


Letícia Nayara Fuzaro RODRIGUES**

 <https://orcid.org/0000-0002-7212-2184>

Allan Hisashi NAKAO***

 <http://orcid.org/0000-0002-2465-1663>

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS EM ÁREA DE SEQUEIRO APÓS O CONSÓRCIO DE MILHO COM E SEM INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense**

A REVIEW OF FORAGE GRASS PRODUCTION IN DRY AREAS AFTER CORN CONSORTIUM WITH AND WITHOUT INOCULATION OF *Azospirillum brasilense*

RESUMO

Recebido em: 18 de novembro de 2019

Aprovado em: 19 de maio de 2020

A constante utilização do solo na região do cerrado voltado, principalmente, à produção agropecuária, trouxe, na atualidade, problemas relacionados à degradação e, como consequência, uma baixa produtividade das culturas. O trabalho objetivou avaliar os componentes de produtividade da matéria seca dos capins para a simulação de pastejo. O trabalho foi desenvolvido na estação experimental do NEPE, pertencente ao Centro Universitário – UNIFUNEC, localizado no município de Santa Fé do Sul-SP. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, com quatro repetições, constituído por quatro variedades de forrageiras como *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *Urochloa brizantha* cv. MG-13 Braúna, *Megathyrsus maximum* cv. Mombaça e *Megathyrsus maximum* cv. Tanzânia, com e sem inoculação de *Azospirillum brasilense*. A cada dois meses, foram coletadas amostras dos capins para a determinação da produtividade da matéria seca. Os dados foram submetidos à ANOVA pelo teste de F, com médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A associação das bactérias diazotróficas com as raízes das forrageiras proporcionaram desempenhos significativos na massa fresca e seca dos cultivares, mesmo em períodos de baixa disponibilidade hídrica. O uso de *Azospirillum brasilense* proporciona incrementos na parte aérea das espécies forrageiras, mostrando ótimos resultados.

Palavras-chave: Forrageiras. Inoculação. Produtividade.

ABSTRACT

The constant use of soil in the cerrado region, directed mostly for farming, has currently brought some problems related to degradation, and consequently, low productivity of the cultivations. The paper aims to review the grass dry matter productivity components for simulated grazing. This paper was carried out at the research station NEPE that is part of UNIFUNEC University Center based in the municipality of Santa Fé do Sul-SP. The design used was entirely randomized, factorial scheme 4x2, 4 repetitions, consisting of a variety of 4 forages such as *Urochloa brizantha* cv. Marandugrass, *Urochloa brizantha* cv. MG-13 Braúna, *Megathyrsus maximum* cv. Mombaça guinea grass and *Megathyrsus maximum* cv. Tanzania, with and without inoculation of *Azospirillum brasilense*. Grass samples were collected every two months to determine the productivity of the dry matter. Data were submitted to ANOVA by statistical F test, rates were compared by using Tukey's range test 5% of probability. The association of diazotrophic bacteria and forage roots provided a significant performance on fresh and dry matter on the cultivations, even in periods of low water availability. The use of *Azospirillum brasilense* provided an increase in aerial parts from forage species, presenting great results.

Keywords: Forage grass. Inoculation. Productivity.

*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP - Pibic/Unifunec

** Graduanda em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul – SP, UNIFUNEC, leticia.fuzaheld@gmail.com

*** Doutor em Sistema de Produção. Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul – SP, UNIFUNEC, allanhisashinakao@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A constante utilização do solo na região do cerrado voltado, principalmente à produção agropecuária, trouxe, na atualidade, problemas relacionados à degradação e, como consequência, uma baixa produtividade das culturas (COSTA *et al.*, 2015). O mau uso dos recursos naturais proporciona não somente um déficit na renda final da propriedade, mas também a perda de áreas que podem ser produtivas e férteis.

