

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE BRACHIARIA FERTIRRIGADA COM EFLUENTE DE ESGOTO TRATADO E COLHIDA COM DUAS ALTURAS

GEFFSON DE FIGUEREDO DANTAS¹, ROGÉRIO TEIXEIRA DE FARIA², NATÃ RODRIGUES COSTA³, CAINÃ RODRIGUES COSTA⁴, GILMAR OLIVEIRA SANTOS⁵

¹ Engenheiro Agrícola, Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal - SP, Fone: (0XX16) 98188-2927, geffson@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Dpto. de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP

³ Engenheiro Agrônomo, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP

⁴ Engenheiro Agrônomo, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP

⁵ Engenheiro Ambiental, Prof. Doutor, Dpto. de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, Rio Verde - GO

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Os componentes do fluxo de biomassa das forrageiras são afetados por adubações nitrogenadas e manejo da altura de corte. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfológicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* em função da fertirrigação com efluente de estação de tratamento de esgoto (EETE) complementada com ureia (U), colhida com duas alturas de corte, durante os períodos seco (PS) e chuvoso (PC). O experimento foi conduzido em Jaboticabal, SP, de fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016. As alturas de corte foram 30 cm (C1) e 40 cm (C2). Foram definidas doses de EETE em função das concentrações de EETE em água, correspondentes às doses D1 = 11%; D2 = 31%; D3 = 60%; D4 = 87% e D5 = 100% da lâmina aplicada por aspersão. A complementação com ureia foi equivalente a 1/3 da quantidade total de nitrogênio aplicada (22,5 kg ha⁻¹ de N por Mg⁻¹ de matéria seca (MS) produzida) no tratamento referência (D3C1). Os melhores crescimentos de massa de forragem foram obtidos nas maiores concentrações de EETE + U em ambas as alturas de cortes. O maior surgimento foliar foram evidenciados no manejo de corte C1, enquanto o C2 foi discriminado por maior longevidade foliar.

PALAVRAS-CHAVE: característica estrutural, morfogênese, reuso de água.

MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BRACHIARIA FERTIGATED WITH EFFLUENT OF SEWAGE TREATED AND HARVESTED WITH TWO HEIGHTS

ABSTRACT: The components of the biomass flow of forages are affected by nitrogen fertilization and cutting height management. The objective of this work was to evaluate the morphogenic and structural characteristics of *Brachiaria brizantha* as a function of fertirrigation with effluent from a sewage treatment station (ESTS) supplemented with urea (U), harvested at two cutting heights, during the dry period (DP) and rainy period (RP). The experiment was conducted in Jaboticabal, SP, from February 2015 to February 2016. The cutting heights were 30 cm (C1) and 40 cm (C2). Doses of ESTS were determined as a function of the concentrations of EETE in water, corresponding to doses D1 = 11%; D2 = 31%; D3 = 60%; D4 = 87% and D5 = 100% of the blade applied by spraying. Complementation with urea was equivalent to 1/3 of the total amount of nitrogen applied (22.5 kg ha⁻¹ N per Mg⁻¹ dry matter (DM) produced) in the reference treatment (D3C1). The best growths of forage mass were obtained in the highest concentrations of ESTS + U at both cutting heights. The highest leaf appearance was evidenced in the treatment of cut C1, while C2 was discriminated by greater leaf longevity.

KEYWORDS: structural characteristic, morphogenesis, water reuse.

