

## ANÁLISE FOLIAR DE N, P E K EM CAPIM MOMBAÇA SUBMETIDO A NÍVEIS DE ADUBAÇÃO COM POTÁSSIO E DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

JOÃO PAULO BASAGLIA FRESCHI<sup>1</sup>, SAMUEL DIAS MOREIRA<sup>2</sup>, GELCI CARLOS LUPATINI<sup>3</sup>, RAFAEL SIMÕES TOMAZ<sup>4</sup>, RONALDO CINTRA LIMA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando Engenharia Agrônômica, Unesp – FCAT, (018) 996695863 e-mail: joaopauloagronegocio@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Graduando Engenharia Agrônômica, Unesp – FCAT, e-mail: sdm.88br@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. Doutor em forragicultura, Unesp – FCAT, e-mail: lupatini@dracena.unesp.br

<sup>4</sup> Prof. Doutor em Genética e melhoramento de Plantas, Unesp – FCAT, e-mail: rafaelst@dracena.unesp.br

<sup>5</sup> Prof. Doutor em Irrigação, Unesp – FCAT, e-mail: rclima@dracena.unesp.br

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor foliar de N, P e K no capim mombaça submetido a lâminas de irrigação e a doses de potássio, realizado na FCTA-UNESP, Campus de Dracena, implantado em fevereiro/2015 e com primeiro corte em 15/07/2015. Empregou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições, 5 lâminas de irrigação e 4 doses de potássio. As lâminas de irrigação foram adotadas como porcentagens da lâmina L4 que era referente a 100% da evapotranspiração de referência (100%ET<sub>o</sub>), sendo: L1=0%L4, L2=30%L4, L3=70%L4, L4=100%ET<sub>o</sub> e L5=130%L4. As 4 dosagens de potássio foram: D1=0, D2=50, D3=100 e D4=200 kg ha<sup>-1</sup> por corte. Foram coletados e avaliados dados relativos à composição de macronutrientes foliares; nitrogênio, fósforo e potássio. Procedeu-se às análises de variância (teste F) e ao teste de médias (teste de Tukey) para as respectivas variáveis. Para o fator nível de adubação com potássio, não foi observado influência. Para o fator lâminas de irrigação, foram encontrados resultados significativos para todas as variáveis N P K.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Panicum maximum* Jacq. cv. Monbaça, manejo da irrigação, macronutrientes.

### FOLIAR ANALYSIS OF N, P AND K IN MOMBAÇA GRASS SUBJECTED TO LEVELS OF POTASSIUM FERTILIZATION AND IRRIGATION DEPTHS

The objective of this study was to evaluate the leaf content of N, P and K in Mombasa grass subjected to irrigation levels and potassium doses, held in FCTA-UNESP, Dracena, implemented in February / 2015 and first cut in 15 / 07/2015. the design was used in a randomized block design with four replications, 5 irrigation levels and 4 of potassium. The irrigation depths were adopted as percentages of L4 blade that was related to 100% of the reference evapotranspiration (100% ET<sub>o</sub>), as follows: L1 = 0% L4, L2 = 30% L4, L3 = 70% L4, L4 = 100 % ET<sub>o</sub> and L5 = 130% L4. The 4 potassium levels were: D1 = 0, D2 = 50, D3 and D4 = 100 = 200 kg ha<sup>-1</sup> by cutting. They were collected and evaluated data on the

composition of the leaf macronutrient; nitrogen, phosphorus and potassium. It proceeded to variance analysis (F test) and means (Tukey test) for the respective variables. For the fertilization level with potassium wasn't observed influence. For the irrigation blades level, significant results were found to all the N P K variables.

**KEYWORDS:** *Panicum maximum* Jacq. cv. Monbaça, Irrigation management, Macronutrients

## INTRODUÇÃO

O rebanho bovino nacional apresenta-se crescente com valores expressivos. Segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2014), o Brasil possui aproximadamente 172 milhões de hectares de terras ocupadas por pastagens, que respondem pela alimentação de cerca de 212,3 milhões de cabeças de gado bovino. Portanto, existe a necessidade da obtenção de ganhos em produtividade que permitam tornar a pecuária, principalmente nas regiões de terras mais valorizadas, mais rentável e competitiva, frente a outras oportunidades de uso da terra.

