

ECOFISIOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PLANTAS NATIVAS VISANDO À RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO AGRESTE E SERTÃO DE ALAGOAS.

M. S. Oliveira¹, A. dos Santos², L. K. dos S. Silva³, L. S. da Silva⁴, J. V. Silva⁵

RESUMO: Nos diferentes ambientes, o desenvolvimento vegetal resulta da interação das plantas com os elementos meteorológicos determinantes para o crescimento vegetal. De maneira geral, a distribuição de chuvas define o tipo de vegetação, a diversidade de espécies e suas taxas de sobrevivência e de reprodução. Nas áreas sujeitas ao intenso processo de antropização, estes indicadores são afetados negativamente, levando à degradação ambiental acentuada, tornando-as completamente improdutivas, abandonadas e susceptíveis à desertificação. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo estudar a ecofisiologia de plantas nativas e suas estratégias de manejo durante o plantio inicial em campo experimental visando à recuperação de áreas degradadas no agreste de Alagoas. O trabalho foi conduzido no Campus Arapiraca, da Universidade Federal de Alagoas, localizado no município de Arapiraca, latitude 09°41'56" S; longitude 36°41'14",1W e altitude de 362 m acima do nível do mar. No estabelecimento das plantas, as mesmas foram submetidas a condições de estresse hídrico e irrigação normal, e analisadas as taxas de crescimento (TCR, TAL, TCA e RFA). Na fase de rustificação, foram analisadas as taxas de sobrevivência à condição de sol pleno. Como estratégia de manejo na fase inicial de plantio, foi implantada uma área experimental de campo, com até 1000 m², onde foram avaliadas, durante três meses, alternativas visando aumentar a taxa de sobrevivências das plantas na condição de campo, como o uso de condicionantes de solo (hidrogel). Verificou-se que o intervalo de irrigação de 2 dias proporciona maior desenvolvimento vegetal, durante a fase inicial de mudas de *Bauhinia variegata* e as plantas submetidas ao uso do hidrogel obtiveram uma maior velocidade de crescimento até os 60 dias após a emergência.

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido, clima, balanço hídrico.

¹ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: math.silvoliveira@gmail.com

² Mestrando em Agricultura e Ambiente, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: agryanderson@gmail.com

³ Doutorando em Produção Vegetal, UFAL, Maceió – Alagoas. E-mail: kledson.lennon@hotmail.com

⁴ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: lielson08@gmail.com

⁵ Doutor em Fitotecnia, UFC, Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas, UFAL Arapiraca – Alagoas. E-mail: jovisi@yahoo.com.br

ECOPHYSIOLOGY AND MANAGEMENT STRATEGIES OF NATIVE PLANTS AIMING RECOVERY OF DEGRADED AREAS IN AGRESTE AND ALAGOAS SERTÃO

ABSTRACT: In different environments, the vegetable development results from the interaction of plants with the determining meteorological elements for plant growth. In general, the distribution of rain defines the type of vegetation, the diversity of species and their survival and reproduction rates. In areas subject to intense anthropization, these indicators are negatively affected, leading to severe environmental degradation, making them completely unproductive, abandoned and susceptible to desertification. In this way, the present work aims to study the ecophysiology of native plants and their management strategies during the initial planting in an experimental field aiming at the recovery of degraded areas in the agreste of Alagoas. The study was conducted at Arapiraca Campus, of the Federal University of Alagoas, located in the municipality of Arapiraca, latitude 09°41'56 "S; Longitude 36°41'14 ", 1W and altitude of 362 m above sea level. At plant establishment, the same were submitted to conditions of water stress and normal irrigation, and analyzed the growth rates (TCR, TAL, TCA and RFA). In the rustification phase, survival rates were analyzed for the condition of full sun. As a management strategy in the initial phase of planting, it was deployed a field experimental area, with up to 1000 m², where alternatives were evaluated for three months aiming to increase the survival rate of the plants in the field condition, such as the use of conditioners of soil (hydrogel). It was verified that 2 days of irrigation interval provides greater vegetable development during the initial phase of *Bauhinia variegata* seedlings, and the plants submitted to the use of the hydrogel obtained a greater speed of growth until the 60 days after the emergency.