De acordo com o IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2007), a área de pastagem no Brasil corresponde a cerca de 180 milhões de ha, sendo que 70% dessas áreas possuem níveis de degradação (DIAS FILHO, 2014). Segundo Hungria *et al.* (2016), outros fatores também são precursores para este aumento, o uso de espécies forrageiras que não estão adequadas às condições regionais, assim como perda da fertilidade do solo, bem como o baixo desenvolvimento das espécies antes do período em que se dá início ao pastejo, entre outros fatores que contribuem para o aumento de áreas de pastagem degradadas.

A adoção de sistemas que visam contribuir com a conservação das áreas agrega ao solo melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas como as novas práticas, por exemplo, o uso da palhada sobre a superfície do solo, onde os microrganismos se encontram na matéria orgânica, liberando os compostos e auxiliando na absorção de nutrientes via sistema radicular (FRANZLUEBBERS, 2002).

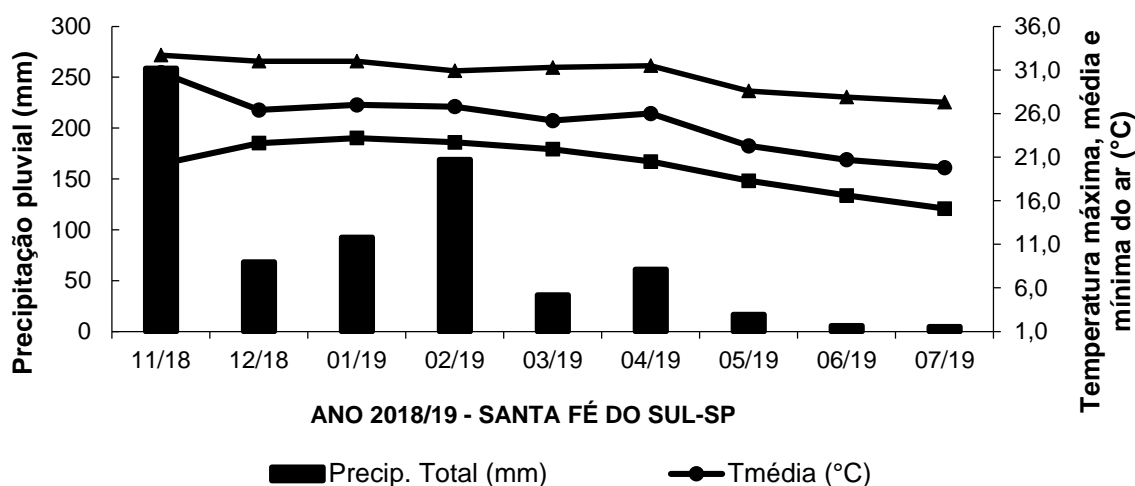
Portanto, o estabelecimento de sistemas que visam melhorar as áreas degradadas de forma gradativa é de fundamental importância para as propriedades a serem conservadas, como é o caso do Sistema Plantio Direto (SPD), e quando somado ao consórcio de culturas dentro dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA), proporcionam condições de se desenvolverem forrageiras de qualidade, principalmente, para a época de estiagem, além da produção de cobertura para implantação de outras culturas (MODESTO, 2017).

O trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho produtivo das forrageiras *Urochloa brizantha* cv. MG-23 Braúna, *Urochloa brizantha* cv. Marandú; *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv. Tanzânia com ou sem a inoculação das sementes com *A. brasilense*, bem como os componentes da produção e produtividade de matéria seca dos capins para simulação de pastejo.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em área de sequeiro no Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão (NEPE) do Centro Universitário (UNIFUNEC), localizado no município de Santa Fé do Sul, SP (20°11'13"S e 50°55'20"W, altitude de 409 m). O tipo climático da região é AW, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Os dados climáticos, durante a condução do experimento, estão apresentados no gráfico 1.

Gráfico 1 -Dados meteorológicos obtidos da estação situada no Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão (NEPE), no município de Santa Fé do Sul, SP, no período de novembro de 2018 a setembro de 2019.



Fonte: NEPE, 2019.

