritariamente, pelo genótipo da planta forrageira, as características que definem a morfogênese são afetadas por diversos fatores, tais como estações do ano, balanço hormonal, estágio de desenvolvimento, condições ambientais (radiação, nebulosidade, temperatura e umidade do solo e do ar) e disponibilidade de nutrientes, notadamente o nitrogênio, fósforo e potássio, face seus efeitos significativos e positivos no fluxo de biomassa (Pereira, 2013; Cavalli, 2016). Desta forma, estudos de dinâmica do crescimento de folhas e padrão de perfilhamento podem auxiliar na definição de estratégias de manejo específicas para cada gramínea forrageira nos mais diferentes ambientes de produção, pois são processos integrados e qualquer alteração estrutural resulta em repostas morfogênicas e nova estrutura do dossel da pastagem (Costa et al., 2014; Pereira, 2013).

Neste trabalho foram avaliados os efeitos da adubação potássica sobre a produção de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Axonopus aureus*, nos cerrados de Roraima.

## **Material e Métodos**

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista, durante o período de maio a setembro de 2013, o qual correspondeu a uma precipitação acumulada de 1.157 mm e temperatura média mensal de 28,73°C. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, textura média, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm:  $pH_{H_2O} = 4,7$ ;  $P = 1,8 \text{ mg/kg}$ ;  $Ca + Mg = 0,98 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $K = 0,03 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $Al = 0,58 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $H+Al = 2,64 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ . O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de potássio (0, 50, 100 e 200 kg de  $K_2O \text{ ha}^{-1}$ ), aplicados sob a forma de cloreto de potássio. O tamanho das parcelas foi de 2,0 x 2,0 m, sendo a área útil de 1,0 m<sup>2</sup>. A aplicação do potássio foi parcelada em duas vezes, sendo metade quando da roçagem da pastagem, ao início do experimento, e metade decorridos 45 dias. Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 45 dias.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca verde (MSV), taxa absoluta de crescimento (TAC), eficiência de utilização de potássio (EUK), número de perfilhos m<sup>-2</sup> (NP), número de folhas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF), tamanho médio de folhas (TMF) e índice de área foliar (IAF). A TAC, a TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o rendimento e MSV, o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. O TMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo número de folhas.

Para o cálculo da área foliar foram coletadas amostras de folhas verdes completamente expandidas, procurando-se obter uma área entre 200 e 300 cm<sup>2</sup>. As amostras foram digitalizadas e a área foliar estimada com o auxílio de planímetro ótico eletrônico (Li-Cor 3100C). Posteriormente, as amostras foram levadas à estufa com ar forçado a 65°C até atingirem peso constante, obtendo-se a MSV foliar. A área foliar específica (AFE) foi determinada através da relação entre a área de folhas verdes e a sua MSV (m<sup>2</sup>/g MSV foliar). O índice de área foliar (IAF) foi determinado a partir do produto entre a MSV total das folhas verdes (g de MSV/m<sup>2</sup>) pela AFE (m<sup>2</sup>/g de MSV foliar). A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pela idade de rebrota. Para o cálculo da EUK foi utilizada a equação:  $EUK = \text{MSV total na dose K} - \text{MSV na dose zero} \div \text{dose de K aplicada}$ . O nível crítico interno (NCI) de K foi determinado ajustando-se a equação de regressão para rendimento de MSV (variável dependente) e níveis de K (variável independente) (equação 1) e para teores de K como variável dependente dos

