



## **AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* AOS 21 DIAS CULTIVADO EM SISTEMA IRRIGADO E NÃO IRRIGADO**

Yasmim Freitas Figueiredo<sup>1</sup>, João Antonio Dutra Giles<sup>1</sup>, Gleison Oliosi<sup>1</sup>, Joice Paraguassú Rodrigues<sup>1</sup>, Karen Purper Freitas Magiero<sup>2</sup>

1 Graduandos em Agronomia do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo (yasmim\_f@hotmail.com), São Mateus - Brasil

2 Professora do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

### **RESUMO**

A adubação e irrigação são importantes formas de aumentar a produtividade das pastagens, diminuindo a degradação e permitindo a perenidade da forrageira, porém é necessário o conhecimento adequado para que essa prática não se transforme em custo sem retorno ao produtor, sendo necessário o conhecimento adequado sobre cada espécie forrageira e sua resposta ao manejo utilizado. Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar características produtivas das leguminosas *Crotalaria juncea* e *Canavalia ensiformis*, e das gramíneas *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* cultivadas em sistema irrigado e não irrigado, com um período de descanso de 21 dias, no município de São Mateus, ES. A produtividade de matéria verde e matéria seca, bem como a relação folha:caule foram analisadas no período de crescimento, entre dois cortes consecutivos. O sistema irrigado apresentou produção superior de matéria verde, matéria seca e relação folha:colmo, quando comparado ao sistema sem irrigação. Houve diferença entre os tratamentos para o período do verão na *Brachiaria ruziziensis* e na *Canavalia ensiformis*, no entanto, é recomendada a irrigação durante esse período em todas as espécies estudadas devido aumentar a produtividade e permitir a perenidade da forrageira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Forragem, irrigação, leguminosa, pastagem

### **EVALUATION OF *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* PRODUCTIVITY AT 21 DAYS CULTIVATED IN IRRIGATED AND NON-IRRIGATED SYSTEM**

### **ABSTRACT**

The fertilization and irrigation are important ways to increase the pasture productivity, reducing degradation and permitting the sustainability of forage, but the adequate knowledge is necessary for that this practice doesn't turn into cost no return to the producer, being necessary the adequate knowledge of each grass species and their response to management utilized. Thus, this work aimed to evaluate production characteristics of leguminous *Crotalaria juncea* and *Canavalia ensiformis*, and of grasses *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria ruziziensis*

cultivated in irrigated and non-irrigation system, with a rest period of 21 days, in São Mateus, ES. The productivity of green and dry matter, and leaf:culm relation were analyzed during the growth period between two consecutive cuts. The irrigation system showed higher production of green matter, dry matter and leaf:culm relation, when compared to the system without irrigation. Observed difference between treatments for the summer period in *Brachiaria ruzizensis* and *Canavalia ensiformis*, however, the irrigation is recommended during this period in all species studied due to increase productivity and permit the continuity of forage. **KEYWORDS:** Forage, irrigation, leguminous, pasture

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria das áreas de pastagens é cultivada de forma extensiva, e com o manejo inadequado essas áreas vêm apresentando sinais de degradação, com perdas de produtividade (FAGUNDES et al., 2005). Vários fatores contribuem para isso, entre eles, a baixa fertilidade natural do solo (MAGALHÃES et al. 2007), e o déficit pluviométrico com distribuição irregular de chuva durante o ano (FAGUNDES et al., 2005). A água é considerada como o principal fator limitante para a produção das culturas agrícolas e seu suprimento por meio da irrigação pode trazer melhorias na produtividade de forragem e no desenvolvimento de inflorescências (RICKLI, 2010).