Um outro problema frequentemente encontrado é a degradação das pastagens, que causam grandes prejuízos ambientais e econômicos no Brasil. Estimativas recentes têm sugerido que pelo menos a metade das áreas de pastagens estaria em degradação ou degradadas (DIAS FILHO 2006). Uma das alternativas pode ser o uso de forrageiras de alta produtividade como o capim Mombaça, porém a mesma é muito exigente em fertilidade do solo, sendo necessário o uso de adubações (SOUZA et al., 2005). A produção dessa forragem chega em média, 165 t/ha<sup>-1</sup> de massa verde, 33 t/ha<sup>-1</sup> de massa seca de folhas e possuem resistência moderada as cigarrinhas das pastagens (EUCLIDES, et al., 2000)

Como descrito a cima para obter grandes produções a adubação é fundamental, o potássio é um mineral essencial para a nutrição de planta sendo o segundo nutriente mais usado no mundo. Segundo (Pereira 2001) avaliou o efeito do fornecimento de K para o capim-mombaça e constatou que o K proporcionou efeito significativo no número de perfilhamento e na área foliar, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas, como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de nitrogênio e síntese protéica, tornando-se, portanto, limitante em sistema com utilização intensiva de solos cultivados. (ANDRADE, ALEX CARVALHO, 2003)

Além de todas as suas funções o K está fortemente associado a uma maior resistência das plantas às condições adversas, tais como baixa disponibilidade de água e extremos de temperatura. Plantas deficientes em K<sup>+</sup> têm a turgidez reduzida e quando deficientes em água tornam-se flácidas, com reduzida resistência à seca, deixando as plantas mais susceptíveis a fungos. Considerando essas reações, admite-se que o K tem influência na redução da incidência de doenças e ataques de insetos (RAIJ, 1991; FURTINI NETO et al., 2001).

O uso de irrigação nas pastagens brasileiras é recomendado, por ser um país tropical, altos índices de evapotranspiração e chuvas não regulares, acarretando nesses períodos grandes déficit hídricos. No entanto, a resposta à irrigação em pastagem é variável ao longo do ano, guardando grande dependência das condições climáticas. Nas condições do Oeste Paulista, o aumento na quantidade de matéria seca adicional produzida variou entre 17,5% (estação seca) a 82,5% (estação chuvosa) comparado ao sequeiro (GARGANTINI, 2005).

Porém os benefícios da irrigação são maiores quando é feita á adubação, na situação brasileira isso é ainda mais relevante, afinal as pastagens são localizadas em solos de baixa fertilidade (ANDRADE et al., 2000). O objetivo do trabalho foi avaliar as concentrações de macronutrientes foliares N, P e K em capim mombaça submetido a níveis de adubação com potássio e lâminas de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça, irrigado, estabelecido em fevereiro/2015 na área experimental da UNESP/FCAT - Dracena – SP, coordenadas 21° 29' Latitude Sul e 51° 52' Longitude Oeste, altitude média de 420 m. De acordo com a classificação Kooppen o clima predominante na região é do tipo Aw que se caracteriza como tropical com inverno ameno e seco e verão quente e chuvoso. O solo da área classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico (EMBRAPA, 2013). Dados climáticos, médias anuais: temperatura 23,97 °C e umidade relativa 64,23%, e precipitação pluvial de 1261 mm/ano. Na Figura 1 estão apresentados os dados climáticos do ano de 2015 para área de estudo em questão.