INTRODUÇÃO: Devido à racionalização dos recursos hídricos, há necessidade de se buscar novas fontes hídricas, sendo uma delas a água residuária. O uso da água residuária proveniente de efluente de estação de tratamento de esgoto (EETE) doméstico na agricultura tem sido altamente promissor, pois, além de atender à necessidade hídrica da cultura, também fornece nutrientes às plantas. O estudo da morfogênese auxilia o entendimento da dinâmica de produção de forragem no pasto. A morfogênese de plantas pode ser descrita por três características principais: taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e duração de vida da folha (SANTOS et al., 2012). Os componentes bióticos e abióticos do ecossistema pastagem interagem entre si, e diversos fatores interferem nas características morfológicas e estruturais das plantas. O nitrogênio é um dos principais nutrientes de plantas que está presente no efluente. Este atua no processo de divisão celular, estimulando a produção de novas células, que favorece as taxas de alongamento e aparecimento foliar (IWAMOTO et al., 2015). Adotar a altura de corte no capim-marandu como manejo, apresenta como vantagens a facilidade de controlar a entrada e saída dos animais nos piquetes, além de desconsiderar a idade cronológica da pastagem. Além disso, a altura de corte interfere na dinâmica de crescimento e desenvolvimento das lâminas foliares (SANTOS et al., 2011). Sendo assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar as características morfológicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* em função da fertirrigação com efluente de estação de tratamento de esgoto, colhida com duas alturas de corte, durante os períodos seco e chuvoso do ano.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da FCAV-Unesp, em Jaboticabal, SP (Latitude 21°15'S, Longitude 48°18'W e altitude de 595 m), por um ano, de fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho eutroférico típico (Oxisol), com textura muito argilosa (Santos et al., 2013). Foram avaliados 10 tratamentos, correspondentes à fertirrigação com cinco doses de EETE, complementadas com ureia (U), e duas alturas de corte da *Brachiaria*. O delineamento experimental foi em faixa com parcela subdividida, com doses de EETE + U na parcela, altura de corte na subparcela nos períodos do ano (seco e chuvoso), em quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais, cada uma com área de 4,8 m² (2,4 x 2 m). As alturas de corte foram 30 cm (C1) e 40 cm (C2). As doses de EETE foram definidas em função das concentrações do efluente em água, correspondentes às doses D1 = 11%; D2 = 31%; D3 = 60%; D4 = 87% e D5 = 100% da lâmina aplicada. A complementação com ureia foi equivalente a 1/3 da quantidade total de nitrogênio aplicada (22,5 kg ha⁻¹ de N por Mg⁻¹ de matéria seca (MS) produzida) no tratamento referência (D3C1), com a mesma complementação nos demais tratamentos. As características morfológicas e estruturais da forrageira foram avaliadas em 10 perfilhos por unidade experimental. A escolha dos perfilhos foi feita com auxílio de duas régua de madeira de 80 cm de comprimento, colocadas aleatoriamente em local representativo da parcela com distância de 60 cm. Para cada régua foram selecionados cinco perfilhos espaçados a cada 20 cm, que foram identificados por meio de anel plástico colorido. Para análise, os dados foram agrupados em períodos seco e chuvoso do ano, ou seja, para cada variável resposta, os dados mensurados em seis meses foram usados para fazer média e gerar valor apenas para cada período do ano correspondente. As variáveis estudadas foram taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono (Filoc.), taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento do pseudocolmo (TAIP), duração de vida da folha (DVF), taxa de senescência foliar (TSenF), número de folhas vivas (NFV), número de folhas mortas (NFM), comprimento da lâmina foliar (CLF) e comprimento do pseudocolmo (CP). Para análise dos dados utilizou-se o método multivariado que visou classificar os acessos em grupos pela análise de componentes principais (ACP). Foram realizadas após a padronização das variáveis em que cada uma ficou com média 0 e variância 1. Com a intenção de reduzir o grande número de variáveis, analisou-se suas interações para explicar essas variáveis em termos de suas dimensões inerentes comuns representados pelos componentes principais (CPs). Realizada à ACP, identificou-se quais as variáveis pertencem a cada componente principal (CP). Desta forma, o conjunto inicial de 10 variáveis passou a ser caracterizado por duas novas variáveis latentes ortogonais, o que possibilitou sua localização em figuras bidimensionais (ordenação dos acessos por CP), que são combinações lineares das variáveis originais criadas com os dois maiores autovalores da matriz de covariância dos dados (Hair et al., 2005). A adequação desta análise foi verificada pela informação total das variáveis originais retida nos CP que mostraram autovalores superiores à unidade, que dispõem de informação relevante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O resultado da análise de componente principal (ACP) das características morfológicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* em função da dose de fertirrigação (EETE + Ureia) e altura de corte, permitiram criar um modelo com dois componentes principais (CPs) para cada período avaliado, que explica 94,23% e 94,26% da variância total para os PS e PC, respectivamente. O primeiro componente principal (CP1) do PS foi classificado como processo de crescimento de massa da forragem, atribuídos as variáveis Filoc., TAIF, TAIP, TSenF, NFM, NFM, CLF, pois apresentaram correlações elevadas, atribuindo o poder de 60,66% da variância total. Segundo Rodrigues et al., (2012), pela análise de fatores em criar grupos funcionais em forrageiras tropicais, identificou-se cinco fatores, sendo o primeiro fator apresentado como desenvolvimento de massa atribuídas as variáveis: taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento foliar, número de folhas vivas, taxa de aparecimento de perfilho basilar e taxa de aparecimento total de perfilhos. Estas variáveis foram escolhidas pelos autores devido possuírem correlações elevadas. No segundo componente principal (CP2), o PS foi classificado como um processo de surgimento e longevidade foliar, atribuídos as altas correlações das variáveis TApF e DVF. Este CP2 obteve 33,57% da variância total. No trabalho de Rodrigues et al., (2012) o quarto fator foi observado como longevidade foliar, pelas variáveis duração de vida da folha e taxa de senescência foliar. No PC os dois CPs tiveram a mesma classificação do CP1 e CP2 do PS, em que foram atribuídos em crescimento de massa da forragem e surgimento e longevidade foliar, respectivamente. No entanto, com pequenas modificações ocasionadas pelo período, em que o CP1 obteve 55,62% da variância total e deixou de possuir a variável Filoc. e passou a ter o CP com alta correlação. No CP2 com 38,64% da variância total, foi acrescido o Filoc.. Na representação gráfica dos valores numéricos (escores) dos tratamentos e das correlações das variáveis morfológicas e estruturais (Figura 1), são discriminados os componentes principais CP1 (crescimento de massa de forragem) e CP2 (surgimento e longevidade foliar) no PS. Na representação gráfica dos tratamentos (Figura 1A), observou-se discriminação nos fatores: dose de EETE + U e altura de corte. Ao aumentar da dose de EETE + U em ambas as alturas de cortes no PS, houve incrementos no crescimento de massa de forragem (CP1) (Figura 1A). A altura de corte foi discriminada no aparecimento e longevidade foliar (CP2), pois a altura de corte C2 proporcionou maior incremento na longevidade foliar, discriminado pela variável DVF, enquanto que a altura de corte C1 apresentou maior aparecimento foliar.