A agropecuária brasileira ocupa cerca de 20% de todo território nacional e 70% das áreas destinadas à produção agropecuária estão cobertas por pastagem de *Brachiaria sp* (FNP, 2006). Uma das espécies cultivadas no Brasil é a *Brachiaria ruzizensis*, uma planta originária da África, perene, estolonífera e bem adaptada à região do Brasil Central, sendo utilizada há mais de 20 anos como pastagem de bovinos. Outra espécie da mesma família muito utilizada é a *Brachiaria decumbens* destacada por sua ampla adaptação aos solos, climas, produtividade de forragem, rusticidade e a facilidade de estabelecimento, sendo utilizada como forrageira para a alimentação de bovinos, principalmente em condições de pastejo (RICKLI, 2010).

Várias técnicas de cultivo têm sido buscadas para garantir a sustentabilidade das atividades agropecuárias, priorizando a redução da utilização de insumos externos e aumento da produtividade. Nesses sistemas, uma prática muito comum é a adubação verde, realizada em sua grande maioria através do plantio de leguminosas. Os efeitos da adubação verde nos sistemas produtivos agrícolas são verificados principalmente por produtores rurais que possuem uma preocupação maior com a conservação e melhoria do ambiente, buscando minimizar a degradação acelerada da fertilidade dos solos, principalmente em relação à matéria orgânica, pois tal prática apresenta também a capacidade de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (EIRAS & COELHO, 2012).

As plantas pertencentes à família Fabaceae são as mais difundidas para finalidade da adubação verde, destacando-se a *Crotalaria juncea* L., face ao seu rápido crescimento, grande potencial de produção de biomassa e reciclagem de nutrientes, fácil decomposição e eficiência na fixação biológica do nitrogênio atmosférico (DOURADO et al., 2001). Outra fabacea muito utilizada é o Feijão de porco (*Canavalia ensiformis* cv. comum), leguminosa rústica, cultivada em países tropicais, por seu bom desenvolvimento em solos pobres e ácidos, adaptando-se a qualquer tipo de solo, tolera sombreamento parcial, podendo ser utilizada para

recuperação de áreas degradadas, indicada para adubação verde em culturas perenes, sendo pouco utilizada para formação de pastagens, em vista de sua pequena aceitabilidade por parte dos animais, porém, com grande utilidade para fabricação de ração animal (FORMENTINI, 2008).

A água é um dos principais fatores do desenvolvimento das culturas e a irregularidade do regime pluviométrico de algumas regiões pode tornar-se uma restrição ao desenvolvimento agrícola (DRUMOND, 2003).

Dessa forma, tem crescido a utilização da irrigação como forma de aumentar a capacidade produtiva de biomassa das forrageiras tropicais. Entretanto, vale a pena destacar que esta resposta na capacidade produtiva das culturas, em função da irrigação, está diretamente relacionada com fatores climáticos, especialmente temperatura e fotoperíodo (ALENCAR et al., 2009). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar características produtivas da *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* cultivadas em sistema irrigado e não irrigado, com um período de descanso de 21 dias, no município de São Mateus, ES.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), situada no município de São Mateus-ES (Lat. 18°42'58" S, Long. 39°51'32" W e Alt. 36m). A região apresenta clima tropical com inverno seco e verão chuvoso, sendo classificado como Aw, segundo KOPPEN (1931), e precipitação pluviométrica média anual de 1.313 mm (INCAPER, 2014).

A análise de solo foi feita no Laboratório Agrônomo de Análise de Solo, Folha e Água (LAGRO) à camada superficial (0 – 0,20 m) do solo mostrando as seguintes propriedades químicas:  $\text{Ca}^{2+} = 0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg}^{2+} = 0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{K}^+ = 28,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ; M.O. =  $15 \text{ g kg}^{-1}$ ;  $\text{P} = 1,9 \text{ mg dm}^{-3}$  e pH (água, 1:2,5) = 5,3. Em 20/07/2013, a área recebeu uma aplicação basal de  $2 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário dolomítico, seguida de gradagem para incorporação.