níveis de K aplicados (equação 2). Através da equação 1 calculou-se a dose de K aplicada relativa a 90% do rendimento máximo de MSV, sendo este valor substituído na equação 2. Os teores K foram analisados de acordo com os procedimentos descritos por Silva (2009), após digestão nitroperclórica e quantificação por fotometria de chama.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão considerando o nível de significância de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa de análises estatísticas Sisvar (Ferreira, 2011). Para se estimar a resposta dos parâmetros avaliados, em função dos níveis de adubação potássica, a escolha dos modelos de regressão baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste  $t'$ , de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Os efeitos da adubação potássica sobre os rendimentos de MSV e as TAC foram ajustados ao modelo quadrático de regressão e descritos, respectivamente, pelas equações:  $Y = 1047,6 + 7,5203 X - 0,0208 X^2$  ( $R^2 = 0,97$ ) e  $Y = 23,27 + 0,1671 X - 0,00051 X^2$  ( $R^2 = 0,98$ ) e os máximos valores estimadas com a aplicação de 180,7 e 163,8 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ , respectivamente. A EUK de utilização do potássio foi inversamente proporcional às doses utilizadas, evidenciando um efeito de diluição de suas concentrações como consequência da maior disponibilidade de forragem da gramínea, em função dos níveis de adubação potássica (Tabela 1). Costa et al. (2009), avaliando os efeitos da adubação potássica (0, 60, 120 e 180 kg de  $K_2O_5$   $ha^{-1}$ ), em *Axonopus scoparius* reportaram máxima produção de forragem com a aplicação de 157,1 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ , contudo, as maiores taxas de eficiência de utilização do potássio foram constatadas sob níveis de fertilização entre 60 e 80  $K_2O$   $ha^{-1}$ . A EUK refere-se ao grau de recuperação do nutriente pelas culturas, considerando as perdas por lixiviação e as que geralmente ocorrem durante os processos de absorção, translocação e utilização (Lemaire et al., 2011).

**Tabela 1.** Rendimento de matéria seca verde (MSV - kg  $ha^{-1}$ ), taxa absoluta de crescimento (TAC - kg/ha/dia), eficiência de utilização de potássio (EUK - kg de MSV/kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ ), teor de potássio (g  $kg^{-1}$ ), número de perfilhos  $m^{-2}$  (NP), número de folhas perfilho $^{-1}$  (NFP), tamanho médio de folhas (TMF - cm), índice de área foliar (IAF), taxa de aparecimento de folhas (TAF - folhas perfilho $^{-1}$  dia $^{-1}$ ), taxa de expansão foliar (TEF - cm/perfilho.dia) e taxa de senescência foliar (TSF - cm perfilho $^{-1}$  dia $^{-1}$ ) de *Axonopus aureus*, em função da adubação potássica.

---

Doses	MSV	TAC	EUK	Teor de K	NP	NFP	TMF	IAF	TAF	TEF	TSF
0	1.038 d	23,0 c	---	14,78	349 c	3,55 c	6,79 d	0,91 c	0,079 c	0,53 d	0,091d
50	1.397 c	31,0 b	27,9 a	17,11	578 b	4,71 b	9,65 c	1,41 b	0,105b	1,01 c	0,125 c
100	1.572 b	34,9 b	15,7 b	18,73	633 b	4,95 b	12,17b	1,57 a	0,110 a	1,34 b	0,134b
200	1.721 a	38,2 a	8,6 c	16,98	701 a	5,13 a	13,55 a	1,61 a	0,114 a	1,55 a	0,142 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey  
 FONTE: Dados da pesquisa.

Os rendimentos de MSV registrados foram superiores aos relatados por Costa et al. (2012) para pastagens de *A. aureus*, não fertilizadas e submetidas a diferentes frequências de desfolhação (238, 487 e 719 kg de MSV ha<sup>-1</sup>, respectivamente para 21, 35 e 42 dias). Para *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, Rodrigues et al. (2006) constataram que a adubação potássica (100 ou 200 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) foi indispensável para a obtenção de elevadas produtividades de forragem, notadamente quando foram utilizadas altas doses de nitrogênio (330 e 374 kg de N ha<sup>-1</sup>). Para *Panicum maximum* cv. Mombaça, a adubação de cobertura com 36 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> otimizou a produção da gramínea, proporcionando aumentos significativos em todas as suas características morfológicas e estruturais, sugerindo que sua utilização pode ser benéfica para elevar índices produtivos e melhorar a qualidade nutricional das pastagens (Faria et al., 2015).