KEY WORDS: Semi-arid, climate, water balance.

INTRODUÇÃO

A variação na intensidade do regime de chuvas em Alagoas faz com que o Estado seja caracterizado pela presença de três ambientes físicos distintos: litoral, agreste e sertão. De maneira geral, a distribuição de chuvas define o tipo de vegetação, a diversidade de espécies e suas taxas de sobrevivência e de reprodução. Nas áreas sujeitas ao intenso processo de antropização, estes indicadores são afetados negativamente, levando à degradação ambiental acentuada, tornando-as completamente improdutivas, abandonadas e susceptíveis à

desertificação. No Agreste e Sertão de Alagoas, o percentual de áreas degradadas tem aumentado, principalmente, na bacia do Rio São Francisco. Dentre as espécies que fazem parte desses ambientes, destaca-se *Bauhinia variegata*, é conhecida popularmente como pata-de-vaca, Casco-de-vaca-lilás ou unha-de-vaca-lilás. O plantio de mudas desta espécie é utilizado por proporcionar aumentos substanciais no sucesso da recuperação de áreas degradadas, por ser uma espécie nativa e apresentar rápido crescimento. Nesse contexto, os estudos sobre a caracterização morfológica de sementes e plântulas são cruciais para descrições dos estádios iniciais da germinação, pois subsidiam informações para o reconhecimento da planta no ambiente, bem como estudos relacionados a grande área Botânica e suas subáreas como Fisiologia Vegetal, Taxonomia e Ecologia. Com isso, as informações sobre biometria são de grande importância para os estudos morfológicos de frutos e sementes, uma vez que possibilita avaliar o tamanho dos frutos, o número de sementes por fruto, o tamanho e o peso das sementes, fornecendo dados que permitem a comparação entre espécies e entre ambientes distintos. Como a distribuição de chuvas é irregular em todo o Estado, a disponibilidade hídrica se torna um fator limitante principalmente para a multiplicação e dispersão de espécies florestais, assim o estudo sobre a tolerância a dessecação em sementes é imprescindível, pois esse mecanismo confere a um organismo a capacidade de manter suas funções metabólicas durante e após um período de secagem. Como os ambientes, na maioria das vezes não fornecem água suficiente para que se complete o ciclo vegetal, é necessária a utilização de métodos artificiais de promover o fornecimento de água, entre eles a irrigação, porém esta prática é considerada onerosa na fase de formação de mudas, principalmente tratando-se de espécies florestais. Assim, uma das alternativas para minimização desses custos adicionais durante o plantio é a utilização de condicionador de solo (hidrogel), pois este é responsável por aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo, reter e disponibilizar água para as plantas. Embora sejam conhecidos os potenciais da espécie *Bauhinia variegata*, há poucos estudos para avaliar seu desempenho, aspectos morfológicos e a utilização desta espécie na recuperação de áreas degradadas. Desta forma, este trabalho tem por finalidade avaliar o crescimento inicial de plantas jovens de *Bauhinia variegata*, em função do uso de condicionador de solo e manejos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e Origem do Material

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal (LABFIVE) e casa de vegetação do *Campus* de Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas. As sementes utilizadas no experimento foram coletadas no município de Cacimbinhas (09°23'57,4" S; 36°56'49,6" W), em março de 2013. A colheita dos frutos foi realizada diretamente em cinco árvores matrizes distanciadas, em média, de 100 metros entre si, quando já apresentavam queda espontânea das sementes, sinal do ponto de maturidade fisiológica destas. Os frutos foram beneficiados para a retirada das sementes para posterior armazenamento em temperatura ambiente até o início do experimento. As sementes atrofiadas, atacadas por insetos ou que possuíam alguma injúria foram eliminadas, juntamente com as impurezas.