O plantio das gramíneas e leguminosas foi realizado no dia 21/10/2013, em linha, com espaçamento entre linha de 0,20 m, em canteiros com dimensionamento de 3x1 metro cada. No dia do plantio foi realizada nas linhas de semeio a adubação fosfatada equivalente a  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , na forma de superfosfato simples. A adubação de cobertura foi realizada 21 dias após o plantio, juntamente com a retirada das plantas invasoras. Utilizou-se o correspondente a  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  de N e  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , na forma de ureia e cloreto de potássio, respectivamente. O adubo foi dissolvido em 10L de água, para melhor uniformidade e incorporação, e aplicados com o auxílio de regador.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por quatro parcelas e duas sub-parcelas, sendo as parcelas compostas pelas espécies e as sub-parcelas pelo sistema irrigado e não irrigado, com quatro repetições. A irrigação foi realizada por aspersores com vazão de  $700 \text{ L h}^{-1}$ , durante uma hora a cada quatro dias, proporcionando uma lamina de 10mm nesse intervalo. O corte de uniformização foi realizado no dia 27/01/2014, seguido dos cortes de produção a cada 21 dias.

A produtividade de matéria verde e matéria seca, assim como a relação folha:caule foram analisadas no período de crescimento, entre dois cortes consecutivos. Para a realização da coleta das braquiárias, crotalária e o feijão de

porco, foi utilizado um quadro de cano PVC de 1m<sup>2</sup>, sendo a amostra, cortada a 0,20 m de altura, com uma tesoura de poda, no centro do canteiro e colocada em sacos de papel identificados. Após o corte e identificação das amostras, as mesmas foram pesadas para determinação da matéria verde e levadas ao Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal (CEUNES/UFES), separados as folhas e caules, para determinação da relação folha:caule. As amostras foram levadas a estufa de ventilação forçada a 60°C (± 5°C) por 72 horas para medir a produção de matéria seca (OLIVEIRA et al., 2010).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si nas espécies *Canavalia ensiformis* e *Brachiaria ruziziensis* para produção de matéria verde e matéria seca ( $0,01 \leq P < 0,05$ ), já as espécies *Crotalaria juncea* e *Brachiaria decumbens* não apresentaram diferença estatística. Contudo, para a relação folha:caule não observou-se diferença estatística ( $P \geq 0,05$ ) para nenhuma das espécies analisadas (Tabela1).

**TABELA 1** - Médias da produtividade de Matéria Verde e Matéria Seca, e Relação Folha:Caule para *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* sob dois manejos diferentes.

| A - Matéria Verde (t ha <sup>-1</sup> ) |                    |                      |                       |                     |
|---|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Tratamento                              | Espécie            |                      |                       |                     |
|   | <i>C. juncea</i>   | <i>C. ensiformis</i> | <i>B. ruziziensis</i> | <i>B. decumbens</i> |
| Com irrigação                           | 5,26 <sup>ns</sup> | 6,79 <sup>a</sup>    | 9,32 <sup>a</sup>     | 8,72 <sup>ns</sup>  |
| Sem irrigação                           | 4,10 <sup>ns</sup> | 4,64 <sup>b</sup>    | 7,62 <sup>b</sup>     | 7,38 <sup>ns</sup>  |
| CV (%)                                  | 19,78              | 19,12                | 8,27                  | 18,84               |
| B - Matéria Seca (t ha <sup>-1</sup> )  |                    |                      |                       |                     |
| Tratamento                              | Espécie            |                      |                       |                     |
|   | <i>C. juncea</i>   | <i>C. ensiformis</i> | <i>B. ruziziensis</i> | <i>B. decumbens</i> |
| Com irrigação                           | 1,45 <sup>ns</sup> | 1,13 <sup>a</sup>    | 1,94 <sup>a</sup>     | 2,08 <sup>ns</sup>  |
| Sem irrigação                           | 1,27 <sup>ns</sup> | 0,77 <sup>b</sup>    | 1,56 <sup>b</sup>     | 1,76 <sup>ns</sup>  |
| CV (%)                                  | 22,38              | 19,01                | 7,90                  | 18,22               |
| C - Relação Folha:Caule                 |                    |                      |                       |                     |
| Tratamento                              | Espécie            |                      |                       |                     |
|   | <i>C. juncea</i>   | <i>C. ensiformis</i> | <i>B. ruziziensis</i> | <i>B. decumbens</i> |
| Com irrigação                           | 1,27 <sup>ns</sup> | 1,67 <sup>ns</sup>   | 1,48 <sup>ns</sup>    | 1,73 <sup>ns</sup>  |
| Sem irrigação                           | 1,25 <sup>ns</sup> | 1,71 <sup>ns</sup>   | 1,40 <sup>ns</sup>    | 1,60 <sup>ns</sup>  |
| CV (%)                                  | 4,70               | 11,30                | 14,36                 | 9,61                |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>Diferença estatística não significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento não irrigado recebeu uma média de 4,97mm dia<sup>-1</sup> de lâmina d'água proveniente da precipitação pluviométrica ocorrida durante o experimento, enquanto o tratamento irrigado recebeu uma média de 7,47 mm dia<sup>-1</sup> de lâmina d'água. Mesmo no verão, na época das águas, a irrigação influenciou significativamente o crescimento vegetal elevando a produção de massa das forrageiras *Canavalia ensiformis* e *Brachiaria ruziziensis*. Estudando a produção de capins cultivados sob pastejo em diferentes lâminas de irrigação e estações anuais, ALENCAR et al. (2009), observaram que a irrigação aumentou a produtividade de matéria seca das gramíneas na estação seca, proporcionando maior equilíbrio na produtividade de matéria seca entre as estações outono/inverno e primavera/verão.