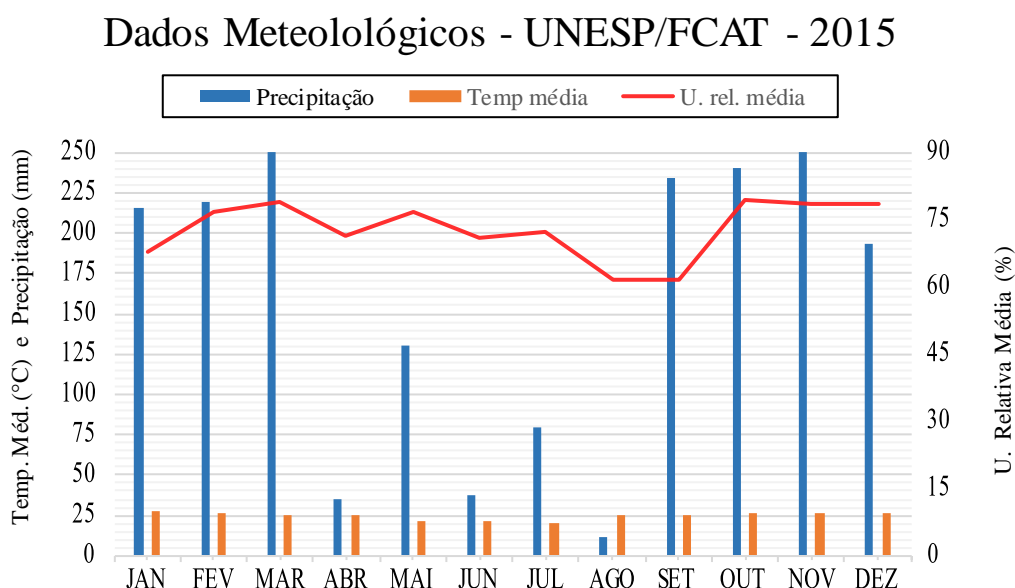


FIGURA 1. Valores de precipitação e médias mensais de temperatura e umidade relativa observadas na Estação Meteorológica da FCAT em 2015, período de condução do experimento. Dracena, Estado de São Paulo.

Antes da implantação do experimento foram realizadas as seguintes análises de solo: químicas, granulométricas e indeformável de solo com anel volumétrico para obtenção da curva característica de retenção de água no solo, nas profundidades (0,0-0,20 e 0,20-0,40 m). A partir dos resultados químicos os cálculos foram efetuados afim de elevar a saturação por bases a 70% (RAIJ et al, 1996).

Preparo da área para a semeadura: dessecada com herbicida glifosato, gradagem média, aplicação da dose de calcário recomendada de 1,5 t/ha, aração profunda e finalizada com grade niveladora. A semeadura da forrageira foi realizada a lanço com 10 kg ha<sup>-1</sup>, valor cultural (VC=80%) misturada a quantidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> baseada em dose teórica (sem considerar a fixação) para se atingir valores de fósforo de 30 mg dm<sup>-3</sup> e que será (ajustados a cada 6 meses) e incorporados ao solo a uma profundidade média de 2 cm. As parcelas foram divididas em área de 9,0 m<sup>2</sup> (3x3m).

O delineamento experimental foi fatorial 5x4 com 4 repetições, sendo o tratamento principal composto por 5 lâminas de irrigação, afim de repor o déficit hídrico, a partir da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), adotada como padrão 100%, sendo, L<sub>1</sub> (130%); L<sub>2</sub> =

(100%);  $L_3 = (70\%)$ ;  $L_4 = (30\%)$  e  $L_5 = (0\%)$ , adotou coeficiente de cultura ( $K_c$ ) igual a 1,0 e o tratamento secundário composto por 4 doses de potássio (N):  $D_1=0$ ;  $D_2=50$ ,  $D_3=100$  e  $D_4=200$  Kg ha<sup>-1</sup> por corte. Para a adubação nitrogenada foi utilizado como a fonte de ureia com dose fixa para todas as parcelas de 100 kg ha<sup>-1</sup> a cada corte.

O cálculo da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foram obtidas a partir das variáveis climáticas da Estação Meteorológica Davis–Modelo Vantage Pro2, instalada na FCAT, estimada pelo método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998). Foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão convencional fixo, com 4 aspersores setoriais por bloco, lâmina líquida de 12,5 mm/h, PS de 20 mca, espaçados 12x12 m entre as linhas e aspersores, e turno de rega de 4 dias.