O solo, no qual foi estabelecida a pesquisa, está sendo cultivado com pastagem. Portanto, visando melhorar a fertilidade dessa área, deu-se início na safra 2017/2018 com o Sistema Integrado, sendo o consórcio de milho com forrageiras. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Oliveira *et al.*, 1999), o solo da região é um ARGISOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argiloso. Portanto, com objetivo de caracterizá-lo, foi efetuado um levantamento da fertilidade (RAIJ *et al.*, 2001) na camada de 0 a 0,20 m. Os resultados conforme análise estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da análise química do solo da área experimental, nas camadas de 0,0-0,20 m de profundidade, amostra antes da instalação do experimento. Santa Fé do Sul, SP.

| Características Químicas | Profundidade do solo (m) |
|--|--------------------------|
| | 0,0-0,20 |
| P _{resina} (mg dm ⁻³) | 7 |
| M.O. (g dm ⁻³) | 16 |
| pH (CaCl ₂) | 5,1 |
| K (mmol _c dm ⁻³) | 1,2 |
| Ca (mmol _c dm ⁻³) | 13 |
| Mg (mmol _c dm ⁻³) | 5 |
| H + Al (mmol _c dm ⁻³) | 28 |
| CTC | 47,2 |
| V% | 40,68 |

Fonte: Dos próprios autores.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por quatro variedades de forrageira como *Urochloabrizanthacv.* MG-13 Braúna; *Urochloabrizantha cv.* Marandú; *Panicummaximum cv.* Mombaça e *Panicummaximum cv.* Tanzânia, com ou sem a inoculação das sementes com a bactéria *Azospirillum brasilense*. A bactéria diazotrófica foi fornecida pelo inoculante AZO Total (EMBRAPA) na dose de 100 mL/25 kg de sementes na cultura anterior (milho). Cada unidade experimental (parcela) foi constituída por quatro linhas de 7 m com espaçamento de 0,9 m de cada cultura, perfazendo uma área de parcela de 3,6 x 7m (25,2 m²).

Na pastagem, formada após o consórcio milho/capim na safra 2017/2018, no período do outono à primavera, ficou 5 meses de período de vedação. Após esse período, foram realizadas 5 amostragens (cortes a cada dois meses) para determinação da produtividade de matéria seca da parte aérea de 1 m² (quadrado de metal de 1,0 x 1,0 m) adotando-se como altura de corte 0,30 m, simulando o pastejo. A adubação de cobertura foi realizada a cada dois meses de avaliação com a fonte ureia na dose de 80 kg ha⁻¹.

Os resultados serão submetidos à análise de variância pelo teste F (P<0,05). Os resultados serão comparados pelo teste de “t”. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR® (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos sobre o parâmetro massa fresca nos diferentes períodos, sendo corte 1 (novembro), corte 2 (janeiro), corte 3 (março), corte 4 (maio) e corte 5 (julho), referente a simulação de pastejo se encontram presentes na Tabela 2. Houve interação ($P < 0,05$) entre as cultivares trabalhadas podendo ser observado, principalmente, pela produção de biomassa, os cultivares pertencentes ao gênero *Megathyrsumaximum* foram os que obtiveram melhores resultados, sendo de destaque o cultivar Mombaça, no qual se produziu quase o dobro de forragens quando comparado ao cultivar MG-13 Braúna, e permanecendo com bons índices de produção comparado com cv. Marandu e cv. Tanzânia, referentes ao primeiro corte realizado.

O período no qual se estabeleceu o processo de simulação do pastejo, dando início aos primeiros cortes, foi representado por bons níveis de precipitação o que caracterizou melhores índices de produção. Segundo Alexandrino *et al.* (2005), foram observadas melhores respostas quanto à produção de biomassa fresca e seca, em épocas cuja disponibilidade hídrica é maior, sendo característico do período de verão, no qual o gênero *Megathyrsumaximum* tem melhores respostas, apresentando um residual de biomassa mais elevado quando comparado ao outono e inverno, época em que ocorrem menores precipitações pluviométricas.