Teste Condicionador de Solo, Intervalo de Irrigação e Época de Coleta

O experimento foi conduzido na casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 2 x 2 x 5 (intervalo de irrigação x condicionador de solo x época de coleta), com dez repetições de uma planta. Os níveis de variação para intervalo de irrigação foram intervalos de dois e quatro dias; para condicionador de solo, presença e a ausência do polímero; e para época de coleta, 0, 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante (DAT). As sementes utilizadas no experimento foram submetidas ao tratamento pré-germinativo de imersão em ácido sulfúrico concentrado (98%) por 10 minutos. As sementes foram semeadas em bandejas do tipo tubete com 32 células, com substrato contendo areia branca, terra de barranco, esterco bovino e casca de arroz carbonizada, na proporção de 2:1:2:2, respectivamente. Aos 45 dias após a semeadura (DAS) as plântulas, com três folhas definitivas, foram transplantadas para vasos plásticos drenados com capacidade de 1,7 L e diâmetro (ϕ) de 37 cm, contendo o mesmo substrato utilizado no preenchimento das bandejas mais 5 g vaso⁻¹ do polímero hidrorretentor diluído em 150 mL de água para as parcelas que tinham como tratamento a presença do hidrogel.

A quantidade de água aplicada em cada irrigação foi definida da seguinte forma: com o auxílio de uma balança eletrônica com capacidade de 30,0 kg e precisão de 0,01 g, foram pesados cinco recipientes, contendo um peso conhecido de brita no fundo (fundo furado), sobreposto por tela, e 4,4 kg do substrato seco. Posteriormente, os recipientes foram lacrados com papel filme, em seguida inseridos em um tanque contendo água com volume de 2/3 da altura dos recipientes, os mesmos ficaram imersos no tanque por um período de 24hs para que atingissem o ponto de saturação, através do processo de capilaridade. Após 24hs, estando os volumes de solo saturados aferiu-se o peso individual em 0h, 24hs e 48hs após saturação. Posteriormente os volumes de solo foram levados à estufa de circulação forçada à temperatura de 105°C por 48hs, e então tiveram os pesos aferidos, obtendo uma capacidade de 1,50 L, por

meio da seguinte fórmula (Massa 48hs após de saturação – Massa seca), valor este transformado para 1,4 milímetros (mm) e considerado como lâmina padrão em todas as irrigações até o final do experimento. Esta transformação foi efetuada da seguinte forma: cálculo da área do vaso a partir da fórmula $(\pi \times d^2)/4$, obtendo-se a área total (m²) de 0,107, em seguida, dividiu-se o valor da quantidade de água aplicada em cada irrigação pela área total do recipiente, obtendo-se o valor em (mm).

Avaliou-se o número de folhas (NF), altura da planta (ALT), diâmetro caulinar (DIAM), massa seca da raiz (MSR), do caule (MSC), da folha (MSF) e total (MST). Para determinação da matéria seca, os materiais foram secados em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65 °C por 72 horas e posteriormente pesados em balança analítica de precisão (0,0001g).

Análise Estatística

Os resultados referentes à AP, DC, NF, MSR, MSC e MST, foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de significância, para os fatores e interações de caráter qualitativo. Para o fator quantitativo as médias foram analisadas e ajustadas por meio da regressão polinomial ($p < 0,05$), com o auxílio do programa estatístico SISVAR®, versão 5.1 Build 72 (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condicionador de Solo e Intervalo de Irrigação e Época de Coleta

Por meio do Teste F da análise de variância observou-se que houve efeito significativo para intervalo de irrigação em todas as variáveis estudadas, já com o condicionador de solo o efeito significativo se deu apenas para altura de plantas (AP), área foliar (AF), massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST) (Tabelas 7 e 8). A interação entre os fatores, intervalo de irrigação e época de coleta, mostrou-se não significativa apenas para (MSR), enquanto na interação entre intervalo de irrigação e condicionador de solo a significância foi apenas para (DC), e (MSF). Já na interação condicionador de solo e época de coleta e na interação dos três fatores (intervalo de irrigação, condicionador de solo e época de coleta) o efeito foi não significativo para todas as variáveis analisadas.

Tabela 7. Valores de F das análises de variâncias referentes aos dados de produção de altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF) de mudas de *Bauhinia variegata*.