A coleta das amostras foi realizada a cada 30 dias a partir do início dos tratamentos 15/06/2015 e o corte realizado em 15 de julho/2015. Dentro de cada parcela de modo aleatório foi realizada a amostragem da forragem com auxílio de um quadro de chapa de ferro de 1x1m (1m<sup>2</sup>), a forragem foi cortada com lâmina usada em poda de jardim acoplada a roçadora motorizada costal a uma altura de 30 cm do nível do solo. Após a coleta das amostras, a bordadura de cada parcela foi cortada e o material retirado da área, em seguida as parcelas foram adubadas conforme descrito acima.

Para cada parcela o material coletado foi quantificado obtendo-se a massa de matéria fresca e logo após foi retirado 500 g que acondicionado em sacos de papel e levadas à estufa de ventilação forçada, a 65°C até atingir massa constante, para determinação da matéria seca (MS). As amostras secas foram processadas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1mm, após isso as amostras foram armazenadas em sacos plásticos, devidamente etiquetadas, e então encaminhadas ao laboratório para determinações dos macronutrientes foliares: nitrogênio (NF), fósforo (PF) e potássio (KF) pela técnica da diagnose foliar (MALAVOLTA et al., 1997). Os dados foram submetidos a análise estatística utilizando o programa R (R Core Team, 2016). Foi realizada análise de variância e subsequente teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância para as características nitrogênio (NF), fósforo (PF) e potássio (KF) foliares. Pode ser verificada existência de variância significativa para o efeito de lâmina para todas as características. Não foram detectadas variâncias significativas para efeito de dose de potássio, nem para efeito de interação.

Tabela 1. Análise de variância para características nitrogênio foliar (NF), fósforo foliar (PF) e potássio foliar (KF).

|           | gl | QM                 |                    |                     |
|-----------|----|--------------------|--------------------|---------------------|
|           |    | NF                 | PF                 | KF                  |
| Bloco     | 3  | 2,91 <sup>ns</sup> | 0,20 <sup>ns</sup> | 27,04 *             |
| Dose      | 3  | 2,02 <sup>ns</sup> | 0,09 <sup>ns</sup> | 14,13 <sup>ns</sup> |
| Lamina    | 4  | 22,12 ***          | 1,41 ***           | 85,81 ***           |
| Interação | 12 | 1,50 <sup>ns</sup> | 0,11 <sup>ns</sup> | 14,96 <sup>ns</sup> |
| Resíduo   | 57 | 2,77               | 0,10               | 9,45                |

\* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ; <sup>ns</sup> – não significativo.

Na Tabela 2 estão apresentados os testes de médias para efeito de lâmina de irrigação, para as três características avaliadas. Por meio dos dados analisados, verifica-se que a lâmina

de 130% apresentou resultados superiores para todas as características. Para a variável NF, ela foi estatisticamente igual às lâminas de zero, de 30 e de 70%. Para a característica PF, ela foi igual à lâmina de 100 e de zero %. Para a característica KF, ela foi diferente de todas as demais. O fato das interações para as características (NF e PF) variarem entre as maiores e menores lâminas podem ser explicadas pela ocorrência de chuvas no período de condução do experimento em questão entre 15/junho a 15/julho de 2015, num total de 107mm.

De acordo com Souza (2004), observa-se que os valores para as características NF, PF e KF encontram-se em concentrações adequadas para as forrageiras do gênero *Panicum maximum*, no entanto, todas as características apresentam valores de média a alta concentração. A exemplo pode-se citar as concentrações adequadas: NF (15 – 25), PF (1,0 – 3,0) e KF (15 – 30) g kg<sup>-1</sup>.