Os teores de K foram ajustados ao modelo quadrático de regressão e definido pela equação:  $Y = 14,71 + 0,0659 X - 0,0003 X^2$  ( $R^2 = 0,91$ ), sendo o máximo valor estimado com a aplicação de 110,2 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). O desenvolvimento do dossel da pastagem promove redução na concentração de nutrientes, em função do maior acúmulo de forragem decorrente da adubação potássica e em decorrência do decréscimo na razão de área foliar (relação área foliar e biomassa da planta) e declínio na concentração do nutriente por unidade de área foliar sombreada na porção inferior da planta (Lemaire et al., 2011).

O NCI de K, relacionado com 90% da produção máxima de MSV, foi estimado em 17,59 g kg<sup>-1</sup> e obtido com a aplicação de 87,9 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, sendo inferior aos constatados por Costa et al. (2007) para *A. scoparius* (19,05 g kg<sup>-1</sup>) e Costa et al. (2006) para *Paspalum atratum* cv. Pojuca (20,27 g kg<sup>-1</sup>), evidenciando elevada eficiência de utilização de K pela gramínea para produção de forragem, pois o NCI representa a concentração do nutriente

abaixo da qual o rendimento é reduzido e acima não proporciona retorno econômico desejável (Nabinger & Carvalho, 2009).

Para o NP, NFP, IAF e TMF as relações foram ajustadas ao modelo quadrático de regressão e definidas, respectivamente, pelas equações:  $Y = 362,1 + 4,2691 X - 0,0131 X^2$  ( $R^2 = 0,95$ );  $Y = 3,61 + 0,021889 X - 0,000072 X^2$  ( $R^2 = 0,93$ );  $Y = 0,93 + 0,010238 X - 0,0000341 X^2$  ( $R^2 = 0,98$ ) e  $Y = 6,718 + 0,0719 X - 0,00022 X^2$  ( $R^2 = 0,91$ ), sendo os máximos valores obtidos com a aplicação de 164,2; 152,0; 150,6 e 179,8 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ . As correlações entre o rendimento de MSV e o NP ( $r = 0,9519$ ;  $P=0,0021$ ) e o NFP ( $r = 0,9374$ ;  $P=0,0027$ ) foram positivas e significativas, as quais explicaram em 90,6 e 87,8%, respectivamente, os incrementos verificados nos rendimentos de forragem da gramínea, em função da adubação potássica. Os valores registrados, neste trabalho, para o NP, NFP, TMF e IAF foram superiores aos reportados por Costa et al. (2012) para pastagens de *A. aureus* submetidas a frequência de desfolhação de 42 dias, que estimaram 456 perfilhos  $m^{-2}$ ; 3,91 folhas perfilho $^{-1}$ ; 6,27 cm folha $^{-1}$  e IAF de 1,08. O perfilhamento da gramínea depende da velocidade de emissão de folhas, as quais produzirão gemas aptas a originar novos perfilhos, pois para cada nova folha emergida sobre uma haste representa o surgimento de um novo fitômero, com potencial de geração de um novo perfilho, contribuindo para a melhoria da estrutura da pastagem e produtividade da gramínea forrageira, dependendo das condições ambientais e práticas de manejo adotadas (Nabinger, 2002; Lemaire et al., 2011).