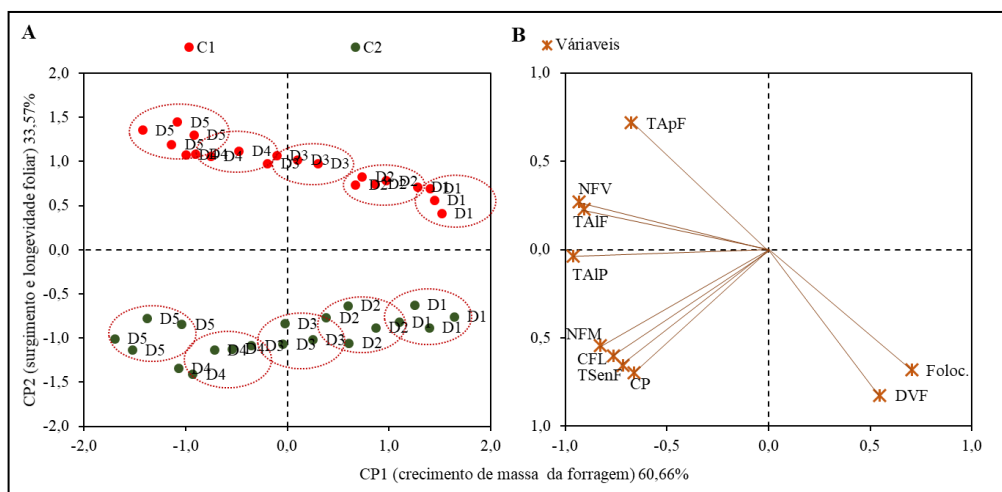


FIGURA 1. (A) Dispersão gráfica dos tratamentos e (B) correlações das variáveis morfológicas e estruturais nos componentes principais (CP1 e CP2) da *Brachiaria brizantha*, em função da altura de corte (C) e dose de fertirrigação (EETE + nitrogênio mineral) (D), no período seco (PS), na safra de 2015/16, Jaboticabal, SP.