Tabela 2. Teste de médias para Lâmina de irrigação, para as características NF, PF e KF. Tratamentos com a mesma letra não diferem significativamente entre si por meio do teste de Tukey (p < 0,05).

| NF    |        |       | PF    |        |       | KF    |        |       |
|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| Grupo | Lâmina | Média | Grupo | Lâmina | Média | Grupo | Lâmina | Média |
| a     | 130    | 24.36 | a     | 130    | 3.14  | a     | 130    | 27.70 |
| a     | 0      | 23.76 | a     | 100    | 2.94  | b     | 100    | 23.97 |
| a     | 30     | 23.15 | a     | 0      | 2.83  | b     | 70     | 22.58 |
| a     | 70     | 23.06 | b     | 70     | 2.45  | b     | 30     | 22.46 |
| b     | 100    | 21.23 | b     | 30     | 2.46  | b     | 0      | 22.09 |

Para a característica de potássio foliar (Tabela 2) se esperava uma maior diferença em seus valores em detrimento as doses utilizadas em relação aos níveis de adubação. Assim, como o detectado por Andrade et. al., (2000), que verificou que a adubação potássica influenciou positivamente a massa seca do Capim Elefante cv. Napier. De acordo com a literatura o potássio tem um efeito positivo em todas as gramíneas. Mesmo capins com poucas exigências nutricionais tem respondido positivamente a adubação com K em solos com baixa disponibilidade desse nutriente.

Em estudos citados por Freire et al., (2012) quando utilizaram doses de até 2160 kg K<sub>2</sub>O por hectare ano em Capins Colômbio e Napier os autores detectaram incrementos significativos na produção de MS, com aplicação com doses até 540 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Segundo descrito por (RAIJ et al., 1996), em solos com teores de potássio maiores que 3 mmolc dm<sup>-3</sup> pode ser considerado alto para as exigências das forrageiras do gênero *Panicum Maximum*.

Sendo assim, a resposta da não diferença esperada para características nos valores de potássio nas diferentes doses utilizadas no presente estudo pode estar em função da concentração do potássio no solo, pois, na análise de solo realizada na área da presente pesquisa antes à implantação dos tratamentos, o teor de potássio no solo apresentava alto valor, com 3,1 mmolc dm<sup>-3</sup>. Este é possivelmente um dos motivos que podem ter influenciado o fato da adubação não ter interferido de forma significativa no desempenho da característica mensurada.

Em análise conjunta das informações apresentadas nas tabelas e na literatura, nos dados e condições climáticas referente ao período de condução da pesquisa, nos tratamentos utilizados e nas condições que se encontrava o solo e do uso dos demais fertilizantes. Todas essas interações podem ter contribuído e interferido nos resultados finais das características

foliares estudadas. Outro fator que pode ter interferido nos resultados foi o efeito de diluição que segundo Maia et al., (2005), os teores de N e K com o passar do tempo e o desenvolvimento da planta, estes teores podem-se apresentar a diminuição pelo efeito de diluição na planta, pois o mesmo é caracterizado quando a taxa de crescimento relativo de matéria seca é superior à taxa de absorção relativa do nutriente. Mais um efeito que contribui para a diminuição dos teores de alguns nutrientes na planta é a retranslocação do nutriente das folhas mais velhas para o fruto ou outras partes da planta, que passa a se comportar como dreno, fato que é observado para elementos móveis na planta, como o nitrogênio e o potássio, principalmente nas épocas de enchimento e maturação dos frutos. Do mesmo modo citado por Maia et al., (2005) no presente estudo observamos o início do florescimento da forrageira, efeito não desejado para sistema de produção de forragem de ótima qualidade.

Nas Tabelas 3 e 4 estão apresentadas a produção de MS ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e a extração de K ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). Confrontando os dados de produção de massa seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) apresentado no presente estudo com os dados de literatura para esta forrageira seus valores alcançaram de médias a altas produtividades em relação a doses de potássio e lâminas de irrigação, mesmo para lâmina zero e lâminas mais baixas de irrigação, que pode ser explicada com incremento de chuvas atípicas para o período de avaliação, que foi de 107 mm.

Quanto as características foliares avaliadas (NF, PF e KF) todas as respectivas características apresentaram teores de média a alta concentração segundo descrito por (SOUZA et al., 2004).