Fontes de Variação	GL	AP	DC	AF
--------------------	----	----	----	----

Intervalo de Irrigação (I)	1	571,558**	0,027**	1502443,519**
Condicionador de Solo (CS)	1	893,376**	0,005 ^{ns}	2012036,054**
Época de Coleta (EC)	4	763,304 --	0,922 --	14353381,023 --
I x CS	1	5,814 ^{ns}	0,011*	11673,156 ^{ns}
I x EC	4	5,536*	0,010**	206627,332**
CS x EC	4	133,253**	0,004 ^{ns}	355912,130**
I x CS x EC	4	25,166 ^{ns}	0,001 ^{ns}	36786,001 ^{ns}
Resíduo	180			
CV (%)		18,03	13,69	28,47

-- Os tratamentos são quantitativos, o teste F não se aplica ** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade, ns não significativo.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013/2014.

Tabela 8. Valores de F das análises de variâncias referentes aos dados de produção de massa seca da raiz (MSR), massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST) em mudas de *Bauhinia variegata*.

Fontes de Variação	GL	MSR	MSC	MSF	MST
Intervalo de Irrigação (I)	1	1,972**	5,892**	3,461**	32,401**
Condicionador de Solo (CS)	1	0,403 ^{ns}	0,016 ^{ns}	3,356**	6,734**
Época de Coleta (EC)	4	46,984 --	50,054 --	38,736 --	398,773 --
I x CS	1	0,100 ^{ns}	0,056 ^{ns}	0,418*	1,445 ^{ns}
I x EC	4	0,402 ^{ns}	1,597**	0,665**	7,169**
CS x EC	4	0,167 ^{ns}	0,017 ^{ns}	0,573**	1,428 ^{ns}
I x CS x EC	4	0,200 ^{ns}	0,107 ^{ns}	0,283 ^{ns}	1,678 ^{ns}
Resíduo	180				
CV (%)		34,95	30,64	29,98	25,63

-- Os tratamentos são quantitativos, o Teste F não se aplica, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade, ns não significativo.

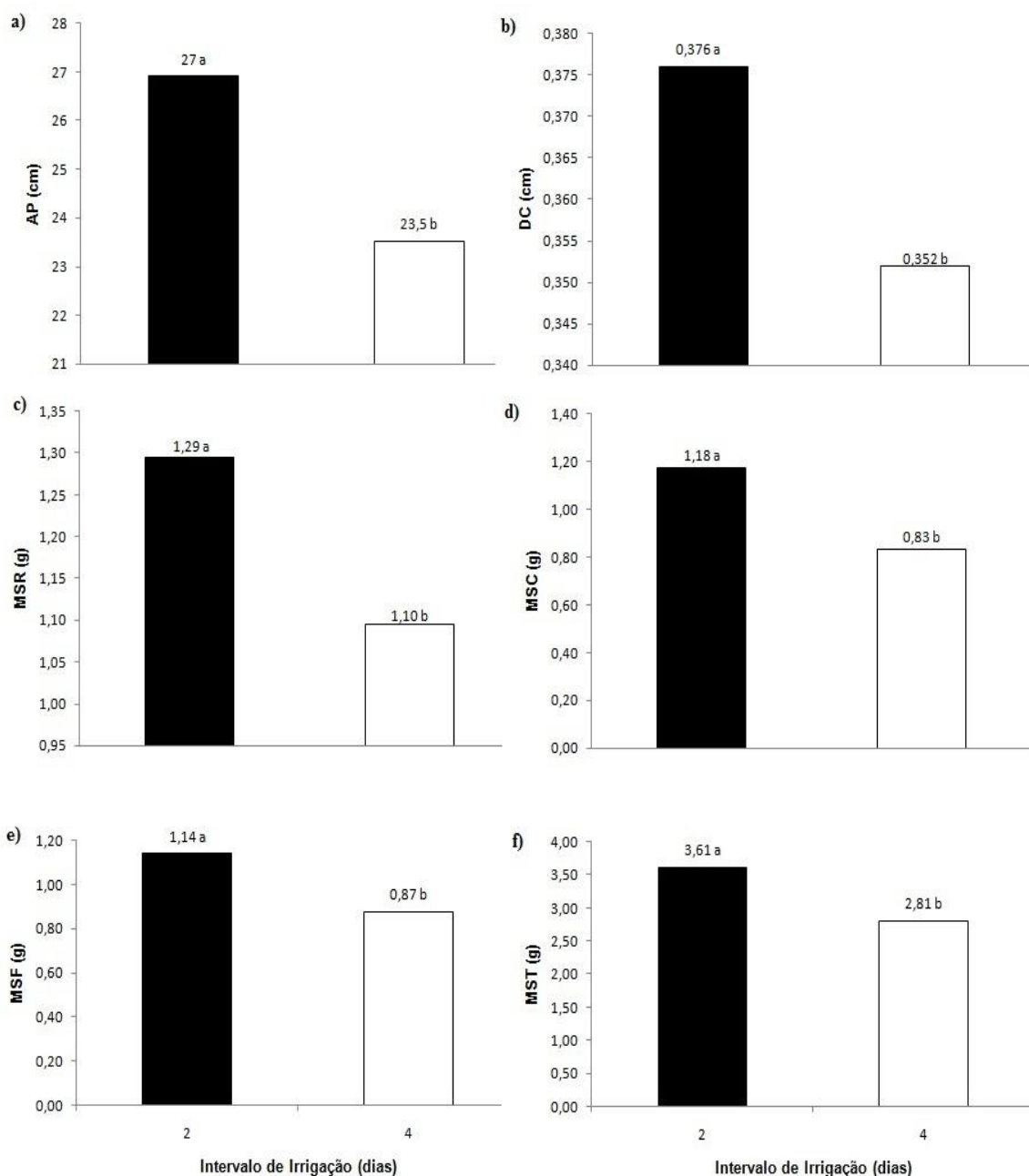
Fonte: Dados da Pesquisa, 2013/2014.