O PC apresentou efeito similar em sua representação gráfica dos escores dos tratamentos e das correlações das variáveis morfológicas e estruturais. Estão discriminadas pelos componentes principais CP1 (crescimento de massa de forragem) e pelo CP2 (surgimento e longevidade foliar) (Figura 2). O PC por favorecer melhores condições de temperatura e radiação solar para o crescimento mais rápido de forrageiras tropicais, as plantas responderam ao incremento das doses de EETE + U,

sendo o tratamento sob a maior altura de corte (D5C2) que apresentou crescimento de massa. Esse crescimento da massa de forragem pode ser atribuído pelo acréscimo da variável CP com maior correlação no CP1 (Figura 2B), no PS essa variável obteve correlação semelhantes de -0,660 e -0,698, para os CP1 e CP2, respectivamente. No surgimento e longevidade foliar no PC, observou-se o mesmo comportamento entre as alturas de corte em relação ao PS (Figura 1 e 2). Apesar do acréscimo da variável Filoc. no CP2 no PC, não foi observado alteração de seu comportamento, devido o Filoc. ser calculado pelo inverso da TapF.

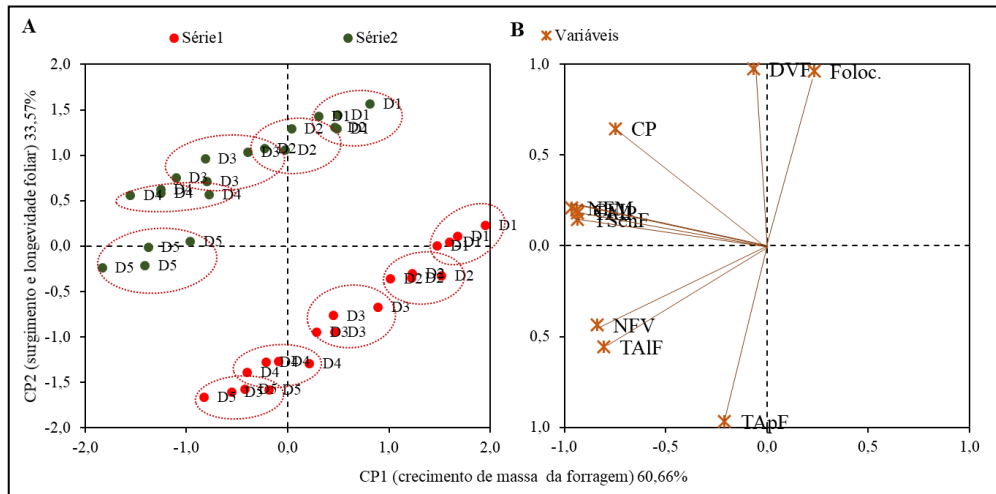


FIGURA 2. (A) Dispersão gráfica dos tratamentos e (B) variáveis morfológicas e estruturais nos componentes principais (CP1 e CP2) da *Brachiaria brizantha*, em função da altura de corte (C) e dose de fertirrigação (EETE + nitrogênio mineral) (D), no período chuvoso (PC), na safra de 2015/16, Jaboticabal, SP.

CONCLUSÕES: Os efeitos nas características morfológicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* em função da aplicação da dose EETE + U, associadas as alturas C1 e C2, durante o período seco e chuvoso foram definidos como crescimento de massa da forragem e surgimento e longevidade foliar; O tratamento D5C2 obteve o melhor desempenho no crescimento de massa da forragem nos dois períodos do ano; A altura de corte C2 foi discriminada por possui maior longevidade foliar; O surgimento foliar foi evidenciado na dose D5 sob altura de corte C1, nos dois períodos do ano; Tanto a altura de corte C2, quanto o aumento da dose de EETE + U minimizaram o efeito da sazonalidade da *Brachiaria brizantha* no período seco do ano.

REFERÊNCIAS: HAIR, J. F. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 2005.

IWAMOTO, B. S.; CECATO, U.; RIBEIRO, O. L.; MARI, G. C.; PELUSO, E. P.; LOURENÇO, D. A. L. Características morfológicas do capim-Tanzânia fertilizado ou não com nitrogênio nas estações do ano. **Bioscience Journal**, v. 31, n.1, p. 181-193, 2015.

RODRIGUES, C. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DETMANN, E.; DA SILVA, S. C.; SOUSA, B. M. L.; SILVEIRA, M. C. T. Grupos funcionais de gramíneas forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 6, p. 1385-1393, 2012.

SANTOS, M. E. R.; A FONSECA, D. M. D.; BRAZ, T. G. S.; SILVA, S. P.; GOMES, V. M.; SILVA, G. P. Características morfológicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 535-542, 2011.

SANTOS, M. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; SILVA, S. P.; SILVA, G. P.; CASTRO M. R. S. Correlações entre características morfológicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 49-56, 2012.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2013. 353 p.