A produção de feijão de porco foi de 1,13 e 0,77 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca para o tratamento irrigado e não irrigado, respectivamente, sendo menor que a produção observada por TEIXEIRA et al. (2005) e PERIN et al. (2007), porém, a produção de 2,7 e 1,39 t ha<sup>-1</sup>, observada, respectivamente, por estes autores foram medidas após três meses de crescimento no verão, enquanto, no trabalho atual este período de crescimento foi de apenas 21 dias. No período de três meses é possível realizar quatro cortes de 21 dias, podendo multiplicar o rendimento encontrado a cada 21 dias por quatro, conseguindo uma produtividade média de 4,52 e 3,08 t ha<sup>-1</sup>, para sistema irrigado e não irrigado, respectivamente. ANDRADE et al. (1996) avaliando o crescimento de *B. ruziziensis* com adubação nitrogenada encontraram produção de 19,09 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca, valor bem menor do que a produção encontrada neste trabalho, sendo provável que a irrigação proporcione um aumento produtivo mais eficiente do que a adubação.

De acordo com os resultados da *Brachiaria decumbens* e *Crotalaria juncea* a irrigação não influenciou significativamente a produção de massa dessas forrageiras. EUCLIDES et al. (2000) encontraram produção média de matéria seca de 2,7 e 3,2 t ha<sup>-1</sup> para o período da seca e das águas, respectivamente, utilizando lotação contínua. RASSINI (2004) observou produção de 24,3 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca para *B. decumbens* irrigada, contra 16,1 t ha<sup>-1</sup> para a área não irrigada, demonstrando também o efeito positivo da irrigação no desenvolvimento dessa gramínea. A produtividade da crotalária foi abaixo de 2 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, valor abaixo do encontrado por VAZQUEZ et al. (2011) que obtiveram de 2,5 e 12,1 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca para época seca e chuvosa, respectivamente. Porém, esses autores cultivaram a crotalária por um maior tempo, esperando o ciclo completo.

Observou-se uma produção maior do sistema irrigado, com uma relação folha:colmo também maior, exceto para o feijão de porco, mostrando que a expansão foliar foi mais rápida no tratamento irrigado, proporcionando melhor crescimento vegetal. Porém, o período de descanso de 21 dias utilizado proporcionou uma baixa relação folha:colmo, mostrando que esse período poderia ser maior sem prejudicar a qualidade das forrageiras e acarretando em maior produção por área.