Tabela 3. Produtividade média de massa seca (MS) de forragem  $\text{kg ha}^{-1}$  apresentados pelos tratamentos lâminas de irrigação e doses de potássio  $\text{kg ha}^{-1}$

| Doses | Produção de MS ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |      |      |      |      |
|-------|--|------|------|------|------|
|       | Lâminas                                |      |      |      |      |
|       | 130                                    | 100  | 70   | 30   | 0    |
| 200   | 2813                                   | 3111 | 3398 | 2608 | 2176 |
| 100   | 3104                                   | 3251 | 3020 | 2865 | 2101 |
| 50    | 2559                                   | 3214 | 2742 | 2815 | 2080 |
| 0     | 2363                                   | 3088 | 2981 | 2708 | 2392 |

Tabela 4. Média de extração de potássio foliar ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) baseada na média de produtividade de massa seca (MS) de forragem apresentados pelos tratamentos lâminas de irrigação e doses de potássio  $\text{kg ha}^{-1}$  na Tabela 3.

| Doses  | Extração de K ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |       |       |       |       |
|--------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|        | Lâminas (ETo = 100%)                  |       |       |       |       |
|        | 130%                                  | 100%  | 70%   | 30%   | 0%    |
| 200 kg | 71,55                                 | 73,06 | 89,94 | 61,32 | 58,03 |
| 100 kg | 90,00                                 | 81,70 | 64,60 | 63,60 | 41,62 |
| 50 kg  | 69,52                                 | 76,85 | 57,60 | 63,03 | 42,15 |
| 0 kg   | 68,82                                 | 72,00 | 66,60 | 58,62 | 51,65 |

## CONCLUSÕES

A lâmina de 130% de irrigação apresentou os melhores resultados em todas as características.

Mais estudos devem ser realizados visando o entendimento das relações de causa efeito entre a disponibilidade de potássio no solo e a transferência de nutrientes para o tecido foliar. Considerando que a pesquisa está na fase inicial (1 ano) e o período de avaliação proposto é de 3 anos, e que o período até o momento estudado coincidiu com condições climáticas atípicas para a região. Espera que no período final da pesquisa e com ocorrência de condições climáticas normais os tratamentos de doses de potássio e lâminas de irrigação apresente dados reais para as condições climáticas da região.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. C., FONSECA, D. D., GOMIDE, J. A., ALVAREZ, V. H., MARTINS, C. E., & SOUZA, D. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000.
- ANDRADE, A. C., FONSECA, D. D., QUEIROZ, D. S., SALGADO, L. T., & CECON, P. R. (2003). Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier). *Ciência e Agrotecnologia*, 27, 1643-1651.
- DIAS-FILHO, MOACYR BERNARDINO. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. Gonzaga Neto, S.; Costa, RG; Pimenta Filho, EC, p. 535-553, 2006.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALERIO, J. R.; BONO, J. A. M. Cultivar Massai (*panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. Anais da 37 Reuniao da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, Brasi. 2000 CD ROM.
- FREIRE, F. M., COELHO, A. M., VIANA, M. C. M., DA SILVA E. A; Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.33, n. 266, p.60-68, jan/fev. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário: Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/default.pdf.shtm>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- MAIA, C. E., de MORAIS, E. R. C., FILHO, F. D. Q. P., GUEYI, H. R., & DE MEDEIROS, J. F. Teores foliares de nutrientes em meloeir es de nutrientes em meloeir es de nutrientes em meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades.
- MERTENS, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, p.450-493.
- PEREIRA, W. L. M. Doses de potássio e de magnésio em solução nutritiva para o capim-Mombaca. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. 128p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, 2001.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H; QUAGGIO, J. A. FURLANI, A. M. C. Recomendação de adubação de calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico,100).
- SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.
- SOUZA, MILENA RIZZIA FERREIRA de. "Intervalos de corte e doses de potássio no rendimento e qualidade da forragem do capim-tanzânia." 2014.