A TAF e TEF foram ajustadas ao modelo quadrático de regressão e descritas, respectivamente, pelas equações:  $Y = 0,0803 + 0,000486 X - 0,0000021 X^2$  ( $R^2 = 0,96$ ) e  $Y = 0,5352 + 0,011005 X - 0,000033 X^2$  ( $R^2 = 0,97$ ), sendo os máximos valores obtidos com a aplicação de 121,5 e 168,2 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$  (Tabela 1). A TAF e a TEF apresentam uma correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento das folhas (Costa et al., 2013). Neste trabalho, a correlação entre estas duas variáveis foi positiva e significativa ( $r=0,9681$ ;  $P=0,0014$ ), possivelmente como consequência da maior fertilidade do solo, a qual contribuiu positivamente para a maximização das características morfogênicas da gramínea. Lemaire et al. (2011) observaram que a TEF foi positivamente correlacionada com a quantidade de folhas verdes remanescentes no perfilho após a desfolhação, sendo o tamanho do perfilho o responsável pela longa duração da TEF. Neste trabalho, a correlação foi positiva e significativa ( $r=0,9717$ ;  $P=0,0028$ ), evidenciando a sincronia entre estas duas variáveis. A TEF, dentre os aspectos morfogênicos é a que isoladamente, apresenta maior correlação com a taxa de acúmulo de forragem (Lemaire et al.,

2011) e representa a característica plástica mais responsiva à intensidade e frequência de desfolhação, sendo considerada como a principal estratégia morfológica de escape das plantas ao pastejo (Pedreira et al., 2009).

A TEF em gramíneas supridas por K torna-se a principal responsável pela alteração observada na TAF, pois sucessivos aparecimentos de folhas sob níveis próximos de inserção, sob elevadas TEF suportadas pelo maior suprimento de K, estabeleceriam maior TAF, sendo a fertilização da gramínea um grande diferencial para definir tanto a TAF quanto a TEF (Garcez Neto et al., 2002). O acréscimo na TAF com a adubação potássica confere a gramínea maior capacidade de rebrotação, pois, após a desfolhação, uma rápida recuperação de seu aparato fotossintético pode possibilitar sua sobrevivência ou não na comunidade vegetal (Roma et al., 2012).

A relação entre níveis de K e a TSF foi linear e definida pela equação:  $Y = 0,103 + 0,000252 X$  ( $r^2 = 0,97$ ). A TSF é um dos fatores mais importantes quando se avalia a dinâmica de produção de forragem, pois esta determina o acúmulo líquido de biomassa de forragem por área disponível para o consumo animal (Pereira, 2013). Os valores registrados foram inferiores aos reportados por Costa et al. (2012) para *A. aureus* que estimaram TSF de 0,224 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, para plantas avaliadas aos 45 dias de rebrota. Costa et al. (2009), avaliando genótipos de *Paspalum*, reportou maiores TSF com a aplicação de 60 (0,126 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) ou 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (0,134 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), comparativamente a 30 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (0,072 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). A senescência é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha, o qual é iniciado após a completa expansão das primeiras folhas, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento da área foliar, a qual implica no sombreamento das folhas inseridas na porção inferior do colmo (Costa et al., 2007; Lemaire et al., 2011).

## Conclusões

A avaliação de pastagens de *Axonopus aureus* sob diferentes níveis de adubação potássica permitiu selecionar os mais favoráveis para o seu eficiente manejo.

A adubação potássica afeta positivamente a produção de forragem, a taxa absoluta de crescimento, as concentrações de potássio e as características morfogênicas e estruturais da gramínea.

A eficiência de utilização de potássio foi inversamente proporcional às doses aplicadas, ocorrendo o inverso quanto a taxa de senescência foliar.

A dose de máxima eficiência técnica na produção de MSV foi estimada em 180,7 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> e o nível crítico interno de potássio, relacionado com 90% do rendimento máximo de MSV, em 17,59 g kg<sup>-1</sup>.

### Referências

Almeida, O. G. 2015. *Morfogênese e produção de acessos de Panicum maximum*. 43f. Monografia. (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Federal de São João del Rei.

Cavalli, J. 2016. *Estratégias de manejo do pastejo de Panicum maximum cvs. Quênia e Tamani*. 96f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Mato Grosso.