Assim, espera-se que, aumentando o período de descanso, a produção e a relação folha:colmo aumentaria, sem ocasionar perda no valor nutritivo e na palatabilidade da forragem. Esses resultados demonstram a necessidade de novos estudos para identificar qual o período de descanso que apresentaria melhor qualidade e quantidade de forragem.

## CONCLUSÕES

A utilização da irrigação, durante o verão, em São Mateus-ES, influenciou a produção de forrageiras estudadas, mostrando a importância desse manejo.

O corte a cada 21 dias proporcionou um restabelecimento das culturas neste intervalo, possibilitando a realização de vários cortes durante o período do ciclo da cultura e resultando numa produção total elevada.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ROCHA, W.S.D.; ARAÚJO, R. A.S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009.

ANDRADE, J.B.; BENINTENDE, R.P.; FERRARI JÚNIOR, E.; PAULINO, V.T.; HENRIQUE, W.; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Efeito das adubações nitrogenadas e potássicas na produção e composição da forragem de *Brachiaria ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.9, p.617-620, 1996.

DOURADO, M.C.; SILVA, T.R.B.; BOLONHEZI, A.C. Matéria seca e produção de grãos de *Crotalaria juncea* L. submetida à poda e adubação fosfatada. **Scientia Agricola**, v.58, n.2, p.287-293, 2001

DRUMOND, L. C. D. **Aplicação de água residuária de suinocultura por aspersão em malha**: desempenho hidráulico do sistema e produção de capim tifton 85. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2003.

EIRAS, P.P.; COELHO, F.C. Avaliação de diferentes densidades de semeadura e da poda na produtividade de sementes de *Crotalaria juncea* L. **Revista Ceres**, v.59, n.5, p.668-676, 2012.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandusob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, supl.2, 2000.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FNP CONSULTORIAS E COMÉRCIO. Bovinocultura de corte. **Anualpec 2006**: anuário da pecuária brasileira. São Paulo, 2006, p. 59-88.

FORMENTINI, E.A. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Incaper, 2008. In: [Http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/cartilha\\_leguminosa\\_s.pdf](http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/cartilha_leguminosa_s.pdf) (acessado em: 18 de fevereiro de 2014).

INCAPER. 2014. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Boletim Agroclimático de São Mateus-ES**. In: [Http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=saomateusauto\\_bol](http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=saomateusauto_bol) (acessado em: 13 de abril de 2014).

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlin, Walter de Gruyter, 1931. 390p.

MAGALHÃES, A. F.; Pires, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de; SILVA, F. F. da; SOUSA, R. S.; VELOSO, C. M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1240-1246, 2007.

OLIVEIRA, A.P.P.; ROSSIELLO, R.O.P.; GALZERANO, L.; COSTA JÚNIOR, J.B.G.; SILVA, R.P.; MORENZ, M.J.F. Respostas do capim Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.429-438, 2010.

PERIN, A.; BERNARDO, J.T.; SANTOS, J.H.S.; FREITAS, G.B. Desempenho agrônômico de milho consorciado com feijão-de-porco em duas épocas de cultivo no sistema orgânico de produção. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.3, p.903-908, 2007.

RASSINI, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.8, p.821-825, 2004.

RICKLI, M.E. **Produtividade de forragem e de sementes de *Brachiaria decumbens* stapf cv. basilisk em função de irrigação, corte e adubação nitrogenada**. 2010. 29f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2010.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, **Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

TEIXEIRA, C.M; CARVALHO, G.J.; NETO, A.E.F.; ANDRADE, M.J.B.; MARQUES, E.L.S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-porco e guandu-anão em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.93-99, 2005.

VAZQUEZ, G.H.; LEMA, A.C.F.; GRANZOTTO, R. Produção de fitomassa seca de oito espécies vegetais em duas épocas de semeadura na Região Noroeste do Estado de São Paulo. **Nucleus**, v.8, n.1, p.359-374, 2011.