Tabela 2 - Médias dos valores de massa fresca do Corte 1 (C1MF), Corte 2 (C2MF), Corte 3 (C3MF), Corte 4 (C4MF) e Corte 5 (C5MF), em área de sequeiro. Santa Fé do Sul, SP.

| Tratamento | C1F | C2F | C3F | C4F | C5F |
|-------------------|---------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | ----- kg ha ⁻¹ ----- | | | | |
| Forageira | | | | | |
| MG-13 Braúna | 11.143,93d | 5.343,86d | 12.716,85d | 4.943,98c | 2.962,59d |
| Marandu | 17.469,10c | 5.967,52c | 13.485,04c | 5.012,60c | 3.231,45b |
| Mombaça | 20.068,94a | 7.012,92b | 18.868,37a | 6.099,97b | 3.205,93c |
| Tanzânia | 18.593,92b | 7.349,98a | 17.474,37b | 6.319,06a | 3.568,60a |
| Inoculação | | | | | |
| Com | 18.831,33a | 6.699,49a | 17.791,82a | 5.506,24a | 3.518,83a |
| Sem | 14.806,62b | 6.137,65b | 13.480,33b | 5.681,56b | 2.965,45b |

| | | | | | |
|-------------------------|-----------|----------|-------------|----------|----------|
| Teste F – (Forrageiras) | 5951,01** | 807,15** | 14.054,99** | 457,25** | 26,00** |
| Teste F – (Inoculação) | 6240,39** | 296,35** | 29.057,86** | 27,33** | 128,34** |
| Teste F – F x I | 1128,62** | 777,95** | 20.438,65** | 443,86** | 14,14** |
| DMS – (F) | 200,90 | 128,69 | 99,73 | 132,21 | 192,61 |
| DMS – (I) | 105,95 | 67,87 | 52,59 | 69,73 | 101,58 |
| CV (%) | 0,86 | 1,44 | 0,46 | 1,70 | 4,26 |

Médias seguidas por mesma letra na coluna, para diferentes tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey, respectivamente. ^{ns} não significativo. Em que: DMS: diferença mínima significativa e CV: coeficiente de variação. C1F (Novembro), C2F (Janeiro), C3F (Março), C4F (Maio) e C5F (Julho).

Nos cortes 2, 4 e 5, o cultivar Tanzânia apresentou diferença significativa quando comparado aos demais cultivares, proporcionando resultados relevantes quanto à produção de forragens. Segundo Rego (2001), trabalhando com o gênero *Megathyrsus maximum*, pode ser observado que, dentre os cultivares, o capim Tanzânia apresenta alto potencial de produção de biomassa, bem como um bom valor nutritivo.

Em relação ao gênero *Urochloa brizantha*, dentre os cultivares, houve interação significativa em todos os cortes estabelecidos, sendo que o capim Marandu obteve melhores resultados quanto à produção de forragens comparado ao capim MG-13 Braúna para o parâmetro massa fresca (Tabela 2).

Conforme descrito por Soares Filho (1994), o capim Marandu apresenta resultados satisfatórios quanto à produção de massa, sendo direcionado para alimentação de bovinos, Ghisi e Pedreira (1987), acrescentam que o cultivar se adapta a variadas condições ambientais, desenvolve-se bem em temperaturas entre 30 e 35°C, com crescimento abundante, quando cultivado a sol pleno.

Quanto ao desdobramento (Tabela 3) referente à massa fresca do primeiro corte, há resultados interessantes quanto à produtividade das forrageiras inoculadas ou não com *Azospirillum brasilense*, o qual proporcionou incrementos significativos, gerando um aumento da biomassa quando analisados os tratamentos com inoculação.