Costa, N. de L., Gianluppi, V., Braga, R. M. & Bendahan, A. B. 2009. *Alternativas tecnológicas para a pecuária de Roraima*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 35p. 2009 (Documentos, 19).

Costa, N. de L., Magalhães, J. A., Pereira, R. G. A., Townsend, C. R. & Oliveira, J. R. C. 2007. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, 40, 37-56.

Costa, N. de L., Moraes, A., Carvalho, P. C. F., Monteiro, A. L. G., Motta, A. C. V., Silva, A. L. P. & Oliveira, R. A. 2014. Morfogênese de *Trachypogon plumosus* sob calagem, adubação e idades de rebrota. *Archivos de Zootecnia*, 63, 109-120. <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000100011>

Costa, N. de L., Moraes, A., Monteiro, A. L. G., & Motta, A. C. V. 2013. Forage productivity and morphogenesis of *Axonopus aureus* under nitrogen fertilization. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42, 541-548. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982013000800002>

Costa, N. de L., Moraes, A., Gianluppi, V., Bendahan, A. B. & Magalhães, J. A. 2012. Rendimento de forragem e morfogênese de *Axonopus aureus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. *Revista Agro@ambiente On-line*, 6, 59-66.

Costa, N. de L., Townsend, C. R., Magalhães, J. A., Paulino, V. T. & Pereira, R. G. A. 2006. Formação e manejo de pastagens na Amazônia do Brasil. *Revista Electrónica de Veterinária*, 7, 1-18.

Faria, A. J. G., Freitas, G. A., Georgetti, A. C. P., Ferreira Júnior, J. M., Silva, M. C. A. & Silva, R. R. da. 2015. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim mombaça cultivado sobre adubação fosfatada. *Journal of Bioenergy and Food Science*, 2, 98-106. <http://dx.doi.org/10.18607/jbfs.v2i3.24>

Ferreira, D. F. 2011. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, 35, 1039-1042.

Garcez Neto, A. F., Nascimento Júnior, D., Regazzi, A. J., Fonseca, D. M., Mosquim, P. R. & Gobbi, K. F. 2002. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 1890-1900. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000800004>

Lemaire, G., Hodgson, J. & Chabbi, A. 2011. *Grassland productivity and ecosystem services*. Wallingford: CABI, 287p.

Nabinger, C. 2002. Manejo da desfolha. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 19., 2002, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p.133-158.

Nabinger, C. & Carvalho, P. C. F. 2009. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia*, 3, 18-27.

Pedreira, B., Pedreira, C. G. S., & Silva, S. C. 2009. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 618-625. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000400005>

Pereira, V. V. 2013. A importância das características morfogênicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 6, 289-309.

Rodrigues, C. R., Alves, A. C., Brennecke, K., Plese, L. P. M. & Luz, P. H. C. 2006. Densidade populacional de perfilhos, produção de massa seca e área foliar do capim-xaraés cultivado sob doses e nitrogênio e potássio. *Boletim de Indústria Animal*, 63, 27-33. <http://www.iz.sp.gov.br/publicacao/bia63/num1/rodrigues.pdf>

Roma, C. F. C., Cecato, U., Soares Filho, C. V., Santos, G. T., Ribeiro, O. L. & Iwamoto, B. S. 2012. Morphogenetic and tillering dynamics in Tanzania grass fertilized and no fertilized with nitrogen according to season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41, 565-573. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000300013>

Silva, F. C. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, Distrito Federal. 627p.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2013. *Fisiologia vegetal*. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed. 954p.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, L. M. & Murfhy, A. 2017. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 528p.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Newton de Lucena Costa – 50%

Anibal de Moraes – 10%

Paulo César de Faccio Carvalho – 10%

João Avelar Magalhães – 10%

Braz Henrique Nunes Rodrigues – 10%

Francisco José de Seixas Santos – 10%