O intervalo de irrigação influenciou significativamente no desenvolvimento das mudas, onde a aplicação de água no intervalo de dois dias promoveu um maior incremento nas características das mesmas, sendo superior em todas as variáveis estudadas, quando comparado com o intervalo de quatro dias (Figura 1).

O incremento observado foi de 12,96% para altura de plantas (Figura 1a), 6,38% para diâmetro do caule (Figura 1b), 14,73% para massa seca da raiz (Figura 1c), 29,66% para massa

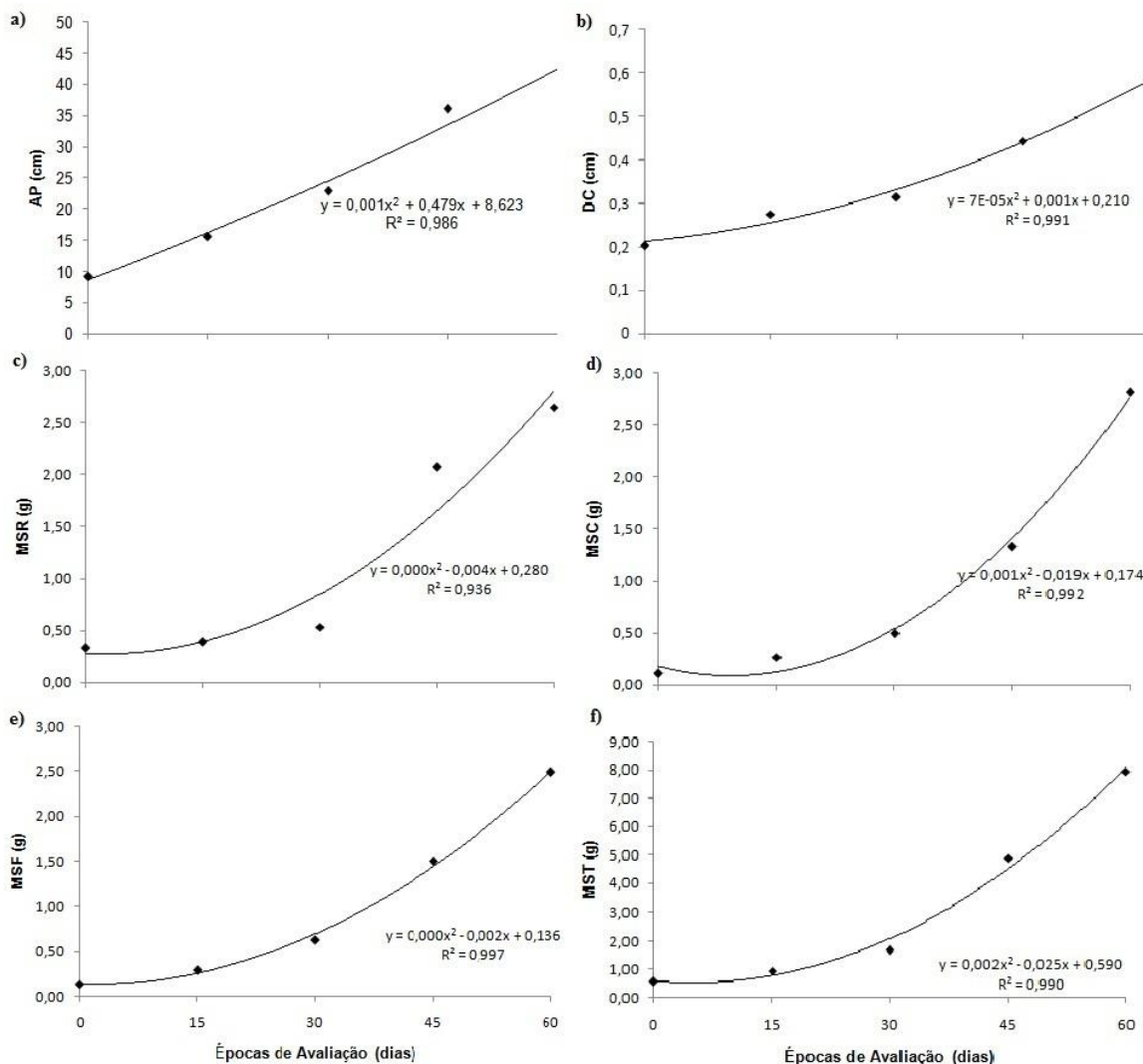
seca do caule (Figura 1d), 23,68% para massa seca da folha (Figura 1e), 22,16% para massa seca total (Figura 1f).

Figura 1. Altura da planta (AP) (a), diâmetro do caule (DC) (b), massa seca da raiz (MSR) (c), massa seca do caule (MSC) (d) massa seca da folha (MSF) (e), massa seca total (MST) (f) em diferentes intervalos de irrigação em mudas de *Bauhinia variegata*. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).



Fonte – Dados da Pesquisa, 2013/2014.

Figura 2. Altura da planta (AP) (a), diâmetro do caule (DC) (b), massa seca da raiz (MSR) (c), massa seca do caule (MSC) (d), massa seca da folha(MSC) (e), massa seca total (MST) (f) em diferentes épocas de coletas após o transplante.