Tabela 3 - Desdobramento das interações significativas forragens x inoculação, para massa fresca do capim, em função dos tratamentos referentes ao primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto cortes. Santa Fé do Sul – SP

| Tratamento | Inoculação | |
|--------------------------|-------------|-------------|
| | Com | Sem |
| Massa Fresca (C1) | | |
| Braúna | 12.012,82dA | 10.275,05dB |
| Marandú | 21.687,53aA | 13.250,67cB |
| Mombaça | 20.537,53cA | 19.600,36aB |
| Tanzânia | 21.087,45bA | 16.100,40bB |
| Massa Fresca (C2) | | |
| Braúna | 6.112,21cA | 4.575,51cB |
| Marandú | 5.047,52dB | 6.887,53aA |
| Mombaça | 7.125,43bA | 6.900,42aB |
| Tanzânia | 8.512,80aA | 6.187,53bB |
| Massa Fresca (C3) | | |
| Braúna | 18.323,06bA | 7.110,64dB |
| Marandú | 12.032,46dB | 14.937,63bA |
| Mombaça | 23.775,45aA | 13.960,65cB |
| Tanzânia | 17.036,32cB | 17.912,42aA |
| Massa Fresca (C4) | | |
| Braúna | 4.425,37dB | 5.462,58bA |
| Marandú | 4.837,69cB | 5.187,52cA |
| Mombaça | 6.037,59bA | 6.161,35aA |
| Tanzânia | 7.425,59aA | 5.212,53cB |
| Massa Fresca (C5) | | |
| Braúna | 3.237,49cA | 2.687,68bB |
| Marandú | 3.250,58cA | 3.212,32aA |
| Mombaça | 3.587,24bA | 2.824,61bB |
| Tanzânia | 4.000,00aA | 3.137,20aB |

Médias seguidas de letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Moreira *et al.* (2008), as bactérias diazotróficas podem estar presentes tanto na rizosfera das plantas, como em vida livre no solo podendo se associar a uma variedade de espécies vegetais e estabelecer uma relação simbiótica e, assim, nutrir as plantas com nitrogênio por meio de fixação.

Entre os cultivares houve diferença significativa para a forrageira Marandú, a qual obteve maior produção de massa fresca em relação às demais forrageiras para o primeiro corte (C1). Quanto aos cortes C2, C4 e C5, o cultivar Tanzânia apresentou produção a mais quanto aos demais cultivares, sendo a forrageira de maior destaque.

Referente os cortes C1 e C3, há uma melhor respostas dos cultivares para esse período quando analisados os demais, esse acréscimo de produtividade está intimamente ligado à disponibilidade hídrica (Gráfico 1) e um fator interessante a ser observado é que, no mesmo

período, houve maiores acúmulos de biomassa quando analisado o fator inoculação. Conforme relatado por Nakao (2018), quando se trabalha com inoculação nas sementes de sorgo em consórcio com forrageiras, mesmo que estas não tenham sido inoculadas, as bactérias iram proporcionar incrementos na produção de biomassa.

Para o parâmetro massa seca, foram observados dados sobre os cultivares Mombaça e Tanzânia em que apresentaram índices semelhantes de produção sendo evidenciados nos cortes C2, C4 e C5 (Tabela 4).

Tabela 4 - Média dos valores de massa seca do Corte 1 (C1S), Corte 2 (C2S), Corte 3 (C3S), Corte 4 (C4S) e Corte 5 (C5S). Santa Fé do Sul – SP