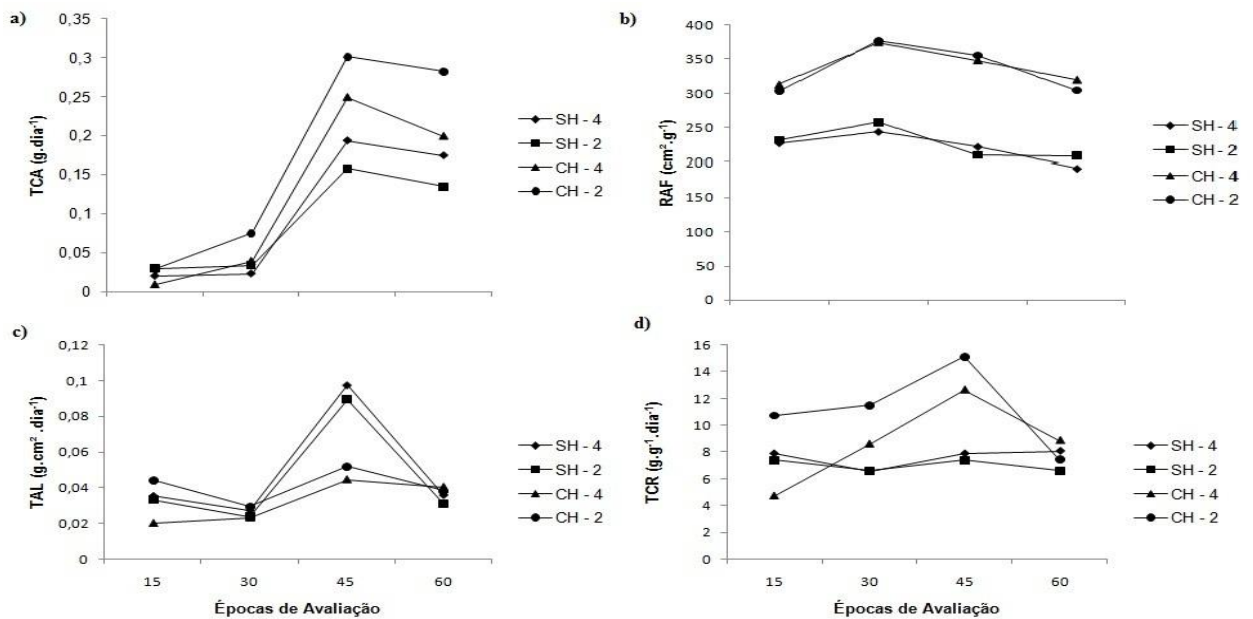
Fonte – Dados da Pesquisa, 2013/2014.

COSTA (2013) ao estudar as mesmas variáveis, encontrou resultados semelhantes ao presente trabalho, com incrementos de 31,76% para altura da planta, 12,54% para diâmetro do caule, 51,43% para massa seca da raiz, 52,63% para massa seca do caule, 51,72% para massa seca das folhas e 51,54% para massa seca total.

Observou-se, com a época de coleta, um desenvolvimento crescente das mudas de *B. variegata*, influenciando todas as variáveis estudadas (Figura 2). Sendo isto decorrente da idade da planta, uma vez que durante a fase de formação de mudas esse crescimento será mais acelerado, havendo maior crescimento e conseqüentemente maior acúmulo de biomassa a cada época de avaliação, a depender da espécie e do intervalo entre uma coleta e outra.

Ao estudar os índices fisiológicos de crescimento, verificou-se que as plantas submetidas ao uso do hidrogel tiveram uma maior velocidade de crescimento até os 60 dias após a emergência (Figura 3).

Figura 3. Taxa de Crescimento Absoluto (TCA) (a), Razão de Área Foliar (RAF) (b), Taxa Assimilatória Líquida (TAL) (c), Taxa de Crescimento Relativo (TCR) (d), em função do intervalo de irrigação e condicionador de solo em diferentes épocas de coleta após o transplante. Em que: ■ (Ausência de hidrogel em intervalo de irrigação de dois dias); ♦ (ausência de hidrogel em intervalo de irrigação de quatro dias); • (presença de hidrogel em intervalo de irrigação de dois dias); ▲ (Presença de hidrogel em intervalo de irrigação de quatro dias).



Fonte – Dados da Pesquisa, 2013/2014.

CONCLUSÃO

O intervalo de irrigação de 2 dias proporciona maior desenvolvimento vegetal, durante a fase inicial de formação de mudas *Bauhinia variegata*.

As plantas submetidas ao uso do hidrogel obtiveram uma maior velocidade de crescimento até os 60 dias após a emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA; DNDV; CLAV, 2009.**

COSTA, E. S. et al. Dormência de sementes e efeito da temperatura na germinação de sementes de mororó. **Revista Ciência Agrária**, v. 56, n. 1, p. 19-24, 2013.

COSTA, R. N. **Superação de dormência e crescimento inicial de sesbania virgata (cav.) pers. em função do uso de condicionador de solo e disponibilidade hídrica**. Universidade Federal de Alagoas (Trabalho de Conclusão de Curso). 2013.

EIRA, M. T. S. et al. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong. – Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 15, no 2, p. 177-181, 1993.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LOPES, J. C. et al. Germinação de sementes de *Bauhinia* spp. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, 2007.