| Tratamento | C1S | C2S | C3S | C4S | C5S |
|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|
| | ----- kg ha ⁻¹ ----- | | | | |
| Forrageiras | | | | | |
| MG-13 Braúna | 3.500,00d | 2.067,26b | 3.683,88c | 2.030,51ab | 1.346,33a |
| Marandu | 5.249,80c | 2.081,69b | 3.876,97c | 1.775,16b | 1.454,76a |
| Mombaça | 6.416,32a | 3.097,68a | 5.386,17b | 2.296,96a | 1.298,68a |
| Tanzânia | 5.616,02b | 2.806,61a | 5.815,85a | 2.170,44a | 1.485,47a |
| Inoculação | | | | | |
| Com | 5.916,82a | 2.759,79a | 5.129,41a | 2.064,22a | 1.547,36a |
| Sem | 4.474,82b | 2.266,83b | 4.252,02b | 2.072,31a | 1.245,25b |
| Teste F – (Forrageiras) | 301,97** | 25,31** | 268,90** | 5,81** | 1,08 ^{ns} |
| Teste F – (Inoculação) | 414,67** | 22,70** | 181,29** | 0,00 ^{ns} | 12,72** |
| Teste F – F x I | 49,86** | 9,37** | 311,85** | 7,35** | 0,43 ^{ns} |
| DMS – (F) | 279,20 | 407,92 | 256,95 | 365,70 | 333,97 |
| DMS – (I) | 147,25 | 215,13 | 135,51 | 192,86 | 176,13 |
| CV (%) | 3,85 | 11,64 | 3,93 | 12,68 | 17,16 |

Médias seguidas por mesma letra na coluna, para diferentes tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey, respectivamente. ^{ns} não significativo. Em que: DMS: diferença mínima significativa e CV: coeficiente de variação C1F (Novembro), C2F (Janeiro), C3F (Março), C4F (Maio) e C5F (Julho).

Em comparação com as forrageiras do gênero *Urochloabrizantha*, o gênero *Megathyrus* diferiu, significativamente, nos cortes 1, 2, 3 e 4, porém, pode ser observada uma redução da produção de forragens no quinto corte, em que ambos os cultivares não apresentaram diferença significativa.

Segundo Pinheiro (2002), os fatores que interferem no crescimento das gramíneas, de modo geral, são os aspectos fotoperíodo e temperatura e, durante o inverno, a redução na produção de forragem é ainda mais acentuada, principalmente, para o cultivar Tanzânia.

Maldonado (1997) acrescenta sobre o fator estacionalidade de produção que está ligado aos fatores climáticos, como por exemplo, a luminosidade, a temperatura e a disponibilidade hídrica, mas, principalmente, ao gasto energético que ocorre após o estágio reprodutivo, que pode ser observado nos cultivares Mombaça e Tanzânia, onde o florescimento ocorrerá entre abril e maio.

No desdobramento da interação (Tabela 5), constatou-se que as produtividades de massa seca das forrageiras em relação ao corte C1 e C2 mostraram-se superior quando associadas às bactérias diazotróficas do que quando não o estão.

Tabela 5 - Desdobramento das interações significativas forragens x inoculação, para massa seca do capim, em função dos tratamentos referentes ao primeiro, segundo, terceiro e quarto corte. Santa Fé do Sul – SP

| Tratamento | Inoculação | |
|------------------------|-------------|-------------|
| | Com | Sem |
| Massa Seca (C1) | | |
| Braúna | 3.544,92cA | 3.456,86dA |
| Marandú | 6.458,56bA | 4.041,04cB |
| Mombaça | 7.365,84aA | 5.466,80aB |
| Tanzânia | 6.297,46bA | 4.934,59bB |
| Massa Seca (C2) | | |
| Braúna | 2.295,68bA | 1.838,85bB |
| Marandú | 1.896,57bA | 2.266,81abA |
| Mombaça | 3.650,94aA | 2.544,43aB |
| Tanzânia | 3.195,99aA | 2.417,24aB |
| Massa Seca (C3) | | |
| Braúna | 5.091,25bA | 2.276,51cB |
| Marandú | 3.671,45cB | 4.082,49bA |
| Mombaça | 6.795,48aA | 3.976,86bB |
| Tanzânia | 4.959,49bB | 6.672,22aA |
| Massa Seca (C4) | | |
| Braúna | 1.822,66bB | 2.238,36abA |
| Marandú | 1.754,41bA | 1.795,92bA |
| Mombaça | 2.154,62abA | 2.439,29aA |
| Tanzânia | 2.525,19aA | 1.815,69bB |

Médias seguidas de letras distintas, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entre os cultivares do gênero *Megathyrus maximum*, há uma diferença significativa em relação à produção de massa seca, sendo evidenciada, principalmente, nos cortes C1 e C3,

em que o capim Mombaça mostrou-se mais produtivo que o capim Tanzânia. Pode ser observado também que os dois cultivares, mesmo em período de baixa precipitação pluviométrica (Gráfico 1), proporcionaram mais forragens quando em associação com as bactérias do que quando não o estão C2.

Trabalhar com o FBN (fixação biológica de nitrogênio) é uma alternativa viável, pois gera incrementos para as forrageiras e, conseqüentemente, aumento na produção, além de ser uma prática sustentável. De acordo com Bergamaschi (2006), o uso do FBN permite ao produtor uma economia nos custos, uma vez que as bactérias promovem a fixação do nitrogênio e disponibilizam esse nutriente para a planta, podendo então reduzir o uso dos fertilizantes e até mesmo os substituir.

Em tese, pode-se inferir que a condução do trabalho foi significativa quanto ao desenvolvimento da parte aérea das forrageiras, em associação com a *Azospirillum brasilense*, porém, é necessário que se realizem mais estudos voltados para o uso de bactérias fixadoras.

4 CONCLUSÃO

O uso de bactérias fixadoras proporcionou resultados significativos quanto à produção de biomassa das espécies forrageiras.

Entre os cultivares trabalhados, o que obteve melhor índice de produtividade foi o do gênero *Megathyrsus maximum* cv. Tanzânia, para massa fresca em épocas onde ocorrem maiores precipitações e menores também.

Dentre os cultivares do gênero *Urochloa brizantha*, foram observados bons resultados do cultivar Marandu em relação à produção de massa fresca e seca comparada ao do MG-13 Braúna.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A.M. Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, supl. p.2164-2173, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000700002>.
- BERGAMASCHI, C. **Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas às raízes e colmos de cultivares de sorgo**. 2006. 83 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

COSTA, N. R. *et al.* Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 3, p. 852-863. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/01000683rbcS20140269>.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Documentos 402). Disponível em: www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

FRANZLUEBBERS, A. J. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v. 66, p. 95-106, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(02\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(02)00018-1).

GHISI, O. M. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais *Brachiarias spp.* In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *brachiaria*. Nova Odessa, 1986. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Inoculation of *Brachiaria spp.* with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: An environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 221, n. 1, p. 125-131, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.024>.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 de novembro 2018.

MALDONADO, H.; DAHER, F. R.; PEREIRA, A. V. Efeito da irrigação na produção de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes, RJ. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 216-217.

MODESTO, V. C. **Desempenho técnico e econômico da cultura do milho e da pastagem de capim marandu após o consórcio em função da inoculação com *Azospirillum brasilense***. Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2017. 110f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/152235>

MOREIRA, F.M.S. *et al.* Associative diazotrophic bacteria in grass roots and soils from heavy metal contaminated sites. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 80, n. 4, p. 749-781, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652008000400014>.

NAKAO, A. H. **Consortiação de sorgo granífero de dupla aptidão com capim-paiaguás em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* para a produção de silagem**. Tese (Doutorado em Agronomia)– Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/153971>.

OLIVEIRA, J.B. *et al.* **Mapa pedológico do estado de São Paulo: legenda expandida.** Campinas: IAC; Rio de Janeiro: EMBRAPA-Solos, 1999. 64p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/336272>

PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim tanzânia em diferentes regiões do Brasil.** 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

RAIJ, B. V. *et al.* **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas, **Instituto Agrônomo**, 2001. 284p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=14135&biblioteca=CNPSO&busca=autoria:%22RAIJ,%20B.%20van.%22&qFacets=autoria:%22RAIJ,%20B.%20van.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>

REGO, F.C.A. **Avaliação da qualidade, densidade e características morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2001.

SOARES FILHO, C. V. **Recomendação de espécies e variedades de Brachiaria para diferentes condições.** In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – BRACHIARIA. 11., Piracicaba, SP, 1994. **Anais.** Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 25-29.